

# Enciclopédia Mundial da Oliveira



Enciclopédia Mundial da Oliveira  
www.encyclopediaoliveira.com













# ENCICLOPÉDIA MUNDIAL DA OLIVEIRA



COUNCIL OF OLIVE PRODUCERS





PREFACIO

# ENCICLOPÉDIA MUNDIAL DA OLIVEIRA



CONSELHO OLÉICOLA INTERNACIONAL

Todas as fotografias de abertura dos capítulos são da autoria de Gianluca Boetti (exceptuando a do capítulo 12).

Apresentamos os nossos agradecimentos a todos os colaboradores que nos facultaram amavelmente fotografias, assim como aos museus seguintes: Museu Nacional de Arqueologia de Madrid e Museu Oleícola de Israel, em Haifa.

## ENCICLOPÉDIA MUNDIAL DA OLIVEIRA

© 1996 Conselho Oleícola Internacional

Príncipe de Vergara, 154

28002 Madrid (Espanha)

Título original:

*Enciclopedia mundial del olivo*

Primeira edição em língua espanhola: Maio de 1996

Primeira edição em língua portuguesa: Junho de 1998

Editado por: Plaza & Janés Editores, S. A.

Travessera de Gràcia, 47-49

08021 Barcelona (Espanha)

Coordenação da versão portuguesa:

Dr. Luís Serrão

Tradução:

Dr. Jorge Pinheiro (Cap. 1 e 9)

Dr.ª Maria do Céu Matos e Dr. Álvaro Matos (Cap. 2)

Eng.ª Susana Oliveira e Eng.ª Andrea Cruz (Cap. 3, 5 e 7)

Eng.ª Fausto Leitão (Cap. 4)

Prof. Dr. António Mexia (Cap. 6)

Dr.ª Cidália Peres (Cap. 8)

Dr.ª Maria Oliveira Fernandes (Cap. 10 e 11)

Dr.ª Filipa Vilarinho (Cap. 12 e 13)

Revisão científica:

Prof. Dr. José Gouveia (Cap. 1, 3, 5 e 7)

Dr.ª Alva Seixas Martins (Cap. 9)

Concepção gráfica:

Serveis Editorials Estudi Balm+s, S. L.

Balmes, 209

08006 Barcelona (Espanha)

Fotocomposição:

Espaço 2 Gráfico

Praça Artur Portela, 2-A

1500 Lisboa (Portugal)

ISBN: 84-01-61942-4

Impresso em Espanha - Printed in Spain

por EGEDSA - Sabadell (Espanha)

Depósito legal: B. 28088-1998

L 619424

---

## PREFÁCIO

---

Caro Leitor,

**É** com grande satisfação que apresento a Enciclopédia Mundial da Oliveira. Trata-se de uma obra ambiciosa que demorou algum tempo a vir à luz; no entanto, acreditamos que a revisão laboriosa agora concluída garantirá a devida qualidade, sendo essa, pelo menos, a nossa intenção. Considerei apropriado e necessário, nesta obra, alargar a coordenação e a colaboração a especialistas das principais regiões produtoras do mundo, assim como encarar com realismo e determinação o problema das línguas faladas nos respectivos países – nomeadamente, árabe, espanhol, francês, grego, inglês, italiano, português e turco. Pela primeira vez, na história da olivicultura, uma publicação é elaborada em todas estas línguas.

Foi uma escolha difícil, mas que considerei necessária e em consonância com a prática deontológica do Conselho Oleícola Internacional, que tem estado, há mais de trinta anos, ao serviço da olivicultura mundial, assumindo toda a responsabilidade pela realização desse objectivo. Por conseguinte, é motivo de grande satisfação pessoal o facto de a Enciclopédia haver sido elaborada sob os auspícios do Conselho Oleícola Internacional, que tenho a honra de representar e pelo qual sou responsável como chefe do Secretariado Executivo.

A publicação desta obra constitui a primeira compilação global de todo o conhecimento recente no âmbito da olivicultura e da produção de azeite. Propusemo-nos dois objectivos fundamentais: elaborar e tornar acessível, tanto aos especialistas como aos leitores que se iniciam no mundo da olivicultura, uma síntese de conhecimentos num único volume. O tema é de importância primordial para os países mediterrânicos e abrange uma vasta série de tópicos – desde a cultura à economia – numa sucessão de situações, cujas origens recuam aos primeiros anos da civilização mediterrânica.

É este aspecto que torna a oliveira diferente de outras culturas agrícolas, pelo que dedicámos o primeiro capítulo à história e à presença desta árvore na arte e na literatura, de modo a simbolizar assim o alcance da obra no seu conjunto. Nesta secção do livro intitulada «Evolução e História», redigida por vários autores, o leitor poderá seguir a história da oliveira desde o início do seu cultivo, assim como descobrir os seus diversos aspectos sociais, culturais e mesmo religiosos, verificando a extensão do seu significado – a oliveira constituiu uma fonte de inspiração mítica desde os tempos da civilização pré-clássica e, mais tarde, figurou amplamente na épica grega.

Como os leitores poderão verificar, o estilo da Enciclopédia é deliberadamente não uniforme. Tornava-se impossível na prática conferir qualquer tipo de continuidade a temas tão diversificados, embora apresentando todos a oliveira como denominador comum. Na minha opinião, é esta heterogeneidade que confere significado e completa justificação a uma obra que tem por objectivo abarcar um mundo tão vasto e complexo, com referências tão numerosas e diversas.

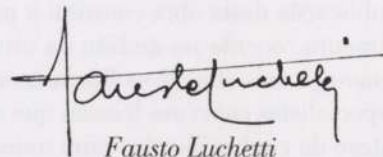
De modo a servir não só a especialistas, mas a todo o tipo de leitores, constituindo uma fonte de informação e uma obra de referência útil, a Enciclopédia





reflecte a intenção de manter uma linguagem simples e acessível, mesmo na descrição de factos científicos e tecnológicos complexos. Não posso negar as dificuldades que encontramos na conciliação necessária entre o rigor científico e a abordagem mais genérica. Este aspecto obrigou a revisão laboriosa e suscitou uma importante consideração – a necessidade de elaborar um glossário interdisciplinar, realizado conjuntamente por todos os colaboradores, para que seja incluído num subseqüente apêndice da obra. A este propósito, gostaria de chamar a atenção dos leitores para outro aspecto que considero essencial e característico da obra – a programação diacrónica, segundo a qual a Enciclopédia será periodicamente actualizada, mediante apêndices que abrangem os desenvolvimentos mais recentes nas diversas disciplinas. O nosso objectivo, que, segundo cremos, terá aceitação por parte dos leitores, consiste em criar uma obra de referência que seja continuamente actualizada à luz de novos conhecimentos e que se torne, por conseguinte, um instrumento de consulta válido e vivo ao longo do tempo.

Na esperança de termos alcançado este objectivo, gostaria de agradecer especialmente à Comunidade Europeia a sua compreensão e o seu financiamento decisivo, sem os quais a realização da obra não seria possível, assim como a todos os que nela colaboraram dando o contributo de valiosos conhecimentos, na convicção de que os nossos esforços conjuntos tenham ajudado a atingir um propósito comum – salvaguardar, dar a conhecer e promover o cultivo da oliveira nos países produtores e no resto do mundo.



*Fausto Luchetti*

Director Executivo do Conselho Oleícola Internacional





# ÍNDICE

## ENCICLOPÉDIA MUNDIAL DA OLIVEIRA

Coordenada pelo Conselho Oleícola Internacional – Madrid

PREFÁCIO .....	7
Capítulo 1 EVOLUÇÃO E HISTÓRIA .....	17
Coordenação: <i>José María Blázquez Martínez</i>	
– ORIGEM E EXPANSÃO DA OLIVICULTURA, <i>José M. Blázquez Martínez</i> .....	19
– Mitos e lendas .....	20
– EXPANSÃO CULTURAL E ARTÍSTICA, <i>Horst Schäfer-Schuchardt</i> .....	21
– PRODUÇÃO DE AZEITE: UMA HISTÓRIA ORIGINAL DA TECNOLOGIA, <i>Marie-Claire Amouretti</i> .....	26
– Processos utilizados nos tempos antigos .....	27
• Produção sem pressão .....	27
• O aparecimento da mó ou galga .....	27
• O aparecimento e consolidação da prensa .....	27
• Decantação .....	28
• Alterações posteriores .....	28
• Conclusão .....	29
– CULTIVO DA OLIVEIRA NO NORTE DE ÁFRICA, <i>Henriette Camps-Fabrer</i> .....	30
– O período romano .....	31
• Condições naturais e processos de cultivo .....	31
• A política olivícola dos romanos no Norte de África .....	31
• A oliveira como contributo para a paz e a colonização .....	32
– Da Idade Média aos nossos dias .....	33
– O AZEITE E A OLIVEIRA NA TINGITÂNIA, <i>Michel Ponsich</i> .....	34
– OLIVICULTURA NO ANTIGO ISRAEL, <i>David Eitam</i> .....	36
– O COMÉRCIO DO AZEITE, <i>J. M. Blázquez Martínez, M. P. García-Gelabert Pérez e G. López Monteagudo</i> .....	41
– O transporte de ânforas por mar, retratado nos mosaicos romanos .....	41
– INVESTIGAÇÕES RECENTES SOBRE A EXPORTAÇÃO DE AZEITE BÉTICO PARA ROMA E PARA O EXÉRCITO, <i>José M. Blázquez Martínez</i> .....	43
– Azeite da Bética na Germânia .....	43
– A ECONOMIA DO AZEITE: A ANTIGUIDADE, <i>José Remesal Rodríguez</i> .....	47
– A ECONOMIA DO AZEITE: A IDADE MÉDIA, <i>Georges Comet</i> .....	50
– A ECONOMIA DO AZEITE: A IDADE MODERNA, <i>Enrique Martínez Ruiz</i> .....	52
Bibliografia .....	54



Capítulo 2 **BIOLOGIA E FISILOGIA DA OLIVEIRA** ..... 59  
 Coordenação: *Shimon Lavee*

- Origem botânica ..... 61
- Características biológicas e morfológicas ..... 64
  - A árvore: descrição geral ..... 64
  - O sistema radicular e o seu desenvolvimento ..... 65
  - Desenvolvimento do tronco e das cordas ..... 66
  - Anatomia e função da folha ..... 69
- Biologia da diferenciação dos gomos, floração e vingamento ..... 71
  - Condições e época da reprodução e desenvolvimento dos gomos ..... 71
  - Desenvolvimento da inflorescência ..... 76
  - Morfologia da flor ..... 77
  - Fisiologia da polinização ..... 79
- Ambiente e metabolismo ..... 81
  - Ciclo anual de desenvolvimento ..... 81
  - Desenvolvimento reprodutivo ..... 83
  - Desenvolvimento da flor, viabilidade e vingamento ..... 87
  - Desenvolvimento do fruto e acumulação de azeite ..... 90
  - Maturação do fruto ..... 93
- Produção bienal ..... 96
  - Factores exógenos – efeitos climáticos e culturais ..... 97
  - Efeito da produção e taxa de crescimento ..... 98
  - Razões metabólicas da alternância ..... 99
  - Interferência hortícola e metodologias para compensar a alternância ..... 104
- Bibliografia ..... 106

Capítulo 3 **ASPECTOS GENÉTICOS E TÉCNICAS DE PROPAGAÇÃO PARA CULTIVO INTENSIVO** ..... 111  
 Coordenação: *Giuseppe Fontanazza*

- Características gerais ..... 113
  - Olivicultura em áreas marginais ..... 114
  - Olivicultura em áreas adequadas ..... 115
- Cultivo tradicional ..... 117
- Cultivo intensivo ..... 118
- Possíveis desenvolvimentos nas técnicas de cultivo ..... 122
  - Melhoramento genético ..... 123
  - Classificação varietal ..... 129
  - Métodos de propagação e técnicas de cultivo ..... 134
- Bibliografia ..... 141

Capítulo 4 **TÉCNICAS DE PRODUÇÃO** ..... 145  
 Coordenação: *Luis Civantos López-Villalta*

- Plantação de novos olivais ..... 148
  - Eleição da variedade ..... 148





• Utilização de polinizadores.....	150
• Material vegetal.....	151
• Densidade e compasso de plantação.....	151
• Poda de formação das plantações intensivas.....	153
– Sistemas de mobilização do solo.....	153
• O sistema tradicional de cultivo.....	154
• Os sistemas de cultivo e as disponibilidades de água.....	154
• Erosão.....	156
• Os sistemas de mobilização do solo e a produção.....	157
• Os sistemas de mobilização do solo e os custos de cultivo.....	158
• Futuras tendências nos sistemas de cultivo.....	158
– Fertilização.....	159
• Considerações gerais.....	159
• Importância dos nutrientes no olival.....	159
• Estado nutritivo da planta.....	161
• Fertilização do olival.....	162
– Rega do olival.....	164
• A oliveira – árvore xerófita.....	164
• Relação água, solo e planta.....	166
• O clima e a água.....	167
• Etapas críticas do ciclo da oliveira em relação com a água disponível.....	168
• Necessidades hídricas da oliveira. Consumo de água.....	168
• Recomendações para a prática da rega.....	172
• A qualidade da água de rega.....	173
• Fertirrigação.....	173
– Formas de condução e poda da oliveira.....	174
• Princípios gerais da poda de oliveira.....	174
• Poda de formação da oliveira.....	175
• Poda de produção.....	177
• Poda de renovação e de regeneração.....	178
• Poda mecânica do olival.....	179
– Colheita.....	180
• Critérios para escolha do momento óptimo de colheita.....	181
• Métodos de colheita.....	183
• Conservação da azeitona e processamento.....	189
Bibliografia.....	190

Capítulo 5 TÉCNICAS AGRONÓMICAS

E CARACTERÍSTICAS DO AZEITE.....	195
----------------------------------	-----

Coordenação: *Piero Fiorino*

Co-autor: *Stefano Alessandri*

– Parâmetros e valores de qualidade.....	198
• Ausência de defeitos.....	198
• Pureza.....	199
• Genuinidade.....	199
• Equilíbrio químico.....	199
• Características típicas.....	200



– Factores bióticos e escolhas agronómicas que influenciam as características do produto . . . . .	201
• Factores bióticos . . . . .	201
• Escolhas técnicas . . . . .	209
– Utilização de análises físico-químicas para identificação e cálculo de modelos de classificação . . . . .	212
• Análise em componentes principais . . . . .	213
• Análise de «cluster» . . . . .	213
• Análise discriminante . . . . .	213
– Perspectivas . . . . .	217
Bibliografia . . . . .	218

Capítulo 6 PROTECÇÃO DAS PLANTAS. DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIAS E PROTECÇÃO DA PRODUÇÃO E DO AMBIENTE . . . . . 223

Coordenação: *Antonello Croveti*  
Co-autores: *Alfio Raspi e Antonio Belcari*

– Comentários gerais sobre protecção das plantas . . . . .	225
– Protecção das plantas nos principais países olivícolas . . . . .	226
– Principais espécies nocivas . . . . .	226
• Mosca da azeitona ( <i>bactrocera oleae</i> ) . . . . .	226
• Traça da azeitona ( <i>prays oleae</i> ) . . . . .	232
• Cochonilha negra ( <i>saissetia oleae</i> ) . . . . .	233
– Protecção integrada do olival . . . . .	236
• Objectivos . . . . .	236
• Amostragem e vigilância . . . . .	236
• Combate às pragas . . . . .	238
– Perspectivas . . . . .	239
Bibliografia . . . . .	240

Capítulo 7 TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO E DE CONSERVAÇÃO DO AZEITE . . . . . 251

Coordenação: *Enzo Fedeli*

– Conceitos básicos . . . . .	253
• Características físicas e químicas do azeite e seus constituintes . . . . .	253
• Reacções químicas do azeite, ácidos e de outros constituintes . . . . .	255
– Composição química do azeite . . . . .	262
• Ácidos gordos . . . . .	262
• Triglicéridos . . . . .	262
• Componentes menores . . . . .	264
– Do olival ao lagar . . . . .	267
• Colheita mecânica . . . . .	267
• Colheita manual . . . . .	269
• Possíveis danos nos frutos . . . . .	269
• Transporte . . . . .	269
• Conservação das azeitonas . . . . .	269
– Equipamento do lagar de azeite . . . . .	270
• Lavagem . . . . .	270
• Moenda . . . . .	270





- Prensagem ..... 271
- Extração por centrifugação ..... 272
- Filtração selectiva (percolação) ..... 273
- Características do azeite virgem ..... 273
  - Características organolépticas e loteamento ..... 274
  - Embalamento ..... 275
- Extração do óleo de bagaço de azeitona ..... 275
  - Características do bagaço de azeitona ..... 276
  - Tecnologia de extração ..... 276
  - Características do óleo de bagaço de azeitona ..... 277
  - Subprodutos ..... 277
- Métodos de refinação ..... 277
  - Depuração ou desgomagem ..... 278
  - Neutralização alcalina ..... 278
  - Refinação física ..... 280
  - Descoloração ..... 281
  - Desodorização ..... 282
  - Fraccionamento ..... 283
  - Características organolépticas e loteamento ..... 283
  - Subprodutos ..... 283
- Métodos analíticos ..... 284
  - Controlos de qualidade ..... 284
  - Ensaio de genuinidade ..... 286
- Usos alimentares ..... 287
  - Azeites virgens, usados a frio ..... 287
  - Azeites virgens, usados a quente ..... 288
  - Misturas de azeites refinados e virgens ..... 288
  - Azeites na fritura ..... 288
- A água russa, o efluente do lagar ..... 289
  - Composição da água de vegetação ..... 289
  - Tratamento da água russa ..... 289
  - Subprodutos do tratamento da água russa ..... 289?
- Bibliografia ..... 291

Capítulo 8 PROCESSOS TECNOLÓGICOS DE PREPARAÇÃO DE AZEITONA DE MESA ..... 295

Coordenação: *Georges Balatsouras*

- Dados estatísticos sobre a produção e o mercado de azeitona de mesa ..... 297
- Distribuição mundial das variedades de azeitona de mesa ..... 299
- A azeitona como matéria-prima para a produção de azeitona de mesa ..... 306
- Azeitona verde estilo espanhol ..... 310
- Azeitonas negras ao natural ..... 319
- Azeitonas tipo pretas escurecidas por oxidação em meio alcalino ..... 328
- Outros tipos de azeitona de mesa de importância económica secundária ..... 334
- Bibliografia ..... 342





Capítulo 9	NUTRIÇÃO E VALOR BIOLÓGICO .....	345
	Coordenação: <i>Francisco Grande Covián</i>	
	– PANORÂMICA DOS BENEFÍCIOS NUTRICIONAIS DO AZEITE, <i>Rosemary Stanton</i> .....	347
	– Fases da investigação. ....	347
	• As décadas de 50 e 60 .....	347
	• As décadas de 70 e 80 .....	347
	• A década de 90. ....	347
	– Gosto .....	348
	– NUTRIÇÃO E VALOR BIOLÓGICO, <i>Mark L. Wahlqvist E Antigone Kouris-Blazos</i> .....	349
	• Composição química do azeite .....	349
	– O azeite na saúde e na doença - doenças cardíacas e não só. ....	350
	– A relação com o colesterol .....	350
	• Controlo da glicemia. ....	351
	• Obesidade. ....	351
	• Cancro .....	352
	• Osteoporose .....	352
	– Consumo de azeite .....	352
	– Crenças alimentares sobre o azeite .....	354
	– Conclusão. ....	354
	– UMA ABORDAGEM RACIONAL NA PREVENÇÃO	
	DIETÉTICA DAS DOENÇAS CARDIOVASCULARES, <i>Antonio Pagnan</i> .....	355
	– ALIMENTAÇÃO E DOENÇAS CARDIOVASCULARES, <i>Ali Oto</i> .....	357
	– ATROSCLEROSE: OXIDAÇÃO DA GORDURA E DOENÇA CORONÁRIA, <i>Ali Oto</i> .....	359
	– A ATROSCLEROSE: OXIDAÇÃO DOS ÁCIDOS GORDOS E DOENÇA CORONÁRIA, <i>Andrea Bonanome</i> .....	361
	– ALIMENTAÇÃO E DOENÇA ARTERIAL OCLUSIVA PERIFÉRICA:	
	O PAPEL DOS ÁCIDOS GORDOS POLI-, MONO- E SATURADOS, <i>Klea Katsouyanni, Yannis Skalkidis,</i>	
	<i>Eleni Petridou, Antonia Polychronopoulou-Trichopoulou, Walter Willett, Dimitros Trichopoulos</i> .....	362
	– ÁCIDOS GORDOS MONOINSATURADOS	
	NA PREVENÇÃO DAS DISLIPOPROTEINEMIAS E ATROSCLEROSE, <i>Rafael Carmena</i> .....	368
	– REGULAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS LÍPIDOS	
	NO PLASMA SANGUÍNEO, <i>Ronald Mensink</i> .....	371
	– NUTRIÇÃO E ALIMENTOS FRITOS, <i>Gregorio Varela</i> .....	373
	– O USO DE AZEITE NA DIETA DIABÉTICA, <i>Abhimanyu Garg</i> .....	376
	– OS LÍPIDOS ALIMENTARES E O ENVELHECIMENTO, <i>Publio Viola e Mirella Audisio</i> .....	378
	Bibliografia .....	381
Capítulo 10	ASPECTOS ECONÓMICOS E POLÍTICA COMERCIAL .....	387
	Coordenação: <i>Carlos Tió Saralegui</i>	
	– A economia do azeite no mercado das matérias gordas .....	387
	– A economia do azeite nos principais países produtores .....	393
	• A União Europeia .....	393
	• Outros países produtores. ....	399
	• O consumo internacional de azeite. ....	401
	• A economia das azeitonas de mesa. ....	401
	– Política económica da União Europeia no sector das matérias gordas. ....	403
	Bibliografia .....	404



Capítulo 11	O MARKETING DO AZEITE E DAS AZEITONAS DE MESA.....	405
	Coordenação: <i>Iginio Lagioni</i>	
	– O marketing do azeite e das azeitonas de mesa .....	407
	• Proposta para uma definição.....	407
	• Consequências possíveis.....	408
	– Metodologia .....	408
	– Método de planificação do marketing.....	409
	• Análise de marketing .....	409
	• Pontos fortes e pontos fracos, ameaças e oportunidades.....	411
	• Tomada de decisão .....	412
	• Definição dos objectivos de marketing.....	412
	• Elaboração da estratégia de marketing.....	413
	• O plano de marketing .....	416
	• Controlo de marketing.....	420
	Bibliografia .....	422
Capítulo 12	LEGISLAÇÃO E POLÍTICAS NACIONAIS NO SECTOR OLEÍCOLA.....	423
	Coordenação: <i>Secretariado Executivo do Conselho Oleícola Internacional</i>	
	– Membros do Conselho Oleícola Internacional .....	426
	• Comunidade Europeia (CE) .....	426
	• Tunísia .....	434
	• Turquia.....	435
	• Marrocos .....	436
	• Argélia .....	437
	• Israel.....	438
	• Jugoslávia .....	439
	• Chipre.....	439
	• Egipto .....	440
	• Outros países produtores.....	440
	– Outra legislação .....	442
	• O Codex Alimentarius.....	442
	• ISO .....	443
	• IUPAC .....	443
	• AOCS .....	443
	• WIPO .....	444
Capítulo 13	O ACORDO INTERNACIONAL SOBRE O AZEITE E AS AZEITONAS DE MESA E O CONSELHO OLEÍCOLA INTERNACIONAL.....	445
	Coordenação: <i>Secretariado Executivo do Conselho Oleícola Internacional</i>	
	– O Acordo Internacional sobre o azeite e as azeitonas de mesa e o Conselho Oleícola Internacional.....	447
	– Características do mercado do azeite .....	448
	– Técnicas para regulamentar o mercado .....	449
	– Notas conclusivas.....	450
	– Política económica no sector do azeite.....	451





- Política de cooperação técnica ..... 453
- Política sobre a qualidade ..... 458
  - Normas comerciais para o azeite e o óleo de bagaço de azeitona ..... 458
  - Normas de uniformização de qualidade para as azeitonas de mesa no mercado internacional ..... 459
  - Análise física e química ..... 459
  - Creditação do COI a laboratórios de análises químicas e painéis de testes de sabor ..... 459
- Política para a promoção do consumo de azeite e azeitona de mesa ..... 459
  - Considerações gerais ..... 459
  - Actividades promocionais desenvolvidas pelo conselho nos últimos cinco anos ..... 460
- ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS PELA COMUNIDADE EUROPEIA  
 PARA PROMOÇÃO DO CONSUMO DE AZEITE E AZEITONAS DE MESA, *F. Gencarelli* ..... 446
  - Azeite ..... 466
  - Azeitonas de mesa ..... 467



## Capítulo I

### EVOLUÇÃO E HISTÓRIA

#### Coordenação:

Prof. JOSÉ MARÍA BLÁZQUEZ MARTÍNEZ  
Catedrático de Historia Antigua  
Facultad de Geografía e Historia  
Universidad Complutense de Madrid  
Madrid (Espanha)

#### Colaboradores:

Prof.<sup>a</sup> MARIE-CLAIRE AMOURETTI  
Centre Camille Julian  
Archéologie du Sud-Est de la France  
et de la Méditerranée occidentale  
Unité de Recherche Associée 284  
Université de Provence - C.N.R.S.  
Aix-en-Provence (França)

Prof.<sup>a</sup> HENRIETTE CAMPS-FABRER  
Directeur de recherche au C.N.R.S.  
Laboratoire d'Anthropologie et de  
Préhistoire des Pays de la Méditerranée  
occidentale  
Université de Provence - Centre d'Aix  
Aix-en-Provence (França)

Prof. GEORGES COMET  
Professeur d'Histoire du Moyen Age  
Aix-en-Provence (França)

Prof. DAVID EITAM  
Israel Oil Industry Museum  
Haifa (Israel)

Prof.<sup>a</sup> M. P. GARCÍA-GELABERT PÉREZ  
Profesora Titular de Historia Antigua  
Universidad de Valencia  
Valença (Espanha)

Dr. ENRIQUE MARTÍNEZ RUIZ  
Catedrático de Historia Moderna  
Facultad de Geografía e Historia  
Universidad Complutense  
Madrid (Espanha)

Dr.<sup>a</sup> G. LÓPEZ MONTEAGUDO  
Investigadora del Consejo Superior  
de Investigaciones Científicas (CSIC)  
Departamento de Historia Antigua  
y Arqueología  
Centro de Estudios Históricos  
Madrid (Espanha)

Dr. MICHEL PONSICH  
Laboratorio de Arqueología  
Casa de Velázquez  
Ciudad Universitaria  
Madrid (Espanha)

Prof. JOSÉ REMESAL RODRÍGUEZ  
Dpt. de Prehistòria, Història Antiga  
i Arqueologia  
Divisió de Ciències Humanes i Socials  
Facultat de Geografia i Història  
Barcelona (Espanha)

Dr. PHIL. HORST SCHÄFER-SCHUCHARDT  
Rechtsanwalt - Kunsthistoriker  
Würzburg (Alemanha)

NOTA: Neste capítulo, os artigos foram redigidos pelos colaboradores.







# ORIGEM E EXPANSÃO DA OLIVICULTURA

JOSÉ M. BLÁZQUEZ

A origem da olivicultura perde-se no tempo e pode dizer-se que se desenvolveu a par das civilizações da bacia mediterrânica. Foram descobertos antigos vestígios de oliveiras: fósseis de folhas de oliveira nos depósitos pliocénicos em Mongardino, na Itália; restos fossilizados em estratos do Paleolítico Superior em terrenos de cultura de caracóis em Relilai, no Norte de África; pedaços de madeira de oliveira e caroços de azeitona nas escavações do Eneolítico e da Idade do Bronze na Espanha. Portanto, pode afirmar-se com segurança que a existência da oliveira remonta ao 12.º milénio. A cultura da oliveira teve origem há cerca de seis mil anos na Ásia Menor. De todos os povos antigos da zona, apenas os Assírios e os Babilónios não a conheceram. A oliveira cultivada, *Olea europaea* L., provém da variedade silvestre, *Olea chrysophylla* Lam., através da *Olea oleaster* L. ou *Olea europaea oleaster*.

Numerosos vestígios e referências testemunham o cultivo da oliveira. Em Ebla, no Norte da Síria, descobriram-se tabuinhas datadas de meados do 3.º milénio que mencionam a produção em larga escala de azeite. Há também registos que datam do 2.º milénio a. C. na Síria e Palestina.

A oliveira era também cultivada na Anatólia, principalmente na planície da Cilícia, de acordo com os dados de textos hititas, e no Egipto, onde era importada da Ásia. É provável que as oliveiras cultivadas no vale do Nilo no Antigo Império tenham vindo originalmente da Síria. Pensa-se que a palavra gécpcia «dt» provenha de uma língua semita norte-ocidental (zayt).

Durante o Império Novo, os olivais difundiram-se rapidamente, como pode ver-se numa inscrição do tempo de Ramsés II (1197-1165 a. C.), descoberta em Heliópolis, no templo do deus Rá. Ali se afirma que os olivais em torno da cidade produziam azeite puro, da melhor qualidade do Egipto, para a iluminação do palácio sagrado.

Sinuhe, o *Egípcio* (1191-1178 a. C.), que viveu muitos anos na Síria e na Palestina, mencionou o azeite puro utilizado no palácio do príncipe. Também tinha conhecimento do uso de azeite para proteger a pele das queimaduras do sol e de gretas. Frequentemente, a pele era massajada com azeite perfumado. Os olivais são mencionados em diversas passagens nos livros do Velho Testamento, como Deuteronomio, Jeremias, Oseias e Joel, e o azeite era considerado muito necessário à saúde, de acordo com os livros de Reis, Crónicas, Eclesiastes e do profeta Ezequiel. Ali também se afirma que o azeite era usado para iluminar as lamparinas no Tabernáculo. O livro de Esdras declara que, por ocasião do segundo Templo, após o cativo de Babilónia, Tiro e Sídón receberam azeite em troca de madeira de cedro. De acordo com Ezequiel, os países limítrofes da Fenícia, como a Judeia, Damasco e Israel, forneciam azeite aos Fenícios, entre outros produtos agrícolas.

Desde pelo menos o século XVI a. C., os Fenícios levaram a oliveira para as ilhas gregas e entre os séculos XIV e XII a. C. para a península helénica, onde, no século IV a. C., se tornara uma cultura muito difundida, como se vê pelo fac-





Oliveira junto ao Parténon.

to de Sólon ter promulgado leis a regulamentar a olivicultura.

Tabuinhas do Mundo Micénico datadas de 1550 a. C. mencionam a oliveira, e julga-se que se referem tanto à variedade silvestre como à doméstica.

Pensa-se que restos paleobotânicos encontrados em Cnossos (Creta), numa taça datada, pela sua forma, de inícios do século XV, pertençam a uma oliveira silvestre, ou a uma forma muito primitiva de oliveira doméstica. Do período minóico (1900 a. C.), conservaram-se dois tipos de caroços de azeitona; o encontrado em Slavokampo é semelhante ao descoberto em Cnossos, enquanto o outro é possivelmente de uma forma primitiva de oliveira. Esta dualidade, tanto das azeitonas como das oliveiras, parece estar ligada à dualidade dos ideogramas que as representam. As oliveiras de Cnossos eram aparentemente usadas mais para a obtenção de perfumes do que de alimento. Não se comprovou que os Micénicos usassem azeite para cozinhar, mas provavelmente para a iluminação, uma vez que as lamparinas eram muito vulgares no período médio minóico. Contudo, estes povos não terão incluído as azeitonas na sua dieta. Há numerosas menções em Pylos, na Grécia, e apenas algumas em Cnossos.

Na primeira metade do primeiro milénio a. C., a oliveira espalhou-se pela Assíria, como se vê nas descobertas de Nimrod-Kalkhu e é mencionada nos léxicos assírios da época. A partir do século VI a. C., propagou-se pela bacia do Mediterrâneo chegando a Trípoli, na Tunísia, e à ilha da Sicília, de onde foi levada para o Sul de Itália. A cultura da oliveira espalhou-se então para norte, da Calábria à Ligúria.

Os Romanos difundiram a olivicultura por todas as regiões mediterrânicas costeiras, como uma forma pacífica de domínio da terra, de tal modo que, quando chegaram à África do norte, já os Berberes sabiam enxertar as oliveiras. Embora introduzida na Espanha durante o domínio marítimo dos Fenícios (1050 a. C.), a cultura da oliveira só se difundiu com Cipião (212 a. C.) e durante o domínio romano (45 a. C.).

## MITOS E LENDAS

Conhecemos dois mitos gregos relativos à origem da oliveira. O grande poeta lírico, Píndaro (522-475 a. C.), que cantou na sua *Olímpica* III a vitória de Téron, o tirano siciliano, descreve o modo como a oliveira foi trazida pelo herói dórico, Hércules, da terra dos Hiperbóreos (muito mais para norte do que a origem do vento bóreo) para o santuário olímpico na Grécia. O mesmo mito também se encontra no século II d. C. na *Descrição da Grécia* de Pausânias.

Em Roma, Hércules estava ainda associado ao azeite, de acordo com uma inscrição a ele dedicada pelos comerciantes de azeite, no Fórum Boarium e datada do século terceiro a. C. No final da República, os comerciantes de azeite dedicaram um templo e uma estátua a «Hércules Olivarius», em Delos. Acreditava-se que o bastão do herói era talhado em madeira de oliveira.

O segundo mito grego atribui a Atena, a deusa-patrona da cidade de Atenas, a invenção do azeite e mesmo a introdução da oliveira na Ática. O deus do mar, Posídon, competiu com ela pela soberania da cidade de Atenas e ambos os deuses tentaram ofertar à Ática a melhor dádiva possível. Posídon ofereceu um lago sagrado à Acrópole e Atena ofertou uma oliveira. O concílio dos deuses – ou, de acordo com outras versões, uma sentença decretada por Cecrops – determinou que Atena era a vencedora porque a oliveira podia não só viver durante centenas de anos como dava frutos comestíveis e era a fonte do azeite que podia ser utilizado pelos homens para condimentar os alimentos, curar as feridas e doenças e iluminar os lares.





# EXPANSÃO CULTURAL E ARTÍSTICA

H. SCHÄFER-SCHUCHARDT

**L**ucius Junius Moderatus Columella foi um estudioso agrícola romano do século primeiro d. C. Nasceu em Cádis, Espanha, e morreu em Taranto, na Apúlia, Itália. Apreciava a oliveira acima de todas as outras árvores, considerando-a «olea prima arborum est». A citação é extraída do volumoso tratado sobre agricultura, *De Re Rustica*, Vol. 8, I, escrito no ano 60 d. C.

É correcto dizer que nos tempos clássicos nenhuma árvore foi tão útil ou apreciada pelos povos do Mediterrâneo como a oliveira, a ponto de ser com frequência tratada como objecto de veneração.

A oliveira é símbolo de riqueza, fama e paz. As vitórias tanto de concursos amigáveis como de guerras sangrentas eram coroadas com uma grinalda de folhas de oliveira. A cabeça dos famosos era ungida com azeite, e muitos dependiam dela em termos de riqueza e prosperidade. O azeite e as azeitonas eram então, como hoje, um alimento indispensável. O azeite era também muito apreciado como loção e óleo aromático. Os ritos fúnebres e de adoração aos deuses teriam sido impossíveis de realizar sem o azeite, porque este se tornara um elemento essencial das cerimónias religiosas. Certos povos, como os Cretenses (1500 a. C.) ou os Filisteus (cerca de 1000 a. C.), faziam depender a sua riqueza exclusivamente dos produtos da oliveira. Como artigo de exportação, o azeite era negociado em troca de produtos dispendiosos e raros que não podiam ser obtidos localmente.

A oliveira (*Olea europae*) foi descrita por gregos e romanos como a cultura mais importante do Mediterrâneo. Virgílio, que nasceu em Mântua em 70 a. C. e morreu em 19 a. C. em Brindisi, recomendava comer azeitonas, que dizia serem frutíferas, carnudas e dedicadas à paz; «*hoc pinguem et placitam paci nutritor olivam*» (*Geórgias* II 425).

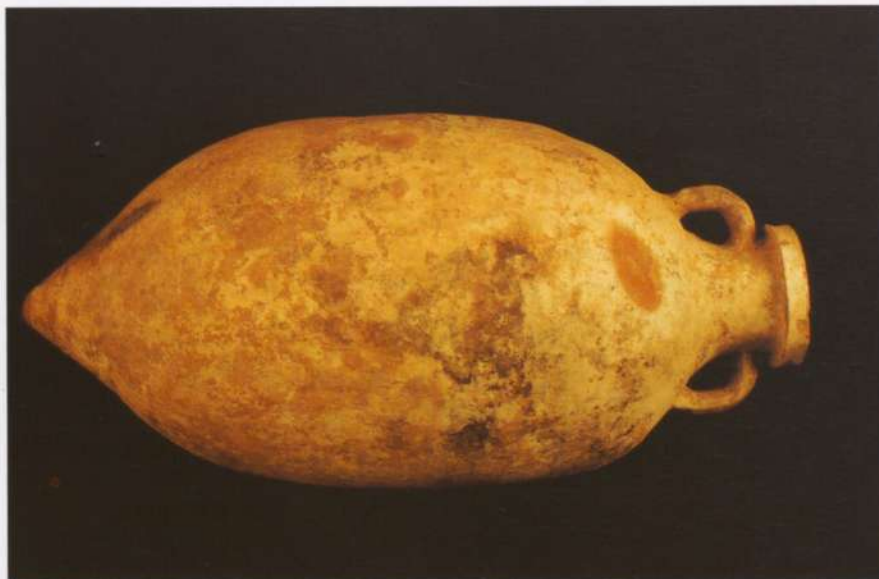
O Mediterrâneo é encarado como o berço da civilização ocidental. É também o lar histórico da oliveira que, portanto, desempenha um papel fundamental na história da humanidade. Tudo quanto fazemos para a proteger e defender serve ao mesmo tempo para salvaguardar os valores universais da nossa civilização e cultura. Por isso, não surpreende que desde cedo o homem tenha começado a prestar muita atenção à oliveira – tratando dela, melhorando-a e obtendo azeite. Colheitas maiores e azeite de superior qualidade produziam lucros acrescidos, riqueza e bem-estar. Este facto foi reconhecido pelos governantes de Creta, cuja riqueza se baseava na olivicultura e na produção de azeite. No meio dos olivais espalhados por toda a ilha, os Cretenses construíram esplêndidos palácios em locais como Cnossos, Faestos, Vathipetros e Háguia Tríada. Entre os numerosos frescos que ficaram preservados nestes palácios, há alguns que retratam oliveiras. Os frescos do segundo palácio de Cnossos têm mais de 3500 anos e são provavelmente a mais antiga representação existente de uma oliveira.

O azeite era o mais importante produto de exportação de Creta. O azeite para alimentação e iluminação era transportado em *pithoi* e ânforas decoradas





Ânfora para transportar azeite, datando dos tempos romanos.



de tamanho médio, enquanto os dispendiosos unguentos e azeites aromáticos eram vendidos em frascos de vidro ricamente decorados. Frascos como esses podem ver-se num fresco de um dos armazéns do túmulo do faraó Ramsés III (1184-1153 a. C.) no Vale dos Reis, em Luxor, Tebas. Prova da alta estima em que a oliveira era tida é o facto de o faraó não só a ter importado em vida como não querer passar sem ela mesmo após a morte.

Documentos datados do tempo de Ramsés III e dedicados ao deus-sol Rá (o papiro Harris I) relatam a oferta de azeite de primeira categoria proveniente de olivais de Heliópolis para as lamparinas do templo do deus-sol. Numerosas lamparinas, em particular as de alabastro e descobertas nos túmulos dos faraós, mostram como o azeite era utilizado nos ritos religiosos dos templos do Egipto. Os ritos fúnebres egípcios exigiam que o corpo não só fosse ungido com azeite como também ostentasse uma grinalda de folhas de oliveira à volta do pescoço (Museu Egípcio do Cairo).

Há muitas referências literárias, bem como ilustrações, em vasos referentes à competição atrás mencionada entre Atena e Posídon. Entre os mais belos vestígios, encontra-se um vaso siciliano datado de 400 a. C. que retrata Atena vitoriosa de pé junto à sua oliveira, enquanto o vencido Poseidon recebe um prémio de consolação. Provavelmente, a obra mais significativa tenha sido criada pelo escultor Fídias, entre 447 e 438 a. C., destinada ao frontão ocidental do Parténon na Acrópole de Atenas (Heródoto VIII, 55; Pausânias I, 24, 3 e 5; I, 26, 5; 27, 2; Ovídio, *Metamorfoses* VI, 81). Contudo, apenas permanecem fragmentos que podem ser apreciados no Museu Britânico de Londres e no Museu da Acrópole de Atenas, onde se procedeu a uma reconstrução. Foi também Fídias que esculpiu para Olímpia a estátua de Zeus, uma das Sete Maravilhas do Mundo e a mais famosa e esplêndida obra de arte dos tempos antigos. Foi esculpida em madeira de oliveira, ouro e marfim. A cabeça apresenta uma grinalda de oliveira (Pausânias V, 11, 1). A estátua era constantemente massajada com azeite (Pausânias V, 1, 10), para que o marfim não se deteriorasse ao ar húmido de Olímpia. Heródoto, na sua *História* V, 82, diz-nos que o Oráculo de Delfos através de Pítia, a sacerdotisa de Apolo, decretou, certa vez, que se esculpissem duas estátuas em madeira de oliveira das árvores sagradas de Atenas em honra das deusas da fertilidade, Damia e Auxésia.

Um solene acto ritual era a coroação dos vencedores olímpicos com grinal-



das de oliveira. Estas permaneciam preparadas numa pequena mesa colocada em frente do templo de Zeus; decorada com ouro e marfim, a mesa era uma obra de arte de Colotes, aluno de Fídias (Pausânias V, 20, 1-2).

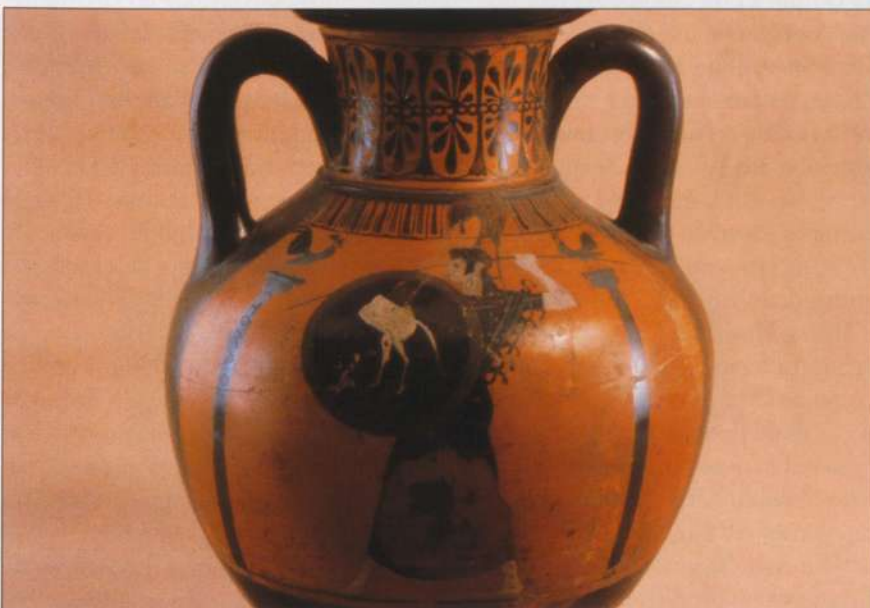
Os prémios dos vencedores das Panateneias em Atenas, festas realizadas em honra de Atena, deusa da cidade e protectora da oliveira, eram também uma grande honra. Os concursos ocorriam no aniversário de Palas Atena. No momento da coroação, realizava-se uma procissão de virgens usando grinaldas de oliveira. Transportavam consigo até à Acrópole, num barco com rodas, uma túnica que haviam tecido e bordado, conhecida como «Peplos». A ideia era vestir com ela a estátua de Atena, feita de madeira de oliveira e situada na parte oriental do Erécteon. Toda a procissão é retratada em pormenor no friso do Parténon (Museu Britânico, Londres). O prémio para os vencedores era azeite obtido das árvores do olival dedicado à deusa Atena. O azeite era entregue aos vencedores em ânforas especiais, tendo, num dos lados, a deusa e, no outro, o desporto em que o atleta competira. O Museu Nacional de Taranto possui três ânforas destas atribuídas a um atleta de Taranto que participou nos jogos de Atenas em 480 a. C. Os seus troféus acompanharam-no no túmulo.

O azeite desempenhava também um importante papel no desporto. A fim de manter a flexibilidade muscular, os atletas massajavam-se regularmente com azeite nos ginásios e nas arenas. Após o concurso, o pó e o suor eram limpos com um estrígil. Estas duas cenas da vida real foram motivos favoritos de pintura em vasos e esculturas gregas. Por exemplo, uma taça de Capra, decorada por Eutronius (510 a. C.), mostra uma cena de atletas unguindo-se com azeite. Há também uma cópia romana em mármore de uma escultura em bronze de Lisipo, artista que trabalhou na corte de Alexandre Magno (330 a 320 a. C.). É o chamado Apoxiomenos, significando uma pessoa que se unge a si mesma, mostrando um vencedor dos jogos olímpicos a limpar-se com um estrígil à maneira clássica.

Cenas semelhantes são retratadas nos ritos fúnebres dos Gregos. Por exemplo, num túmulo datado de 430 a. C. no cemitério de Keramikos em Atenas, é apresentado um atleta morto, segurando um estrígil, enquanto numa cena de enterramento de um vaso da Apúlia pintado por Ganimedes no século IV a. C., um jovem atleta é apresentado empunhando um estrígil juntamente com um



Cratera da Grécia clássica.



Ânfora da Grécia clássica.







Ampulla de peregrino dos tempos medievais.

frasco de vidro, conhecido como *aryballos*, contendo azeite. O azeite era um elemento constante nos ritos mortuários gregos. Acompanhava o falecido na sua viagem às regiões inferiores em vasos decorados chamados *lekythos*, que apresentavam com frequência cenas da vida do falecido ou ritos religiosos que ocorriam no cemitério. Era também frequente o falecido ser acompanhado por joalharia de valor. Entre os objectos feitos de ouro em exposição no Museu Nacional de Taranto, existe uma grinalda de oliveira em ouro, descoberta no túmulo de uma patrícia, morta no século IV a. C.

Devemos aos ritos funerários dos Gregos e dos Romanos o facto de numerosos vasos terem ficado preservados, reflectindo o culto extraordinário que as damas patrícias da época prestavam aos cuidados do corpo e da beleza com base no uso de uma variedade incalculável de óleos e unguentos aromáticos. Chegou a tal ponto que os cépticos afirmavam que havia um óleo aromático específico para cada zona particular do corpo da mulher! O culto deu origem a uma enorme produção de vasos para loções e óleos aromáticos; eram produzidos numa profusa variedade de formas em cerâmica, barro, vidro, bronze, cobre, prata e ouro. Frescos como os de Herculano, anteriores a 79 a. C., ou o da Casa dei Vetti em Pompeia, datado do mesmo período, mostram como se fabricavam os perfumes. Todo o processo é retratado, desde a prensa à aplicação de calor e à adição de especiarias até às cenas em que o perfume é experimentado na loja. Contudo, nada descreve mais marcantemente o culto dos óleos e unguentos aromáticos que o poema do erudito grego Calimachus, que viveu entre 310 e 240 a. C. na corte real ptolomaica em Alexandria. O poema – uma elegia à «madeixa de cabelo de Berenice» – foi preservado numa versão latina, escrita pelo poeta Catulo (*Carmen* LXI, 138, LXVI). Relata que a rainha Berenice sacrificou uma madeixa do seu cabelo aos deuses, mas, ao chegar ao céu, a madeixa quis regressar à cabeça da dona, apesar do facto de esta ser muito parca no uso de perfumes dispendiosos. Para remediar a situação, decretou-se que, a partir de então, antes da noite nupcial, cada noiva devia fazer uma oferta de perfumes a Afrodite.

Óleos e unguentos aromáticos consagrados desempenharam um papel importante na Grécia, no Próximo Oriente e, em especial, na Palestina hebraica e também na primitiva Ásia Menor cristã, bem como na consagração de óleo na Quinta-Feira Santa em favor dos enfermos e dos convertidos ao Cristianismo. A unção foi um costume que se espalhou por todo o território cristão. Reis, sacerdotes, altares, objectos litúrgicos, edifícios sagrados e profanos, enfermos, casais, recém-nascidos e mortos eram ungidos com óleos consagrados. Tanto o Velho como o Novo Testamentos se referem abundantemente a esta prática (Levítico 3:8, 10-12; 1 Samuel 10:1; 16:1; 13; 1 Reis 1:39; Mateus 2:11; 26:7, etc.; João 12:3, 4, 19, 41; Lucas 7:37, etc.; 23:55-56; 24: 1; Marcos 16:1). O exemplo supremo de unção na religião cristã é a unção do corpo de Cristo. De resto, as palavras Cristo e Messias significam «o ungido». Mais de cinquenta quilos de mirra e aloés, especiarias e unguentos foram trazidos por Nicodemos e Maria Madalena, Maria Jacobi e Salomé para o funeral. A pedra que se encontra à entrada do Sagrado Sepulcro de Jerusalém mostra o lugar onde o corpo de Cristo foi ungido com óleo e envolto em panos. A cena das «Mulheres no Túmulo de Jesus» fez carreira na arte cristã e tornou-se tema favorito descrito em muitas igrejas. À maneira bizantina, surge num fresco da gruta de San Vito Vecchio datando de cerca de 1200 e presentemente no Museo Pomarici Santomasi em Gravina, Apúlia.

Na Ásia Menor, na costa sul da Turquia, era típico outro rito dos tempos do Cristianismo primitivo. Pessoas santas, quando morriam, eram sepultadas em





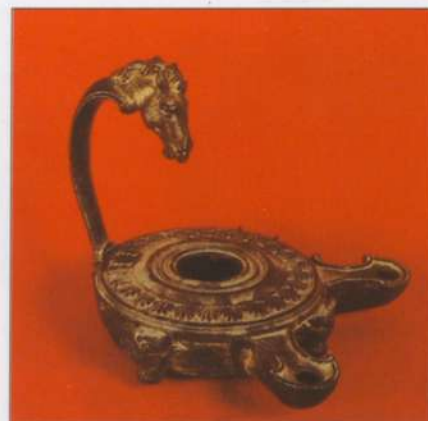
sarcófagos de pedra repletos de óleos aromáticos. Considerava-se que esses óleos possuíam qualidades curativas e, por essa razão, deixavam-se aberturas nos sarcófagos ricamente decorados, muitos dos quais já utilizados nos tempos romanos, de onde o óleo podia ser recolhido ou repostado, conforme se desejasse. São Nicolau de Mira, Antalia, foi sepultado num sarcófago desses.

As oliveiras eram usadas na ornamentação de vários vasos de bebidas pertencentes a um dispendioso conjunto de prata descoberto durante escavações na Casa de Menandro em Pompeia que ficou submersa aquando da erupção do Vesúvio em 24 de Agosto de 79 d. C. Entre o Museu do Louvre e o Museu Nacional de Nápoles, pode apreciar-se um total de 118 peças.

Até nós chegaram inúmeras lamparinas de azeite do tempo dos Gregos e dos Romanos. Em toda a zona do Mediterrâneo e durante mais de 5000 anos, as lamparinas de azeite foram o equivalente antigo das lâmpadas eléctricas e iluminavam palácios, casas particulares, templos e igrejas. As descobertas em túmulos e em escavações e as referências literárias apresentam um leque variado. Provavelmente, a mais antiga descrição de uma lamparina de azeite, o Menorah dourado de sete braços, encontra-se em *Êxodo* 25:31-40. Deus ordenou a Moisés que obtivesse uma lâmpada para o templo, em que apenas se poderia usar o azeite mais puro. Em 70 a. C., o candelabro foi levado por Tito para Roma. A cena está retratada no Arco de Tito no Forum Romanum em Roma e no chão de mosaico de muitas sinagogas judaicas como a de Tiberíades-Hammath no Lago Genezaré do IV século d. C. e de Bet Alpha no vale do Jordão do VI século d. C. A lamparina permanentemente acesa diante da estátua de Atena no Erecteion na Acrópole de Atenas era também muito valiosa. Pausânias (I,26, 6-7) refere que a lamparina foi construída em ouro por Calimachus, que viveu no final do século V a. C. Uma vez por ano, enchiam-na de azeite. Homero também menciona uma lamparina de ouro dedicada a Atena (*Odisseia* XIX, 34).

Na religião judaica, houve sempre dois tipos de lamparinas, nomeadamente a Hanukah de 8 bicos, que ardia durante oito dias, e a lamparina do Sabbath de 8 bicos, que era acesa na véspera do Sabbath.

Nos primeiros tempos do Cristianismo, havia um costume popular de suspender de correntes lamparinas cheias de azeite, ricamente decoradas em ouro e prata. Entre as mais ornamentadas contam-se as lamparinas do mosteiro de São Nicolau no norte de Mira, Alacahizar, hoje nos museus de Antalia e Dumbarton Oaks.



Lanterna romana.



Lanterna romana.



Lamparina de azeite romana.





Lanterna de bronze romana.

Até à chegada das lamparinas a gás, no século XIX, em toda a Europa utilizavam-se lamparinas de azeite. Eram construídas em todas as formas e tamanhos, em barro, cerâmica, vidro, bronze, cobre, chumbo, latão, prata e ouro.

Acontecimentos relativamente prosaicos como a apanha da azeitona, o fabrico e comércio do azeite eram em geral descritos nos recipientes antigos pintados à mão. Por exemplo, uma ânfora de Vulci, datada de 500 a. C., mostra oliveiras a serem sacudidas com paus, um vaso da Ática datado do século VI a. C. mostra um barrote de prensa de lagar utilizando pesos em pedra e uma antiga ânfora grega, também do século VI a. C. mostra duas cenas de comerciantes de azeite.

Já atrás foi referido que muitos objectos artísticos eram feitos em madeira de oliveira e há um misto admirável de poesia e artesanato na descrição do reconhecimento final de Ulisses e Penélope na odisseia de Homero (*Odisseia* XXIII, 177-204). Aqui, Ulisses descreve uma poderosa oliveira da qual entalhou uma magnífica armação de uma cama, cujas características só ele e a mulher conheciam.

Deve acrescentar-se que, também na pintura, a oliveira detém um lugar de honra. Por exemplo, há um fresco de Giotto em que um espectador acena do alto de uma oliveira durante a entrada de Jesus em Jerusalém (Cappella degli Scrovegni, Pádua, 1305-1306) e uma aguarela de Albrecht Dürer retratando um olival em Arco, a norte do Lago Garda (Louvre, 1505-1507). No Paraíso, há duas árvores. Uma é uma figueira, encarada como a Árvore da Verdade. A outra, descrita como a Árvore da Vida, é a oliveira. Sem dúvida alguma.

---

## PRODUÇÃO DE AZEITE: UMA HISTÓRIA ORIGINAL DA TECNOLOGIA

---

MARIE-CLAIRE AMOURETTI

**É** muito provável que os primeiros desenvolvimentos da mecanização agrícola tenham sido os destinados a produzir azeite. O aspecto característico da produção de azeite é o facto de exigir apenas meios mecânicos. O processo implica a extracção de um produto que existe no seu estado natural no fruto, sem o envolvimento de quaisquer processos químicos, como é o caso da fermentação do vinho. Portanto, não é de surpreender que os arqueólogos estejam agora a interpretar cavidades e instrumentos de perfuração descobertos em Creta e no Médio Oriente como instrumentos da Idade do Bronze para a produção de azeite (Eitam, 1987; Blitzer, 1992).

A produção de azeite exige três operações:

– Moenda: corte da pele e esmagamento da parte carnuda.





- Prensagem: extracção do mosto oleoso da massa resultante.
- Decantação: separação do azeite das águas de vegetação, dos elementos sólidos e da água adicionada.

## PROCESSOS UTILIZADOS NOS TEMPOS ANTIGOS

### PRODUÇÃO SEM PRESSÃO

Se as azeitonas forem esmagadas à mão numa taça com água, ver-se-á um pouco de óleo à superfície. Esta técnica pode ser melhorada, utilizando um simples pilão de pedra e acrescentando água quente. É a produção de azeite com o recurso ao almofariz, o azeite «lavado» da Bíblia, preferido para propósitos religiosos e produzido em pequenas quantidades. O rendimento em azeite pode ser melhorado, comprimindo a massa após o esmagamento inicial. Em geral, acrescenta-se água quente no fim para facilitar a decantação. Um exemplo deste método é o azeite *zít Uberray*, produzido ainda no século XX pelas mulheres da Cabília.

Com o método de compressão e enxaguamento, as azeitonas são colocadas num saco e batidas numa selha. Introduce-se uma vara em cada extremidade do saco, e o azeite é extraído, torcendo o saco. Este método era conhecido no Egipto dos Faraós, provavelmente na produção de óleo vegetal, mas certamente na do vinho (Montel, 1925, Meeks, 1993). Na era moderna, está comprovado em Veneza e na Espanha e encontrava-se ainda em prática na Turquia e na Córsega nos tempos contemporâneos (Casanova, 1990; Mattozzi, 1979; Gonzalez Blanco, 1993).

### O APARECIMENTO DA MÓ OU GALGA

Durante muito tempo, o esmagamento realizou-se com o recurso a uma grande pedra ou por pisamento. Na Idade do Bronze, introduziram-se cilindros de pedra empurrados manualmente, ou enquadrados numa estrutura de suporte em madeira. Foram os precursores do moinho de galgas cilíndricas que, em alguns casos, podem ser movimentadas por um animal. A invenção da galga perpendicular é muito importante porque foi o primeiro movimento rotativo a ser utilizado num mecanismo de transformação. Os vestígios mais antigos de um tal instrumento encontraram-se em Olinto, uma cidade no Norte da Grécia, datado do século IV a. C. Esta máquina é como o *trapetum* descrito por Catão no século II a. C. O *trapetum* era accionado manualmente e descobriram-se diversos, incluindo um exemplar em Pompeia. O sistema exige um desenho preciso porque a galga esmaga as azeitonas contra a parede do almofariz e, assim, deve ter o seu exacto tamanho. Em breve, apareceram diversos tipos: galgas perpendiculares, as *molae oleariae*, com uma ou duas galgas, esmagando as azeitonas contra os lados e a base do recipiente. Foram largamente utilizadas durante o período romano (Frankel, 1986, 1992; Brun, 1986).

### O APARECIMENTO E CONSOLIDAÇÃO DA PRENSA

A forma mais simples de comprimir as azeitonas é colocar uma pedra sobre a polpa do fruto esmagada e esperar que a pressão resulte. A maquinaria adequada chegou assim que se suspendeu a pedra de uma barra. Os arqueólogos descobriram numerosas pedras perfuradas numa espécie de cuba em que se colocavam sacos cheios de azeitona, num processo semelhante ao utilizado na Provença.



Pedra pré-neolítica com cavidades para tigelas de argila do sítio de Nahal Orem.



Cilindros de pedra da Segunda Idade do Bronze em Tel Beit Mirsim.





As prensas de azeite podem classificar-se de acordo com o tipo de pressão aplicada (Parain, 1960):

- |                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| Prensas de cunha    |                              |
| Prensas de vara     | – com um contrapeso simples  |
|                     | – com uma alavanca fixa      |
|                     | – com alavanca no contrapeso |
|                     | – com fuso no contrapeso     |
| Prensas de parafuso | – com dois fusos             |
|                     | – com um fuso                |

Todos estes tipos eram conhecidos no início da nossa era. Durante o Império Romano, espalharam-se pelo mundo mediterrânico devido a um aumento da procura e da produção de azeite (Mattingly, 1988; Hitchner, 1993). São perceptíveis as diferenças regionais. Um dos grandes problemas mecânicos desta maquinaria era o risco de a pressão poder provocar torção. Portanto, variava a forma como a barra estava embutida: barras de madeira, as *arbores* dos Latinos profundamente divulgadas na Itália, ou monólitos de pedra que resistem pelo seu próprio peso, em Chipre, Dalmácia e países do Magrebe, por exemplo. O mastro estava também, por vezes, embutido numa parede, o que limitava a possibilidade de deslocamento. Quando podia usar-se um moinho escavado, a resistência era maior e este sistema foi utilizado no Líbano e na Judeia (Callot, 1984; Eitam, 1987; Kloner Saguiv, 1992).

Numa pintura de Pompeia, podem ver-se prensas de cunha. Eram provavelmente usadas para produzir azeite destinado ao fabrico de perfumes.

A última melhoria das prensas de vara nos tempos antigos foi o fuso. Fixar um fuso no contrapeso significava menos trabalho e maior segurança. Este sistema, divulgado especialmente no Alto Império, era comum na Idade Média. Foi depois melhorado usando cavilhas no que é conhecida como a prensa de ponto largo (Frankel, 1993; Amouretti, Comet, Paillet, 1984). As prensas de parafuso surgiram pouco antes da nossa era, mas não substituíram as anteriores. Embora significassem um controlo mais directo do azeite espremido, eram frágeis e exigiam mais trabalho. Como eram feitas de madeira, são menores os vestígios de tais prensas. Podiam ter um ou dois fusos e estavam provavelmente mais difundidas do que até então se tem considerado. Todas as alterações tecnológicas foram assim introduzidas durante a Antiguidade. Alguns aspectos foram melhorados nas épocas medieval e moderna. O *trapetum* exigia uma galga maior, mas os cilindros permaneceram. A produtividade da prensa de vara foi melhorada e fizeram-se tentativas para aumentar o tamanho dos fusos.

### DECANTAÇÃO

Mais leve que a água, o azeite sobrenada e pode ser recolhido à mão ou com uma espécie de colher. Todos os sistemas de decantação utilizaram água, quer em grandes jarros de barro – os *pithoi* dos Gregos e os *dolia* dos Romanos – ou em cisternas de pedra (Brun, 1992). Os mais bonitos tanques de decantação são os do Norte de África, com uma sucessão de cisternas comunicantes (Camp). Aparentemente, foi muito tarde, talvez no século XVI, que as pessoas pensaram em reciclar o bagaço de azeitona, repetindo a prensagem para extrair mais azeite, embora de inferior qualidade (Bernard, 1786; Magnan, 1985).

### ALTERAÇÕES POSTERIORES

Como salientou o Abade Couture no final do século XVIII, muitos produtores directos estavam menos preocupados com a quantidade do que com a qualidade. Excepto nas situações em que utilizavam pesados sistemas de eixos, a pro-



atividade não era muito grande e não se poupavam esforços para a melhorar. Por exemplo, deixavam-se as azeitonas a drenar durante vários dias, ou eram fervidas antes de serem colocadas nos sacos. É interessante reparar que agrónomos latinos como Catão e Columella se preocupassem com a qualidade das azeitonas e do azeite. Recomendavam uma colheita cuidadosa, sem se bater nas árvores, uma limpeza rigorosa do equipamento antes e depois do uso e uma rápida compressão após a colheita. A mesma preocupação é expressa por agrónomos dos séculos XVII e XVIII, quando se levou a cabo uma verdadeira campanha para melhorar tanto o rendimento do produto como a qualidade do azeite. Nessa altura, os olivais e os lagares de azeite começaram a espalhar-se por toda a Corfu (Sordinas, 1971), a prensa de parafuso fixou-se na Itália e fizeram-se esforços em França para melhorar a produtividade, alojando a prensa em abóbada. Os agrónomos preocupavam-se com certas barreiras «técnicas». Por exemplo, o agrónomo Bernard salientou a reticência dos nobres, donos dos lagares, em melhorar a prensa, porque eram eles que guardavam o bagaço. Por todo o lado se propunham melhorias, como a alavanca para fazer mover o parafuso. Algumas dessas sugestões não eram viáveis (Bella, 1784), mas indicavam grande preocupação com a melhoria. Às vezes, aplicava-se a força hidráulica ao processo de esmagamento (Amouretti, Comet, 1989).

Quase todos os processos de prensagem inventados na Antiguidade ainda coexistiam no início do século XIX: torção, esmagamento em almofariz, prensas de vara com contrapesos simples, prensas de vara e parafuso ou prensas de parafuso. Enquanto as prensas de alavanca, ou de alavanca com contrapeso, desapareceram da produção de azeite, as outras permaneceram. Na realidade, coexistiam por vezes no mesmo país ou região. A sua característica comum era o facto de serem feitas de madeira ou pedra. Esta coexistência não se devia apenas à complacência, que é em geral a explicação mais fácil. Entre as mudanças ocorridas no século XIX e princípios do XX, a mais significativa foi a extensão maciça da olivicultura em certos países, como a Grécia e a Turquia. Em antigos países produtores de azeite como a França, Espanha e Itália, fizeram-se esforços para ganhar terreno em terraços e começou a competição com o óleo de semente. A produção de maquinaria de metal significou que as prensas de parafuso ganharam precedência. Eram mais pequenas mas mais fortes e o principal revés, o de a pressão provocar fracturas, rebentar ou torcer, foi em parte eliminado. Mas o produtor de azeite deixou de poder construir o seu próprio equipamento. (É por isso que algumas prensas de vara construídas *in situ* continuavam em actividade ainda no século XX.) A redução dos custos de manufactura de pequenos lagares durante a segunda metade do século XIX também facilitou a sua consolidação. Contudo, estas melhorias não constituíram uma verdadeira inovação e os sistemas inventados nos tempos antigos só foram ultrapassados quando a centrifugação começou a ser utilizada.

## CONCLUSÃO

Embora a história das técnicas de produção de vinho tenha sido objecto de muita atenção, o mesmo não tem sucedido com o estudo das técnicas de produção de azeite (Amouretti Comet 1989, 1993), apesar do facto de serem muito instrutivas. Foi para a produção de azeite que se inventaram as primeiras prensas de eixo, mós verticais e, talvez, as primeiras tarraxas. Mais ainda: um certo número de práticas mais simples, por vezes familiares, foram preservadas através dos séculos nas operações de transformação. Puderam ultrapassar um dos maiores reveses da produção de azeite, nomeadamente a característica produção irregular e a obrigação de se espremerem as azeitonas logo após a colheita.



Lagar de azeite restaurado no século XX.





O risco permanente, mesmo hoje, de não se conseguir satisfazer a procura era, por vezes, contrariado por esses sistemas simples, familiares, embora esta restrição seja inevitável com colheitas especulativas. Por fim, certo tipo de produção era preservado por convicções religiosas. A nossa história de técnicas de produção de azeite está relacionada com sistemas sociais, aspectos míticos e com o papel económico da oliveira desde os tempos mais remotos.

---

## CULTIVO DA OLIVEIRA NO NORTE DE ÁFRICA

---

HENRIETTE CAMPS-FABRER

A presença da *Olea europaea L.* está comprovada desde a Idade Vilafranquense no Sara a partir de 12 000 a. C. No Norte de África, quando os romanos ali chegaram, os berberes já sabiam enxertar zambujeiros e as culturas que os cartagineses haviam iniciado iam ser consideravelmente alargadas pelos romanos.



Lagar de azeite romano junto a uma estrada romana em Sbeitla Suffetula (Tunísia).





Contrapeso cilíndrico no sítio arqueológico romano em Ceuta.

## O PERÍODO ROMANO

### CONDIÇÕES NATURAIS E PROCESSOS DE CULTIVO

Os romanos compreenderam muito depressa que a oliveira era a cultura ideal para as regiões do Tell, onde encontravam um clima excelente. A oliveira é muito exigente em relação às condições do solo, que não deve ser nem demasiado arenoso nem argiloso em demasia.

Os romanos enxertavam os zambujeiros, tornando-os produtivos, e desenvolveram os transplantes. Em solos leves, com superfícies planas, as árvores eram plantadas, como sucedeu em Henchir Hadj Gacem em Bizâncio, afastadas entre si numa média de 15 metros. A oliveira exige cuidados mínimos (Plínio, *o Velho*, *História Natural* XVII 45,28; Columella, *De Re Rustica*, V-IX): água, amanho da terra pelo menos duas vezes por ano (um mosaico de Cherchel retrata uma cena de amanho de um olival), remoção de rebentos e fertilização todos os três anos.

Os romanos desempenhavam duas tarefas: conseguir que os lavradores que tinham plantado oliveiras tivessem de que viver enquanto esperavam dez anos até os seus olivais se tornarem produtivos e garantir a paz.

### A POLÍTICA OLIVÍCOLA DOS ROMANOS NO NORTE DE ÁFRICA

Durante a República e nos primeiros anos do Império, Roma, preocupada com a longa e difícil luta contra os Musulamii em particular (Tácito, *Anais* II, II e IV), parece não ter devotado muita atenção ao desenvolvimento desta cultura. No tempo de César, a oliveira ainda não começara a espalhar-se, apesar de a *Lex Manciana* encorajar a olivicultura. A política das dinastias júlio-claudiana e flaviana foi ultrapassada pela de Antonino e Severo, este último de origem africana. Estes fizeram todos os possíveis para acelerar a olivicultura, como se pode ver pela inscrição de Henchir Mettich, em que se concedem benefícios a quem plantar oliveiras, e a de Aïn-el-Djemala, em que os lavradores pediam autorização para cultivar oliveiras em terras até então incultas. Dois epitáfios descobertos, um no *Fundus Aufidianus* (Peyras, 1975) e o outro em Uppena em Bizacène Norte, provam que o *boom* dos olivais no Norte da Tunísia parece ter continuado, pelo menos em parte, durante o Baixo Império. As Tábuas Albertini (1952) provam que, no final do século V, a oliveira era ainda a principal cultura a sul de Djebel Mrata. Assim, a oliveira trouxe a fortuna às províncias africanas, em especial porque uma escassez de azeite na Itália levou à exportação do azeite africano.





### A OLIVEIRA COMO CONTRIBUTO PARA A PAZ E A COLONIZAÇÃO

A oliveira tornou-se, assim, um dos métodos pacíficos de encorajamento da colonização. A olivicultura prendia os habitantes à terra e controlava o nomadismo até ao limiar do deserto (Baradez 1949).

#### Instalações hidráulicas

Construíram-se terraços ao longo dos uadis e os reservatórios facilitaram a irrigação das zonas mais secas. Em Djebel Mrhila, na Tunísia Central (Barbery, Dolhoume, 1982), descobriu-se uma plantação romana que mostra claramente que os antigos buracos de cultivo escavados na crosta calcária permitiam ao sistema radicular extrair o alimento de solos mais profundos e leves.

As ruínas de prensas e moinhos no campo e nas cidades permitiram traçar um mapa das mais importantes regiões olivícolas da África romana. A África proconsular continua a ser a maior região produtora de azeite: o cultivo estava menos espalhado na Mauritania Sitifensis e diminuiu cada vez mais para ocidente; isso corresponde à mais profunda penetração dos romanos na parte oriental do Norte de África.

As prospecções sistemáticas revelam a densidade do uso da terra. Por exemplo, perto da cidade de Cesareia numa área de 300 km<sup>2</sup>, descobriram-se 54 olivais em 241 locais identificados (Ph. Leveau, 1982). Similarmente, no vale do uadi Hallail, entre Djeurf e Aïn Mdila, na encosta meridional do Nemenchas, numerosos lagares constituem parte da grande região olivícola da Numídia Meridional (Ph. Leveau, 1974-75). Na zona de Azeffoun/Tigzirt na Grande Cabília, descobriram-se cerca de cem lagares escavados na rocha, perto de cinquenta prensas clássicas de azeite (Laporte, 1983). Por fim, só na cidade de Volubilis (em Marrocos) havia mais de cinquenta lagares (Étienne, 1964; Ponsich, 1980; Kherraz e Lenoir, 1981-82). A oliveira passou a ocupar terras meridionais que hoje estão sepultadas pela areia, como sucede na cidade de Gemellae.

#### Moinhos e prensas

Depois da apanha da azeitona, em geral descrita como símbolo das primeiras tarefas do Inverno (o mosaico de Utica, o mosaico Julius em Cartago e as pinturas na necrópole de Hadrumetum) (Prêcheur-Canonge, 1963), as azeitonas tinham de ser esmagadas por um de diversos métodos. J. Laporte (1974-75) sugeriu que as «mocas pontiagudas» de bronze eram usadas no esmagamento

Mapa mostrando a localização de lagares e prensas de azeite na África romana.





Moinho de azeite em Tipasa (Argélia).

das azeitonas (Columella, *De Re Rustica*, XII, 52, 7). As *mola olearia* eram menos eficazes de que o *trapetum*, um tanque redondo com uma pequena coluna de pedra no centro, suportando uma peça rectangular de madeira coberta por placas de metal e girando à volta de um eixo de madeira (*columella*). Os lagares berberes da região de Fez e Aures são semelhantes aos lagares romanos. As azeitonas também podiam ser espremidas com a prensa de cunha utilizada até há pouco tempo em Tkout, na região de Aures.

Mas a prensa mais divulgada baseava-se no princípio da pressão produzida por uma vara (*prelum*) movimentada por uma alavanca solidamente fixada num contrapeso com dois entalhes de encaixe em cada extremidade. Existiam também prensas de parafuso com um contrapeso cilíndrico e, na Grande Cabília, descobriram-se prensas rudimentares escavadas na rocha (Laporte, 1983). Deve fazer-se uma distinção entre a actividade industrial compreendendo mais de vinte plataformas de prensas, lagares urbanos e pequenos lagares familiares.

## DA IDADE MÉDIA AOS NOSSOS DIAS

Por ocasião da conquista muçulmana no século VII, o domínio dos Vândalos e Bizantinos prejudicara já os campos, e as descrições entusiastas do Magrebe como um mar de oliveiras não devem ser levadas muito a sério.

No século IX, com os Aglabitas, o geógrafo El Ya'qubi escreveu que a oliveira dominava por inteiro a área de Sfax. Poderia ter sobrevivido à crise fatimita, mas El-Bekri afirma que, em Kairouan, as oliveiras eram cortadas para lenha.

A invasão hilaliana no século IX foi descrita por Ibn Khaldun como uma invasão de gafanhotos. A gradual reconquista pelos nómadas dos territórios que haviam sido tão laboriosamente colonizados pelos Romanos foi o golpe final contra a olivicultura. Durante o período turco ou a colonização francesa em que, de acordo com P. Bourde, as oliveiras foram replantadas em certas





áreas como o Sael na Tunísia, as planícies mais altas foram utilizadas para a cultura de cereais e as zonas ocidentais para a vinha.

Por isso, podemos afirmar indubitavelmente que a olivicultura atingiu o seu esplendor no tempo dos Romanos, quando o ramo de oliveira era mais do que um símbolo de paz.

---

## O AZEITE E A OLIVEIRA NA TINGITÂNIA

---

MICHEL PONSICH

O animismo agrário da antiga Barbária revela-se na Mauritânia Tingitana e persiste nas profundas raízes da sua antiga cultura através de certas práticas religiosas rurais. A preocupação principal deste mundo rural primitivo era de que a chuva, o elemento masculino, impregnasse o solo, imagem do elemento feminino. Os territórios úteis eram determinados de acordo com estes preceitos básicos. Situavam-se naturalmente em zonas apropriadas à colonização humana permanente e ao cultivo de certos cereais, vinhas e olivais.

De acordo com Plínio, o azeite e o vinho eram dádivas que a natureza não podia recusar à África, que fora totalmente consagrada a Ceres. Na Tingitânia, o zambujeiro adaptou-se com facilidade à terra ligeiramente em declive e às encostas das montanhas. Entre Er Rif a norte, o Atlas Médio a leste e o Alto Atlas a sul, este útil território do Marrocos primitivo foi influenciado, primeiro, pelos Iberos e Cartagineses e, depois, pelos Romanos. Forma um triângulo



Restauração de um lagar com vara e parafuso: dois pilares suportam o *unculum* do *prelum*, *ara* e *orbis olearis*.



entre Tingis, Volubilis e Sala a sul, virados para o Atlântico. Os Fenícios e os Cartagineses tiveram os seus primeiros contactos decisivos com a população numidiana nativa ao longo desta estreita faixa costeira onde fixaram postos comerciais que iriam ser básicos para o desenvolvimento comercial do país.

A primeira prova da oliveira descoberta nesta região – numa necrópole perto de Tânger – data deste período de mudança cultural. Potes de azeite foram colocados como oferenda no túmulo de um lavrador do século VII a. C. Os habitantes locais provavelmente começaram a cultivar zambujeiros com a ajuda dos ibero-fenícios que lhes ensinaram a enxertia.

*Zitoun e zite* (oliveira e azeite) são nomes rústicos de origem semita, provavelmente fenícia. Esta raiz sugere que os povos locais, sob a influência dos Fenícios, haviam já aprendido nos séculos XII e VI a. C. as vantagens da oliveira e introduzido olivais na Tingitânia. A estrutura rural local desenvolveu-se durante o período púnico-mauritânico e o comércio do azeite contribuiu para o crescimento económico das cidades de Juba II. A expansão da olivicultura foi levada a cabo pelos magrebinos, mas de indubitável importância foi também a influência da Bética (Sul de Espanha), uma terra de exuberante vegetação onde o sol e a oliveira parecem andar de mãos dadas.

Desde o início da ocupação romana da Tingitânia, a importância da olivicultura criou um impressionante número de pontos rurais isolados à volta dos principais centros urbanos. O actual estado da pesquisa arqueológica na Tingitânia confirma inequivocamente certas facetas da vida rural diária. Na região de Tingis, Lixus, Sala, Banasa e Volubilis, a prospeccção arqueológica da superfície identificou formalmente a extensão de ocupação das áreas rurais em que a produção de azeite desempenhou um papel preponderante. Muitos destes estabelecimentos (250 ou mais) situavam-se em terrenos apropriados à cultura da oliveira. Em consonância com a organização tradicional das *villae rusticae*, teriam provavelmente cada um o seu próprio lagar de azeite. Vestígios de prensas e fragmentos de vasilhas, contrapesos de prensas e suportes *prelum* descobertos à superfície apontam para a existência de tais lagares. Também confirmam a estratégia óbvia subjacente à política rural ditada por Roma, de um país que procurava lucrar com a agricultura local. Até agora, escavaram-se poucas cidades tingitanas. Contudo, os vestígios em Banassa, e em especial em Volubilis, indicam a importância do comércio do azeite e as suas consequências para a prosperidade e enriquecimento destas duas cidades.

A origem de Volubilis é confirmada desde os tempos neolíticos. As populações fixavam-se no sopé do monte Zeroun para aproveitar o meio ambiente natural. Estes solos soalheiros são um local ideal para a oliveira e há provas abundantes de produção azeiteira. Os 40 hectares desta cidade amuralhada, possivelmente a *Regia Jubae* da Tingitânia, estavam muito desenvolvidos. O tamanho do seu *decumanus*, dos seus monumentos públicos, pátios, fórum, capitol, balneários e arcos de triunfo indica claramente um desejo de imitar uma cidade romana, e os habitantes locais ricos estavam em posição de satisfazer esse desejo. Os vastos corredores com os seus brilhantes mosaicos, mobilados com preciosos objectos importados da Bética, Gália ou Roma, transmitem a ideia do padrão de vida e dos impostos que os proprietários agrícolas ricos podiam pagar. Mais da terça parte da cidade foi escavada, incluindo um bairro residencial, onde quase todas as grandes casas possuíam um lagar de azeite, por vezes com diversas prensas e enormes tanques para o azeite. Esta capacidade urbana de produção, juntamente com a das numerosas prensas em *villae* isoladas no campo adjacente, aponta para a extensão dos olivais de Volubilis. As outras cidades da Tingitânia parecem ter sido igualmente adequadas à oli-





vicultura e, à volta de Tingis, Banassa, Lixus e Sala e em todas as aldeias adjacentes às numerosas herdades cresciam provavelmente olivais. É evidente que a Tingitânia dependia em larga escala da olivicultura. Cada cidade, embora ainda não tivessem sido todas escavadas, possuía provavelmente a sua fonte própria de rendimento, com frequência baseada nesta actividade lucrativa. O desenvolvimento de Volubilis e Banassa, os edifícios públicos descobertos em Lixus e Sala ou ainda os recordados em Tingis são testemunhos da existência de uma província rica. E a olivicultura contribuiu, sem dúvida de forma extensiva, para o seu desenvolvimento e prestígio.

Ao contrário do azeite espanhol, o azeite da África, de acordo com Plínio, possuía uma má reputação, embora ele se contradiga ao aludir a uma espécie de azeite doce existente em África. Se César foi capaz de impor pesados impostos na forma de azeite das províncias africanas para distribuição diária em Roma, esse azeite deve ter satisfeito os padrões romanos.

A proximidade entre a Tingitânia e o Sul de Espanha, a similitude geográfica e climática, a semelhança técnica na planta e construção de lagares, juntamente com antigas influências, significa que estas duas províncias compartilhavam muitos aspectos da olivicultura. As 20 ânforas de azeite da Bética descobertas na Tingitânia, embora não muito numerosas, provam que os mauritânios eram capazes de comparar os diferentes azeites e tentar assim aumentar a qualidade da sua produção. A presença em Hispali (Sevilha) de um oficial para registar o azeite tanto de África como da Hispânia sugere que o azeite da Tingitânia era de qualidade satisfatória para ser comerciável. Um *adiutor* responsável pela *annona* (colheita) supervisionava a qualidade do azeite em trânsito por Sevilha, para garantir que não houvesse carência de bom azeite em Roma. No século IV d. C., uma lei decretada por Honorius alude ao fornecimento de azeite proveniente de África com destino a Roma. Nessa época, a Tingitânia estava ainda ocupada e os lagares de azeite continuavam a ser a razão de constantes idas e vindas entre a cidade e o campo, permitindo que o azeite desempenhasse o seu papel intemporal. O azeite da Tingitânia nunca teve o prestígio do azeite da Bética, mas não há dúvida de que o comércio do azeite contribuiu para o crescimento económico e o desenvolvimento estético das cidades da Tingitânia e de que era transaccionado em Sevilha.

---

## OLIVICULTURA

---

### NO ANTIGO ISRAEL

---

DAVID EITAM

**A** oliveira e o azeite foram um componente importante da cultura do antigo Israel e da economia dos seus habitantes. O seu estatuto de proeminência é revelado em dezenas de versículos do Velho Testamento e em numerosas referências da literatura judaica tardia. A oliveira funcionava como símbolo de beleza (Jeremias 11:6), frescura e fertili-





Lagar.

dade (Salmo 52:10) – «Os teus filhos são como rebentos de oliveira à volta da tua mesa» (Salmo 128:3). Na fábula de Jotã, a oliveira foi a primeira a ser escolhida como rei (Júfzes 9:8). A terra de Israel e a oliveira são uma só – «terra de azeite» (Deuteronómio 8:8).

Ao contrário da vinha, os atributos da oliveira não ocorrem muito no nome das terras do antigo Israel, apenas porque «as oliveiras crescem por todo o lado» (Deuteronómio 28:40), o que realmente acontecia. A Terra Santa é uma das pátrias da oliveira cultivada (*Olea europaea*).

Pelos restos fósseis, os botânicos podem distinguir entre o zambujeiro (*O. europaea* L. var.) e a oliveira doméstica (*O. europaea*) (Kislev 1984). Os mais antigos vestígios de madeira de oliveira foram descobertos nos planaltos do deserto, datando de cerca de 42 900 a. C. O zambujeiro continuou a ser um elemento significativo nos bosques mediterrânicos, como se prova pelo uso vulgar da madeira de oliveira na construção de edifícios nos períodos proto-histórico e antigo (Lipshitz 1994). Era proibido cortar uma oliveira doméstica por causa da sua importância económica, e há muitas referências documentais a tais medidas de protecção (Mishnah Kila'im 6:5).

O aparecimento de grupos de pequenas cavidades abertas nas superfícies rochosas em estações epipaleolíticas (10 500 – 8300 a. C.) pode significar as primeiras vezes que o homem provou o azeite. Não há dúvida de que essas cavidades foram preparadas para esmagar cereais e produzir líquido (embora não necessariamente apenas azeite) e aumentaram em número durante o período neolítico pré-cerâmica (8300-6000 a. C.). Perto de muitas estações, descobriram-se almofarizes muito côncavos. Aparentemente, estes artefactos serviam para produzir azeite, utilizando duas técnicas primitivas.

A primeira prova conclusiva, embora rara, da produção de azeite data do período calcolítico. Descobriu-se uma bacia enterrada numa camada de barro nas encostas do monte Carmelo, repleta de dezenas de caroços de azeitona e muito material orgânico (Galili). Ali, o azeite era sem dúvida extraído por meio de um antigo método chamado *shemen rahutz* (azeite lavado, em antigo hebraico) ou *zeit tafahi* (óleo para untar, em árabe) (Dalman 1964; Eitam 1993).

As oliveiras foram primeiro cultivadas em Israel durante a segunda metade do quarto milénio a. C. em pequenas aldeias das regiões mediterrânicas à volta dos montes Golan onde se descobriram as primeiras vasilhas (Epstein) e nas colinas da Samaria (permitindo um consumo anual de pelo menos 5 litros de





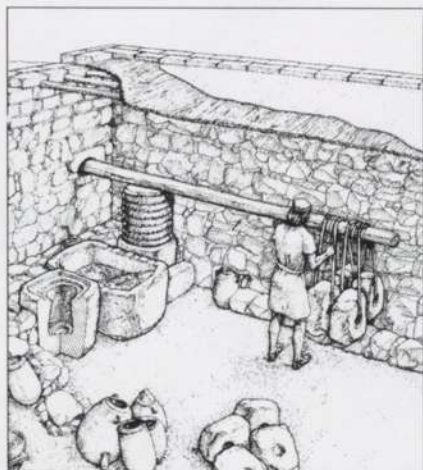


Prensagem simples de azeite (séculos X-IX a. C.), sítio de Bar-Zredah.

azeite por pessoa). Dezenas de almofarizes talhados na rocha com tigelas de recolha provam a existência da transformação primitiva do azeite (Eitam 1993). Nos almofarizes, era manufacturado azeite puro, esmagando as azeitonas. Este método produz pequenas quantidades (6%) de alta qualidade (95% de conteúdo de azeite) «azeite puro batido» – *shemen zeit zah katit* (Levítico 24:2).

Com o início do povoamento na primeira parte do terceiro milénio a. C., a horticultura expandiu-se e desenvolveu-se. O crescimento da população e a melhoria do machado de metal tornou possível o corte de florestas em regiões montanhosas e a preparação do terreno para olivais e vinhas. Embora o azeite e o vinho possam ser tecnicamente produzidos com o mesmo equipamento – as cubas de recolha para ambos tinha o mesmo nome bíblico de *yekevim* (Joel 2:24) –, instalações especiais para cada produto foram descobertas lado a lado num estabelecimento fortificado da Idade do Bronze primitiva (Eitam 1994; Zertal, 1992). Apenas uma dezena de pequenas instalações e alguns vasos em cerâmica com bicas para decantar azeite foram identificadas até agora em estações da Idade do Bronze, mas os documentos históricos lançam luz sobre a olivicultura. Por exemplo, no século XV a. C., o Egipto encomendava a Canã 30 mil litros de azeite; a Terra de Yaa no Levante é assim descrita: «Abundante era o seu mel, copioso o seu azeite» (Relato de Sinuhe). Uma indicação dá «b3k (vários tipos de azeite) no porto» no papiro Anastasi IV.15.4-5 (Stager, 1985). Tais documentos e a existência de centenas de canecas e jarras de origem siro-palestina no Egipto do Império Novo indicam a extensão da produção e exportação do azeite (e vinho) de Canaã durante os milénios III e II. Algumas instalações de larga escala (datadas dos períodos Mb e IA I) descobertas no monte Manassés e em Tel Yokne'am (Eitam, 1994) indicam a continuação industrial e arqueológica deste fenómeno. As azeitonas eram esmagadas com os pés, com o recurso a sapatos de madeira (Yungst e Thielsher 1957) ou por meio de mós. O uso da barra só foi introduzido por volta de 1500 a. C. como provam as descobertas em Ras Shamra, a capital de Ugarit (Callot 1993), onde se manufacturavam cerca de 5500 toneladas de azeite por ano (Heltzer 1987), e no palácio de Tel Hazor no período LB (Eitam, 1994a). Entre os séculos XIII e XI a. C., a produção diminuiu, mas os métodos primitivos de produção de azeite continuaram com bacias semelhantes aos almofarizes do Calcolítico.

A extracção do azeite foi primeiro levada a cabo em grande escala na Idade do Ferro II, como se demonstra por mais de cem prensas típicas de barra com uma cuba central de recolha. O lagar tinha duas prensas e uma bacia (onde as azeitonas eram esmagadas por um cilindro) operando simultaneamente. A separação realizava-se em cubas, bacias redondas talhadas na rocha (Israel), ou em vasos de cerâmica de onde o líquido ou o azeite escorria através de cavidades feitas no fundo ou na parte superior das paredes (Ekron). Entre as apanhas de azeitona, o equipamento servia para produção têxtil ou de farinha. No Reino de Israel, aldeias industriais, possivelmente aldeias régias, foram especialmente construídas, como a existente em Kla' e Kh. Kadash que produziam grandes quantidades de azeite. No século VII a. C., a cidade-reino de Ekron na Filistia tornou-se um entreposto de azeite com uma força sem precedentes no mundo antigo (foi provavelmente fundada e dirigida pelos Assírios) (Eitam 1994b). A produção privada por pequenos agricultores (Eitam 1990) e certos lavradores ricos que possuíam grandes herdades (2 Samuel 17:27) continuou a desenvolver-se. A região galileia não praticava esta produção em massa. Ali, descobriram-se apenas algumas prensas relativamente pequenas de alavanca e de pesos (cerca de 80 kg quando comparados com os 400 kg da prensa de Ekron) datando dos séculos X a VIII a. C. O complexo incluía uma bacia de



Reconstituição de um lagar de azeite em Tel-Migne (Israel).





pisamento e uma prensa, ambas drenando para uma cuba de recolha e uma bacia de separação. Este tipo foi trazido pelos Fenícios para a sua colónia de Tell Shiqmona (Elgavish 1970) e para o centro régio administrativo e industrial da «Terra de Kaboll» dado pelo rei Salomão ao rei Hiram de Tiro (2 Crónicas 8:2) (Gal e Frankel, 1983; Eitam, 1994a).

As relações entre os países do Mediterrâneo não estão ainda completamente definidas. Parece que as primitivas actividades manufactureiras (período neolítico) se desenvolveram em simultâneo em diversas culturas. Parece plausível que a invenção da alavanca tenha tido origem na Síria e se tenha difundido através de Chipre (Hadgisavvas 1992) para Creta LB (Melena 1983). Com toda a probabilidade, o cultivo e a extracção do azeite estavam já perfeitamente estabelecidos na Grécia clássica, como confirma a literatura e a arte. Descobriram-se duas prensas de vara – uma com uma travessa fixa de madeira e sacos cheios de pedras a fazer de pesos (Beazley 1956) e a outra com uma prensa em forma de figa e pesos especiais – ambas cinzeladas em blocos de pedra (Paton e Myres 1898). A datação e as imagens arqueológicas de estelas áticas (Foxhall, 1994) mostram a existência simultânea de diversas actividades agrícolas no sector rural (semelhantes às da produção de azeite em Israel, embora não se tratasse de produção em massa centralizada). Uma produção mais tecnicamente desenvolvida e organizada ocorria em cidades como Olinto, onde se descobriram pelo menos 3 lagares (possivelmente do Levante). Contudo, ainda não se sabe em que data se introduziu a extracção de azeite (talvez pelos Fenícios) no Mediterrâneo Ocidental.

Durante o século III a. C., o centro de produção de azeite transferiu-se para a colónia sidonita de Maresha, onde 20 caves de lagares de azeite foram escavadas na pedra calcária à volta da cidade. Os lagares de azeite (*mortarium e um orbes*) e uma prensa melhorada de alavanca com três pesos (1500 kg cada) revelam a «revolução tecnológica» do período helenístico (Kloner e Sagiv 1994). A descrição desta prensa por Héron de Alexandria inclui a vara (sustentada por dois pilares) escorada num nicho, mas não a unidade de roldana. O pico da produção de azeite verificou-se, sem dúvida, durante o período bizantino (séculos IV a VII d. C.). A distribuição geográfica da olivicultura cobria o conjunto da zona mediterrânica, mesmo algumas regiões semiáridas e áridas. A introdução de novas técnicas, como o parafuso no período romano, permitiu multiplicar a capacidade de lagares de azeite que, em geral, incluíam duas prensas e um moinho. A estrutura social e política ditou que a maioria das prensas pertencesse ao sector privado (Mishna Baba Batra 10.7). Em muitas aldeias, 5 a 7 grandes prensas funcionavam em simultâneo (Frankel 1989) e muitas mais em cidades. Apenas uma minoria dos lagares de azeite pertencia a mosteiros (Kh. Loya, a cidade de Kh. Karkara) ou a grandes propriedades (como um perto de Ascalon). A conservação (implicando o uso de técnicas durante longos períodos) combinada com a diversidade regional produziu uma enorme variedade de instalações. Essas diferenças eram ditadas pelas ligações internas e ultramarinas e pelo rumo dos eventos políticos em cada região. Em zonas como a Fenícia Meridional (Alta Galileia), Samaria e Judeia, caracterizadas por uma população de raízes profundamente rurais, as mudanças manifestavam-se lentamente. A melhoria da prensa de vara confinava-se à Alta Galileia com as suas duas pedras (*arbores*) escorando a trave e a prensa (*ara*). Ambos os instrumentos foram introduzidos por Catão, o Velho (que aparentemente vira lagares de azeite em Cartago) e foram mencionados na literatura judaica como o *betulot* e o *memel* (Ma'serot 1.7, Baba Batra 67.72). A *ara* drenava para reservatórios em forma de barrica – um vaso de recolha e um separador (*yamim* –





Tosefta, Ma'aser Richion 1:7) (Avi Yona 1945). À prensa de vara judaica meridional seguiu-se, no período bizantino, uma prensa de parafuso directo, ambas conservando, em geral, o sistema central de drenagem IA II. O Golan foi habitado no século IV d. C. por judeus provenientes da Judeia e as prensas nos 100 lagares de azeite ali existentes, que eram do tipo meridional, rapidamente adoptaram o método setentrional com prensas de parafuso directo. Jerusalém, a metrópole cosmopolita, possuía uma diversidade de maquinismos de todo o mundo antigo. As instalações romanas na Itália e no Egeu foram certamente influenciadas no Norte de África pelas prensas da Fenícia (Frankel *et al.*)

Durante o domínio dos Umaídas e dos Abássidas (séculos XI-VIII a. C.), o centro da olivicultura (tecnologicamente imutável) transferiu-se para sul, para a Samaria e Judeia e região costeira de Gaza. A exploração do país na Idade Média provocou grande deterioração da economia e também da produção de azeite e prejudicou o aproveitamento de invenções pré-industriais da Europa, como a roda dentada. Sintomática deste declínio é a exportação em larga escala para a Europa de alcali (como matéria-prima e não como produto acabado) para as indústrias de sabão e de vidros finos durante o século XV d. C. Este alcali contém carbonato de sódio, que só podia ser produzido a partir de cinzas de plantas halófitas que cresciam em tais regiões, enquanto as plantas europeias contêm potássio (Loewenstein). O *borit* (Jeremias 2:22) podia ser ou o próprio alcali ou um líquido misturado com azeite: o primeiro «sabonete líquido».

O azeite era um elemento básico da vida diária, constituindo juntamente com a azeitona os principais elementos da dieta alimentar. O azeite parece ter sido usado predominantemente com finalidade religiosa, conforme nos revelam as ofertas rituais descritas na Bíblia e indicadas no Mishnah, no Talmude e em documentos posteriores (Ibn Faqiah al-Hamaani: 92, 2, 10). Uma refeição típica (5 pratos diferentes cozinhados ou crus – Levítico 2:4) continha cereais ou farinha misturada ou barrada com azeite numa proporção de 3:1 (Ezequiel 45:14), a que por vezes se juntava mel (Ezequiel 6:13). Mas os bolos favoritos dos tempos romanos eram os *vatica* que continham apenas farinha, sal e azeite. A carne era generosamente untada antes e depois de cozinhada (Mishnah Pesachim 7:3; Núm. 15:1-16). Juntava-se azeite a bebidas como o *hilmi* (Mishnah Shabat 14:2), o *alontit* (Tosefta Shabat 15:17) e o vinho *anigrón* (Mishnah Berahot 33:72). Portanto, a quantidade anual de um *log* – meio litro – por pessoa (Mishnah Ketubot 5:8) parece ter sido uma excepção. Um total de cerca de vinte litros é mais provável. O azeite era usado como principal fonte de luz (Mishnah Shabat 23:71). Os resíduos de azeitonas eram muito apreciados como combustível (Mishnah Damai 1.3). A unção era um acto diário (I Samuel 12:20) e, em geral, todas as partes do corpo eram ungidas. As pessoas mais ricas derramavam azeite sobre a cabeça e a barba (Salmo 133:2) e mergulhavam ou massajavam os pés com o produto, reclinadas numa laje de mármore. O azeite era fornecido pelas *oliyar* (*olarias*) que o serviam nos banhos públicos romanos (Tosefta Shabat 6:14). O azeite era também utilizado como base de perfumes e cosméticos. Os perfumistas eram profissionais altamente conceituados (Neemias 3:8; I Samuel 8:13), os *rokkim* bíblicos ou *mefatmin* dos períodos helenístico e romano (Tosefta Shvi'it 6:13). Os perfumes eram caros e guardavam-se com outros tesouros (2 Reis 20:13). Eram manufacturados macerando (principalmente a quente) diversas partes de quinze plantas: bálsamo, mirra e nardo, entre outras. Apenas algumas destas plantas cresciam em Israel em oásis como Ein Gedi (Sol. 1:14), onde se escavou uma oficina de perfume do século VII-VI a. C., ou em Gileade. Muitas delas eram trazidas de terras distantes como a Índia. A grande importância económica da indústria perfu-





mista de Ein Gedi durante o período romano é evidente na luta pelas plantações travada entre Tito e os rebeldes judeus em 70 d. C. (Plínio, *História Natural* XII). O azeite era um medicamento afamado para dores de garganta e golpes e equimoses (Tosefta Shalbat 10:12). Foi um importante componente da adoração em santuários e templos durante o período bíblico (Winefeld 1994; Stager e Wolf 1981). O azeite foi usado desde cedo para ungir reis e para a libação de objectos sagrados (1 Samuel 10:1). Não se deve esquecer que o nome *mashiah* – messias – significa «o ungido» (João 12:3). No Primeiro e no Segundo Templos de Jerusalém, a candeia perpétua era alimentada com azeite puro, bem como o Candelabro Sagrado, ou *menorah*, com os seus sete braços (Êxodo 27:20, 25:37). Candelabros com cinco, seis ou oito braços eram usados com frequência nas numerosas sinagogas construídas nos períodos romano e bizantino. O festival do *hanukah* com a duração de 8 dias celebrou-se pela primeira vez com Judá, o *Asmoneu*, em comemoração pela reconquista do Templo em 164 a.C. O acender do *hanukah*, um candelabro especial com oito braços, tornou-se um dos mais importantes preceitos religiosos durante a Idade Média quando as comunidades judaicas estavam oprimidas e dispersas pela diáspora. Quando, por fim, os judeus regressaram a Israel no final do século XIX, o feriado assumiu uma conotação sionista de libertação nacional. O Estado de Israel adoptou a oliveira como o símbolo de paz, decorando o seu escudo nacional com o *menorah* com um ramo de oliveira em cada lado.

Oliveiras centenárias de muitas espécies ainda hoje florescem em Israel e podem descender de outras vulgares nos tempos antigos – sendo as mais vulgares as *suri* (25-38% de azeite excelente), as *melisi* (22-16% de azeite fino) e as *nabali* (28-22% de bom azeite). No tempo dos Romanos, foram identificadas como *gadol*, *katan* e *beinoni* – grandes, pequenas e de tamanho médio (Kislev, 1994). A semelhança entre os métodos tradicionais ainda usados e os métodos antigos apontam para o declínio da olivicultura nos últimos mil anos. A olivicultura no Israel moderno espalha-se por mais de 11 500 hectares, com 71 mil hectares na Margem Ocidental. Os agricultores e consumidores israelitas revelam um crescente interesse pela olivicultura e pelo processamento do azeite.

---

## O COMÉRCIO DO AZEITE

---

J. M. BLÁZQUEZ MARTÍNEZ  
M. P. GARCÍA-GELABERT PÉREZ  
G. LÓPEZ MONTEAGUDO

### O TRANSPORTE DE ÂNFORAS POR MAR, RETRATADO NOS MOSAICOS ROMANOS

---

**A**s termas de Neptuno em Óstia, Itália, estão decoradas com um chão de mosaico datado de 132-139 d. C., que retrata pigmeus a preto e branco e um navio carregado de ânforas, duas das quais deitadas de lado na proa do navio, enquanto uma terceira é mostrada de pé<sup>1</sup>. O mesmo motivo repete-se numa pintura de Pompeia<sup>2</sup> e também no mosaico de





Neptuno em Mérida, Espanha. Este último foi desenhado no final do século II por Seleuco e Anthus<sup>3</sup>. Retrata um pigmeu rebocando um navio carregado de ânforas redondas, duas delas com pegas.

No «Foro della Corporazione» de Óstia<sup>4</sup>, pode admirar-se um mosaico muito famoso. Mostra um escravo vestido com uma túnica curta, transportando às costas uma ânfora de um barco para outro. À esquerda, pode ver-se um navio mercante equipado com um mastro, mas sem velas. O segundo barco tem uma proa pontiaguda. Também apresenta mastro, mas sem velas. Os barcos estão ligados por um passadiço. Este mosaico data de 190 a 200 a.D. A descarga das ânforas contendo vinho ou azeite é também apresentada no relevo de Torlonia que data do tempo de Antonino<sup>5</sup>.

No mesmo local de Óstia (Stationes 51-52), mais dois barcos carregados de ânforas são descritos em mosaicos. Num deles, o barco tem dois lemes manejados por um timoneiro trajando uma túnica e sentado na popa. Na proa, pode ver-se uma cabina sustentada por quatro pilares, a *cabura* típica. A proa situa-se em plano inclinado e, na ponte, vê-se um certo número de ânforas redondas, de gargalo curto, com duas pegas. Também se vê o cordoame e o mastro. O segundo barco, também mercante, tem uma cabina e dois lemes, mas sem timoneiro. O centro do barco está carregado de ânforas que, como as atrás mencionadas, parecem ser do tipo Dressel 20, o que significa serem provavelmente da Hispânia. A data atribuída a ambos os mosaicos é a mesma que para o anterior, a saber, 190-200 d. C.<sup>6</sup>. Barcos carregados de ânforas surgem também em mosaicos africanos. Assim, por exemplo, no mosaico de Cartago conhecido como Triunfo de Vénus, que data do final do século IV ou inícios do V, vêem-se três cupidos, dois deles a pescar, enquanto um terceiro está sentado segurando um recipiente circular com um gargalo que pode bem ser uma ânfora<sup>7</sup>. O famoso mosaico Althiburus na Casa das Musas, datando da segunda metade do século III, mostra o que parece ser um conjunto de diversos tipos de navios<sup>8</sup>, incluindo um com uma proa pontiaguda, transportando ânforas colocadas num canto<sup>9</sup>.

Um terceiro mosaico retratando um barco carregado com ânforas foi descoberto nas termas Tebessa e data de inícios do século IV. O conjunto da zona central do navio está carregado de ânforas. O barco está equipado com remos, uma cabina, um mastro e uma vela e apresenta a inscrição *Fortuna Redux*<sup>10</sup>.

No Museu Arqueológico de Apamea, Síria, podem ver-se dois pequenos mosaicos decorados com dois vasos em forma de barco carregando ânforas.

Dois outros mosaicos hispânicos mostram navios mercantes, embora não transportem ânforas – no chão de mosaico de Toledo em que um barco tem no convés um contentor que bem pode ser uma ânfora e um de Cencelles, Tarraçona, datando de meados do século quarto<sup>11</sup>.

Cenas mostrando navios mercantes carregados de ânforas são raros nos mosaicos espanhóis, apesar do intenso comércio de produtos alimentares entre a Espanha e a Itália, que está bem documentado por descobertas no leito marinho<sup>12</sup>. Numa estela descoberta em Tortosa que, nos tempos antigos, se chamava Dertosa, há uma gravação de um *navis oneraria*, um barco do tipo corveta, equipado com um mastro, uma vela quadrada, dois lemes na popa e uma pequena vela na proa e deslocando cerca de quatrocentas toneladas. Este navio provavelmente tem algum tipo de significado funerário. Pode referir-se à viagem feita pela alma para as ilhas dos benditos ou à profissão de Caecilius que era um *cubicularius*. O mesmo significado atribuiu-se ao navio mercante num mosaico da Isola Sacra di Ostia que data da segunda metade do século III. Nos mosaicos de Óstia, há numerosas representações de navios mercantes descarregados



como os que se vêem no Foro della Corporazione (Stationes 49, 3, 19, 49, 18, 15, 21, 10, 23, 46, 47, 45, 32). Algumas das inscrições indicam a quem pertenciam os navios: *navicularii bignarii*, *navicularii turricitani*, *navicularii kartha (ginenses)*, *navicularii et negotiantes*, *navicularii miscienses*. A última cidade mencionada situava-se a leste de Cartago. Os *navicularii et negotiantes karalitani* vinham de uma cidade que se chamava Carales e é hoje Cagliari, na Sardenha. Os *navicularii syllectini* vinham de Sillectum em Bizancena e, por fim, os *navicularii narbonenses* datavam de 190-200 a. C.

Parece surpreendente que, embora a Hispânia exportasse grandes quantidades de azeite, peixe salgado e minerais para Roma via Óstia (Estrabão 3, 2, 6), não haja *statio hispana* em Óstia.

---

## INVESTIGAÇÕES RECENTES SOBRE A EXPORTAÇÃO DE AZEITE BÉTICO PARA ROMA E PARA O EXÉRCITO

---

— JOSÉ M. BLÁZQUEZ

**N**os últimos anos, realizaram-se muitos trabalhos sobre a exportação de azeite proveniente da província da Bética tanto para Roma como para o resto do Império Romano. A chave para compreender o tráfico de exportação para Roma<sup>1</sup> é o material do monte Testaccio em Roma, que se compõe quase exclusivamente de ânforas da Bética, datando do período imperial. O alvo que a equipa de escavações no monte Testaccio estabeleceu foi compreender o mais importante destino do azeite da Bética, a cidade de Roma, na convicção de que uma tal compreensão lançaria luz sobre os problemas relativos à exportação do azeite espanhol não só para Roma, mas também para o resto do Império Romano. É um facto descoberto não apenas nas províncias europeias do Império mas também em África e em especial na Mauritânia Tingitana<sup>2</sup>, uma zona que produzia azeite, como se verifica pelo elevado número de lagares de azeite descobertos na capital da província, Volubilis. O número de selos de ânforas de origem bética é enorme<sup>3</sup>. Só em Alexandria<sup>4</sup>, descobriram-se cerca de mil selos com os nomes de produtores de azeite espanhóis. Recentemente, descobriram-se muitos outros em Israel.

---

### AZEITE DA BÉTICA NA GERMÂNIA

---

Os locais na Germânia que importavam azeite da Bética eram principalmente campos militares e a cidade de Colónia. O fornecimento de azeite proveniente





da Bética, efectuado em 20 ânforas Dressel e destinado a estes centros, realizava-se provavelmente numa base regular, embora de momento nem todos os campos militares nos forneçam a mesma informação. Em Nijmegen<sup>5</sup>, por exemplo, descobriu-se um grande número de selos de ânforas da Bética datadas do período dos imperadores Flávio e Trajano. É provável que um padrão semelhante também se verificasse na Grã-Bretanha.

A exportação de azeite da Bética para a Germânia atingiu o seu ponto máximo no período antonino, em particular entre os anos 141 e 161 d. C. Na segunda metade do século II, estas exportações diminuíram em volume devido quer à invasão moura da Bética, quer às guerras contra os Quados e os Marcomanos. Contudo, este declínio não apresenta a mesma consistência em todos os locais importantes e dois dos pontos onde se produzia azeite espanhol, Canama e La Catria, aumentaram as suas exportações neste período.

O grande centro exportador de azeite da Bética durante o período flaviano e trajânico foi, sem dúvida, Catria (Lora del Río, Sevilha), o principal exportador da *annona*. A partir de meados do século II, estas exportações diminuíram de volume, recuperando na primeira metade do século III. Por outro lado, na área circunvizinha de la Catria, embora a exportação de azeite fosse importante nos períodos flaviano e trajânico, baixou em meados do século II e quase desapareceu no século III. Algumas *figlina*, olarias, em La Catria foram provavelmente confiscadas por Septímio Severo (SHA, Vita Sev. 12). Na cidade, havia um armazém de intervenção para fornecimento de azeite a Roma e ao exército, como revela a palavra *portus* descoberta nas ânforas.

O *Municipium Flavium Arvense* só se tornou importante como centro de exportação de azeite no século III d. C. Uma inscrição da primeira metade do século II (CIL II.1064) mostra que o solo estava dividido em parcelas entre pequenos proprietários ou rendeiros que trabalhavam nesta actividade, cujo patrono se chamava Fulvius Carisianus. Malpica e a zona circunvizinha só exportaram ânforas Dressel 20 em grande quantidade em meados do século II d. C., mas desapareceram no século seguinte. O *Municipium Flavium* de Canama (Alcolea del Río, Sevilha) também exportou uma grande quantidade de azeite para o *limes*. Inscrições descobertas aqui em selos de ânforas parecem mostrar que em Canama se encontravam diversos *conductores vectigalium*, um facto interessante que revela importantes aspectos da administração romana da Bética. Em meados do século II d. C., esta cidade exportava uma grande quantidade de azeite para a Germânia mas parou de o fazer no século III. A zona de Astigi (Ecija, Sevilha) só se tornou importante como exportador de azeite no século III d. C., mais especificamente, o local de Las Delicias exportava azeite para a Germânia a partir do período flaviano-antonino, mas tais exportações só atingiram expressão no século III.

Por esta informação, podemos concluir que havia uma ligação entre diversos centros produtores de azeite na Bética e algumas cidades alemãs. Cada zona exportadora teve o seu período de importância e o comércio encontrava-se nas mãos de um grupo particular de indivíduos, ou famílias, que possuíam ligações com a *annona* num âmbito privado.

Realizaram-se diversas estimativas do volume do azeite exportado. Calculou-se que cada legião, cerca de 6000 homens, exigia perto de 1370 ânforas por ano; uma ânfora Dressel 20 tinha uma capacidade de 95 quilos, o que dá um total de cerca de 131 toneladas de azeite por ano. Portanto, cada oliveira da Bética produziria cerca de 9 quilos de azeite por ano. Aceita-se genericamente que o azeite da Bética era exportado para a Germânia através do Ródano. Remesal, por outro lado, julga que era exportado pela rota atlântica, devido às





dificuldades de navegação no Ródano e do transporte terrestre até à Germânia. O farol romano da Corunha foi construído para ajudar este tráfico<sup>6</sup>. Plínio (NH 2,167) e outros autores aludem a este tráfico marítimo. Na costa atlântica galega<sup>7</sup>, descobriram-se destroços de navios transportando ânforas Dressel 20 provenientes da Bética.

O estudo de Remesal também fornece outras importantes informações sobre a função da *annona militaris*. Chama a atenção para o facto de não haver nenhum título específico concedido a este ramo da administração. Augusto criou uma estrutura administrativa eficaz, o *praefectus annonae* de Roma, com um *officium* que centralizava as tarefas de recolha e distribuição utilizando empregados nas províncias, os *procuratores Augusti*, cuja tarefa consistia em obter o produto. Para esta tarefa, dependiam da ajuda das tropas que se encontravam sob as ordens do *officium* do governador da província. Este sistema tornou-se progressivamente mais complicado.

Em relação à organização do sistema de fornecimento dentro do próprio exército, Remesal apenas se preocupa com o fornecimento estatal de azeite da Bética. À semelhança de D. van Derchem, Remesal defende a inexistência de um gabinete central que tratasse em exclusivo dos fornecimentos militares, mas que esta função fazia parte das tarefas da *praefectura annonae*. A partir de Cláudio ou Nero, um certo número de inscrições (CIL Vi.8537, 8540, 8539, 8541, etc.) refere-se ao pessoal de patente inferior ligado aos aprovisionamentos do exército, provavelmente empregados pela *praefectura annonae*.

O Estado romano terá sido capaz de obter azeite, à semelhança de outros produtos de que necessitava, através do *fiscus*, na forma de *donationes*, pagamentos efectuados através de *procuratores* ou por requisição através das chamadas e temidas *indictiones*. O controlo exercido pelo *fiscus* sobre o azeite da Bética foi mínimo em 41 d. C. Contudo, em 71 d. C., era quase total como o Monte Testaccio revela ter sido no período antonino. Portanto, entre 41 e 71 d. C., o Estado romano estabeleceu uma rígida forma de controlo sobre este comércio. Talvez tenha sido Vespasiano quem diminuiu este controlo. O primeiro *procurator frumenti comrandi*, M. Arruntius Claudianus, que possivelmente organizou o aprovisionamento de Roma e do exército da capital, data do reinado de Domiciano<sup>8</sup>.

Da informação recolhida por Remesal, torna-se evidente que o exército romano no Reno possuía reservas suficientes de azeite para abastecer outras unidades do exército e que os exércitos eram abastecidos com azeite da Gália e da Espanha pelo Ródano e pelo Atlântico.

Uma conhecida inscrição de Hispalis (Sevilha) (CIL II.1180) menciona um Ulpius Saturninus Possessor, um *praefectus annonae ad oleum afrum et hispanum recensendum*, dos reinados de Marco Aurélio e Lúcio Vero. Ao contrário da interpretação habitual, que afirma que o seu posto era provincial, este título provavelmente prova que os deveres de Possessor se situavam na *praefectura annonae* em Roma e que a sua função era supervisionar a importação de azeite da Bética e da África e o transporte de outros produtos para a *annona*, pagando os custos de transporte que os *navicularii* apresentavam à *annona*. Possessor provavelmente ocupava o seu posto no início das guerras contra os Marcomanos. Nessa altura, foi criada uma *subpraefectura annonae*, um posto detido por P. Cominus Clemens a partir de 170 d. C. A *praefectura annonae* responsabilizava-se pelo aprovisionamento de Roma e do exército. A inscrição de Possessor também nos diz que as *vecturae* eram o preço do transporte dos bens e que não havia comércio entre os *navicularii* e a *annona*. Pelo contrário, apenas existia tráfico dos produtos necessários. No Império, o comércio encontrava-se





em larga medida dependente da *annona*. Assim, o reinado de Marco Aurélio testemunhou o desenvolvimento da organização da *annona*, juntamente com as linhas estabelecidas no período flaviano. Com a dinastia dos Severos, a *annona* sofreu mais alterações.

Os selos das ânforas Dressel 20 permitem ver que nessa altura as autoridades imperiais confiscaram três oficinas e os seus bens. Por morte de Caracala, estas propriedades passaram do *ratio privata* imperial para o *patrimonium*; Alexandre Severo transformou-as em propriedade privada. Esta evolução vê-se nos *tituli picti* das ânforas Dressel 20 da Bética. Parece que Septímio Severo enriqueceu o seu *ratio privata* à custa do *fiscus*, que as recebera como *patrimonium principis* e que permitiu que a *ratio privata* monopolizasse o comércio para a *annona*, a fim de resolver o problema do aumento do custo da manutenção do exército e que, ao mesmo tempo, mantivesse um monopólio sobre as exações do *fiscus* que anteriormente eram realizadas pelos *publicanni* ou *conductores*. A grande contribuição de Alexandre Severo foi libertar uma vez mais o comércio na *annona*, permitindo de novo que os privados transportassem os bens a ela pertencentes. O Monte Testaccio deixou de ser acrescentado no reino de Galieno e, portanto, as nossas provas também cessam neste período. As ânforas Dressel 20 desaparecem então e são substituídas por outras formas de ânforas, como a Dressel 23. Estas mudanças podem estar relacionadas com reformas militares.

Esta teoria é extremamente radical, pois por norma julga-se que após o fim do Monte Testaccio em 257 d. C., a Espanha deixou de exportar azeite para Roma e para o exército do limes. Esta hipótese encontra forte apoio no facto de não haver ânforas Dressel 20 nas descobertas subaquáticas da costa espanhola<sup>9</sup> e de existir um grande número de ânforas africanas na Espanha, nos finais do Império, clara evidência da importação de azeite africano<sup>10</sup>. A teoria de Remesal é apoiada pelo facto de se encontrarem ânforas espanholas Dressel 23 inscritas nas abóbadas do Circo de Maxêncio em Roma<sup>11</sup>, de as abóbadas da igreja de S. Gereon em Colónia de meados do século IV serem reforçadas com 1200 ânforas Dressel 23<sup>12</sup> e de em Óstia se terem descoberto ânforas Dressel 23 datando da primeira metade do século III. Também apareceram ânforas Dressel 23 em Espanha em Ampúrias (datando da primeira metade do século terceiro) e Tarragona (datadas da primeira metade do século V), manufacturadas na Bética, onde se descobriram em Tejadillo (Alcolea del Rio)<sup>13</sup> oficinas que produziram ânforas Dressel 23.

Pelo estudo das ânforas espanholas descobertas na Alemanha, pode também deduzir-se que havia uma dependência interprovincial extremamente forte entre as zonas que produziam azeite e as que o importavam, e uma importante intervenção estatal. No *limes* da Bretanha e da Germânia, descobriram-se poucas provas da presença de azeite africano. Portanto, ao contrário do que se tem suposto, não havia *annona militaris*, mas apenas uma *praefectura annonae*. Uma outra importante conclusão do estudo de Remesal é que os responsáveis pelo aprovisionamento do exército em tempo de guerra pertenciam à *ordo equester*.

Durante o Alto Império, existiu um mercado controlado que o Estado destruiu para assumir o controlo dos meios de produção. A relação económica fundamental do comércio era a existente entre a Bética e Roma, pelo facto de esta ser o centro da administração imperial, e não a existente entre a Alemanha e a Bética. No reinado de Diocleciano, a ênfase do comércio da Bética alterou-se radicalmente e foi orientada para o exército e para os oficiais do Ocidente romano.



## A ECONOMIA DO AZEITE: A ANTIGUIDADE

J. REMESAL RODRÍGUEZ

**A** oliveira é uma árvore que, no estado selvagem, se encontra em toda a bacia do Mediterrâneo. Não fornece uma colheita muito abundante e o fruto, que tem um gosto amargo, dá um azeite que é também amargo. Contudo, no passado mais distante, o homem aprendeu a cultivar a árvore e a extrair dela um fruto de elevada qualidade, a azeitona, e desta um óleo útil não apenas como alimento mas também para numerosas outras aplicações.

Existem muito poucos documentos relativos às técnicas do cultivo da oliveira e à extração de azeite nos tempos antigos. Foi apenas com os Romanos que se escreveram obras sobre agricultura que abordam tais aspectos em pormenor. A arqueologia, contudo, revelou-nos que as técnicas conhecidas pelo homem nos tempos romanos eram já praticadas muito antes dessa época. Podemos dizer que essas mesmas técnicas sobreviveram até aos nossos dias, sendo substituídas apenas pelas recentes inovações na agricultura e pela nova tecnologia de esmagamento de azeitonas, com a prensa hidráulica, que substituiu o lugar de vara de pesos utilizado durante milhares de anos.

A economia da oliveira e a produção de azeite no mundo antigo deve ser estudada segundo dois aspectos diferentes: as necessidades da própria sociedade e a sua capacidade de produção de excedentes para exportação. Até certo ponto, tal capacidade foi regida pela existência, ou ausência, de meios acessíveis de transporte, e este factor caracterizou, em larga medida, a economia dos antigos.

Sobre o primeiro aspecto, o nosso consumo, existe escassa informação. Podemos assumir que, desde os tempos mais antigos, os habitantes das margens do Mediterrâneo aproveitavam tudo quanto a oliveira oferecia, a par do fruto e do azeite. Por exemplo, outros subprodutos como os ramos e as folhas da oliveira eram dados como alimento ao gado ou utilizados na cestaria. O haxço de azeitona era usado como combustível ou, juntamente com a água vegetal, como fertilizante. A madeira de oliveira era também útil, sendo dura e bonita.

Em relação à capacidade de produção e comercialização de excedentes, estamos mais bem informados. Isto obviamente exigiu um conhecimento prévio das técnicas de produção, produção em excesso da procura local e a existência de grandes plantações.

As primeiras referências que temos indicam que foi na região síria e palestina que, pela primeira vez, se produziu e comercializou o azeite. Recentes descobertas na antiga cidade de Ebla, perto da moderna cidade de Aleppo no Norte da Síria e consultas dos seus arquivos revelam que, por volta de meados do terceiro milénio a. C., os olivais ocupavam já o terceiro lugar em termos de permutagem cultivada. Documentos datados de cerca de 2500 a. C. descrevem a forma como os campos eram assinalados, contando-se o número de oliveiras existentes em cada campo. Um desses documentos menciona a existência de três campos, dois com quinhentas e um com mil oliveiras. Um outro documen-





to refere as diferentes variedades de azeite e, pela primeira vez, menciona a exportação de azeite de alta qualidade para outros reinos.

Por volta de meados do segundo milénio a. C., os relatos mencionando o azeite tornam-se de repente muito mais numerosos e foram descobertas referências ao azeite nos arquivos da cidade de Alakah, Mari e Ugarite. Em muitos destes documentos, menciona-se o azeite como medicamento, mas outros, por exemplo nos documentos de Mari, tratam da importação de azeite proveniente da cidade de Alepo (perto da antiga cidade de Ebla de que temos documentos que remontam a mil anos antes). Os documentos de Mari mostram que o preço do azeite era cinco vezes mais alto que o do vinho e duas vezes e meio mais caro que as sementes oleaginosas (sésamo ou linho). Estes documentos dão uma indicação do valor relativo do azeite. O que não conseguimos determinar é se esta diferença surge apenas por conta dos diferentes custos de produção ou de considerações de prestígio ou raridade.

Um antigo documento sírio datado do início do segundo milénio a. C. de Karum em Kanish, um centro comercial sírio situado em território hitita na Anatólia Central, refere a encomenda de azeite de primeira categoria proveniente da capital Assur ou, inversamente, de Hahlum, feita por um comerciante local. (Este último lugar ainda não foi identificado, mas situa-se ou no Eufrates Superior, na Cilícia, ou no Norte da Síria). Este facto deixa claro que o comércio do azeite era de longa distância. Documentos dos arquivos da cidade de Ugarite datados do século XIII a. C. provam que a olivicultura era importante, embora ficasse atrás da viticultura. Os documentos preservados mostram que o azeite era usado para pagar impostos ao Palácio e, ao mesmo tempo, há indicações de que o próprio Palácio pagava certos serviços em azeite. Contudo, talvez o documento mais importante seja o que descreve o comércio de azeite entre Ugarite e Chipre e o Egipto.

Existe pouca informação sobre o azeite no Egipto dos Faraós. A primeira indicação surge num relevo da 18.<sup>a</sup> Dinastia, i.e., 1570-1345 a.C. O faraó Ramsés III (1197-1165 a. C.) encorajou o cultivo de oliveiras. Fontes dos tempos gregos e romanos, quando as oliveiras eram cultivadas extensivamente, indicam a existência de olivais em Tebaida, a sul do país, em Alexandria e, acima de tudo, no oásis de Fayum. Estas mesmas fontes referem que o azeite egípcio era de fraca qualidade e possuía um forte odor.

Estamos mais bem informados sobre a produção de azeite no mundo micénico. Documentos escritos em linear B e datados de cerca do século XIII a. C. indicam que em Creta se utilizava o azeite tanto de zambujeiro como de oliveiras domésticas. Diz-se que na ala ocidental do palácio de Cnossos podiam armazenar-se mais de 250 mil litros de azeite, embora outras pesquisas tenham reduzido este número para um terço. Calculou-se que os armazéns do palácio de Mallia podiam conter até 23 mil litros de azeite. Nas tabuinhas estão registadas encomendas de mais de 10 mil litros enviados de zonas rurais para o palácio de Cnossos. Já se sugeriu que o azeite de zambujeiro era utilizado como base para perfumes.

Há muitas informações arqueológicas sobre o desenvolvimento da olivicultura na região síria e palestina no início do primeiro milénio a. C. Escavações em Israel revelaram os restos de muitos lagares de azeite e mostraram as técnicas desenvolvidas para a sua obtenção, como mós circulares e prensas de vara em que se utilizavam pedras como contrapeso. Passagens da Bíblia também confirmam a importância da indústria do azeite.

Atribui-se a expansão do uso do azeite ao longo do Mediterrâneo Ocidental aos Fenícios que o levaram para o Norte de África e Sul de Espanha no início



do primeiro milénio, e aos Gregos, que o levaram para a Itália. Contactos comerciais entre as duas extremidades do Mediterrâneo começaram a florescer por essa época, com o intercâmbio de muitos produtos alimentares, com o azeite em lugar de destaque.

Embora a literatura grega clássica incluía muitas referências ao uso do azeite, não menciona muito os métodos de produção e comercialização tanto de oliveiras como de azeite.

O mito envolvendo a deusa Atena, que deu aos Atenienses a oliveira e lhes ensinou o seu melhor uso, é uma clara indicação da expansão e importância da olivicultura na Ática. De acordo com as Leis de Sólon, o azeite era o único produto alimentar que podia ser exportado de Atenas. Isso demonstra a importância dos olivais na Ática, não apenas como elemento-chave da ocupação e emprego da terra, mas também, e acima de tudo, por causa do seu valor comercial. Ao exportar o seu azeite, Atenas conseguia obter os cereais de que carecia.

A expansão da olivicultura para a península italiana foi lenta e dependeu em grande medida das condições sociais produzidas pela conquista romana da Itália. O azeite italiano mais apreciado provinha de Venafro na Campânia, embora a zona onde mais azeite se produzisse fosse a Magna Grécia, uma das primeiras áreas de cultura.

A criação do Império Romano lançou os alicerces do desenvolvimento de um sistema económico muito mais aberto do que o até então existente. A paz que Augusto instituiu em todo o Mediterrâneo facilitou as viagens com finalidade comercial. Roma, a criadora deste Império, gozou os frutos da sua exploração dos recursos de todos os países que dominou. Augusto baseou o seu poder político em dois pilares fundamentais: os habitantes plebeus de Roma e o exército. Tinha de satisfazer ambos; o exército, porque dependia economicamente dele, e o povo de Roma porque este ficava feliz em se submeter politicamente à mão que o alimentava. Por isso, Augusto criou um sistema económico em que cada província do Império satisfazia os interesses de Roma e fornecia o exército com os produtos que era capaz de produzir.

Os documentos mostram que foi a Bética, hoje chamada Andaluzia, a primeira província a fornecer azeite desde meados do século II em diante e que o Norte de África era um grande rival do óleo andaluz. Estamos relativamente bem informados sobre a produção e o comércio de azeite na Andaluzia durante o Império Romano e o que sabemos é um ponto essencial de referência para estudos sobre o azeite na Antiguidade.

O azeite andaluz era distribuído por todo o Império Romano – da Bretanha ao Egípto – em ânforas, cujos centros de produção se localizavam num triângulo formado pelas cidades de Sevilha, Córdova e Eciija. A identificação destes centros de produção permitiu determinar que a antiga cidade de Axati (hoje Llorca del Rio, Sevilha) era a região com o mais elevado nível de produção. Nas ânforas em que o azeite era exportado anotava-se uma infinidade de pormenores – a tara da ânfora, o peso líquido do seu conteúdo e o nome do comerciante ou transportador, juntamente com um complexo sistema de confirmações fiscais e a data da ocorrência da transacção registada pelas autoridades consulares. Em Roma, quando as ânforas contendo azeite andaluz ficavam vazias, eram atiradas para um depósito que recebeu o nome de Monte Testaccio. Milhões de ânforas andaluzas foram atiradas para ali e conservaram-se muitas das inscrições nelas existentes. Desta forma, o que na altura não passava de um aterro de lixo, constitui hoje um vasto arquivo e os dados descobertos permitem-nos rever muitas das nossas teorias e hipóteses sobre a organização económica do mundo romano.





## A ECONOMIA DO AZEITE: A IDADE MÉDIA

GEORGES COMET

A história medieval da oliveira não é muito conhecida porque as situações locais variam muito e é impossível traçar uma síntese até se realizarem cuidadosos estudos regionais. Contudo, podemos falar da oliveira medieval em termos históricos e abordar algumas questões<sup>17, 18, 2</sup>. As azeitonas e o azeite eram certamente consumidos e vendidos durante os tempos medievais, mas pouco se sabe dos métodos de plantação, variedades, técnicas de cultivo, processamento e equipamento. Além do mais, não são claras as tendências da olivicultura durante todo o período. Podemos apresentar três exemplos: Provença, Al-Andaluz e Itália.

A Provença não foi uma zona olivícola na Idade Média, mas apenas a partir do século XVI. Estudos carpológicos lançam dúvidas sobre a presença de oliveiras<sup>19</sup> que são mencionadas apenas raramente em textos anteriores a meados do século XV. As primeiras referências surgem nos séculos XI e XII (Draguigna, Marselha, Nice). No século XIII, as tarifas de portagem mostram que se transacionava o azeite. Nos séculos XIV e XV, uma época de depressão económica, há mais informação<sup>15, 21, 6</sup>. Contudo, seria simplista assumir que a olivicultura se desenvolveu em resultado da crise.

Os olivais eram importantes em certas regiões (El Condado, na costa), mas em outras eram inexistentes. No século XV, os judeus chegaram a ser os principais comerciantes de azeite<sup>11</sup>, embora não possuíssem nem lagares nem olivais.

Em Espanha, a situação era muito diferente<sup>4, 22</sup>. No século XI, a oliveira tornou-se parte do mundo islâmico. O Al-Andaluz e, em especial, a região à volta de Sevilha eram grandes produtores e exportadores de azeite: «Diz-se que o povo de Sevilha é muito rico. O seu principal produto comercial é o azeite que enviam para terras distantes tanto por mar como para leste e ocidente» (Ibn Nadhdhim).

No século XII, o azeite andaluz era exportado para Alexandria. Os principais centros de produção azeiteira eram Sevilha, Córdoba, Jaen, Valência, Badajoz, Coimbra, etc. Diz-se que as azeitonas sevilhanas podiam ser guardadas durante vinte anos que o seu azeite nunca rançava. No século X, Al-Razi dizia que a produção era de tal ordem que, se o azeite não fosse exportado, os habitantes de Sevilha não teriam possibilidade de o armazenar.

Na Itália, devemos distinguir diversas zonas<sup>10</sup>. No Norte, as oliveiras cresciam mesmo em zonas onde não existiram na Antiguidade, provavelmente porque Roma preferia importá-las de regiões onde a olivicultura era mais rentável, como a Ístria<sup>14, 16</sup>. Os olivais eram pequenos em tamanho e os textos mencionam com frequência a oferta de árvores para a iluminação de uma igreja. Isso sugere-nos que o uso do azeite era limitado, embora uma tal perspectiva seja enviada pela documentação da Igreja.

Na Itália Central, as oliveiras por vezes cresciam no meio de searas ou vinhas até ao século XV, quando a cultura intensiva começou à volta de Luca, Siena e Florença. O cadastro de Florença mostrou a intensificação que iria



aumentar no século XVI e, assim que as famílias adquiriam um certo grau de riqueza, começavam a produzir o seu próprio azeite.

Na Itália Meridional, Gaeta foi um grande porto do comércio de azeite e a Apúlia foi um importante centro comercial a partir do século XIII. A situação à volta de Palermo na Sicília é bem conhecida: vastos olivais em torno da cidade estavam agrupados numa organização de comércio capitalista para satisfazer a elevada procura local<sup>5</sup>. Portanto, a Sicília consumia mais do que produzia e era obrigada a importar. No total, o azeite continuou a ser uma indústria marginal ao longo da Alta Idade Média, e a oliveira era relativamente rara na península italiana até finais do século XIV, excepto à volta de Gaeta e na Apúlia. Na restante Itália, o desenvolvimento ia ocorrer no século XV e as mudanças que iriam modelar a paisagem hodierna na Itália central ocorreu entre os séculos XVI e XVIII.

Sabemos pouco sobre as técnicas utilizadas na Itália. Técnicas muito sofisticadas com enxertos, irrigação, etc., eram usadas na Itália Meridional e, segundo certos autores, as árvores da Apúlia medieval derivam de *stocks* antigos<sup>12</sup>. Por outro lado, os escritos sobre a agricultura andaluza contêm muita informação<sup>12</sup>: lavra com a pá, monda entre as árvores, plantação em linhas de norte para sul para que os ventos do leste e do ocidente pudessem passar sem dificuldade, propagação de viveiros, poda, adubação, enxertia, transplante após três anos em viveiro, irrigação em viveiro. Todas estas técnicas se desenvolveram de uma longa tradição de uma cultura irrigada extremamente meticulosa.

Quanto aos lagares, em 1984 realizou-se uma análise<sup>1</sup>. Através de alguns textos, sabemos que na Provença, em finais da Idade Média, se usavam prensas de parafuso e de vara. Na Provença, não existem prensas desse tempo, mas os arqueólogos descobriram locais de lagares. Um lagar de azeite do século XI em Cadrix é até agora o exemplo mais antigo<sup>7,8</sup>. O local é um recinto fortificado, provavelmente utilizado tanto com finalidades militares como económicas como cobrança de impostos, mas a natureza rústica do equipamento mostra que a produção não era de modo nenhum centralizada. Durante o Verão de 1991, descobriu-se um novo lagar medieval de azeite perto de Forcalquier. Ainda está a ser estudado.

Falta determinar uma questão. Que utilidade se dava ao azeite?

Sabemos da existência de algumas utilizações industriais – para sabão e tratamento de têxteis. Havia também aplicações farmacêuticas – óleos de rosa, violeta, louro. Os edifícios religiosos eram iluminados com lamparinas de azeite e pequenas quantidades eram usadas com finalidade litúrgica. O uso de azeite na cozinha, contudo, não é muito evidente.

Receitas datando dos séculos XIV e XV mostram que o azeite era raramente usado<sup>9</sup>. Parece ter sido considerado basicamente um óleo vegetal autorizado para momentos de abstinência – sextas-feiras, véspera de festivais religiosos e a Quaresma. Portanto, podemos assumir que se preferiam as gorduras animais. É razoável duvidar se na Provença da Baixa Idade Média o azeite era realmente usado fora da Quaresma e separadamente do peixe frito<sup>20</sup>. Tinha de competir com o óleo de noz e a banha de porco. Mais tarde, em finais da Idade Média, usava-se pouca gordura para cozinhar e muitos molhos não recorriam sequer à gordura. Isso explica o baixo consumo de azeite numa região produtora como a Provença.

Em relação à produção, as tendências variavam de uma região para outra. Na Provença, os vestígios arqueológicos parecem indicar que na Antiguidade se produziam grandes quantidades de azeite, mas muito menos na Alta Idade Média. A produção começou a aumentar a partir do século XIII, aumentando





rapidamente no século XVII. A situação na Andaluzia era muito diferente. Aqui, o crescimento foi contínuo, transformando-a no principal centro mediterrânico de produção e exportação. No tocante à Itália, os autores não estão de acordo. Alguns consideram que as oliveiras na Sabina desempenharam o mesmo papel essencial na paisagem medieval como sucedera entre os Romanos<sup>6</sup>; outros consideram que, se a produção diminuiu nas *villae* italianas, isso só pode ter acontecido nos séculos III e IV em resultado da competição entre os azeites africano e espanhol. A partir dos séculos V e VI, a produção alargou-se até ao seu eclipse nos séculos X e XI<sup>13, 6</sup>. A ausência de produção de azeite em pequenas quintas na zona de Lucca no século XIII não indica necessariamente que a cultura tenha desaparecido mas apenas que os seus níveis eram muito reduzidos.

Em conclusão, não se pode afirmar que existisse qualquer tendência geral ao longo do Mediterrâneo Ocidental: tem de se estudar região por região. Mas a economia do azeite e as técnicas usadas fazem parte de um sistema social e não pode ser isolada dos componentes sociais, económicos e religiosos da vida da época. Durante o período medieval, mais do que noutras épocas, o azeite tem de ser considerado um dos sinais e componentes de toda a estrutura social.

---

## A ECONOMIA DO AZEITE: A IDADE MODERNA

---

ENRIQUE MARTÍNEZ RUIZ

**P**ossivelmente, a Idade Moderna é uma das mais importantes para a olivicultura, pelo menos no que respeita à metade setentrional da bacia do Mediterrâneo. Foi a época em que a Espanha e a Itália e, em escala menor, a Grécia, passaram a dominar nessa região como produtores de azeite.

A recuperação do comércio no final da Idade Média provocou um aumento da superfície dedicada à olivicultura e, na Itália do século XVI, os olivais ultrapassavam em extensão os do Império Romano, embora a riqueza criada pela descoberta da América fosse apenas detectável em Espanha. A crise económica no Sul da Europa durante o século XVII criou problemas à oliveira. No Sul da Itália, por exemplo, a escassez e a doença desencorajaram a olivicultura que diminuiu, em parte por causa da falta de madeira, o que fez que a madeira de oliveira fosse usada para satisfazer a procura. Esta tendência foi equilibrada em outras áreas que criaram olivais, por vezes em socacos ou em terraços. A par disso, a procura e a facilidade de comercializar o azeite provocaram uma redistribuição das áreas produtoras com as terras setentrionais marginais a serem gradualmente abandonadas, enquanto os olivais da Ligúria assumiam a proeminência. Embora mais difíceis de trabalhar, estavam menos expostos às condições atmosféricas adversas, em especial, as geadas inverniais.



Alguns autores consideram que o ano de 1709 foi crítico por ter sido «o ponto de viragem entre a olivicultura à moda antiga, com as suas conotações míticas ou religiosas e a sua tradição e história e a olivicultura moderna». As geadas de Janeiro – o «terrível Inverno» descrito em muitas crónicas – praticamente baniram o azeite do mercado. Os preços dispararam, o que constituiu motivo para um pequeno número de famílias preparar o caminho para a prosperidade subsequente, conseguindo prosseguir o comércio. Novos olivais substituíram os danificados, ou destruídos, e a distribuição actual da olivicultura começou a assumir forma.

Depois do período de recuperação surgiu outro de interesse científico. Em 1788, a Academia Georgofilos em Florença criou um prémio para a olivicultura e elaborou também, em 1805, um tratado teórico e prático sobre o azeite, que acabou por ser publicado em 1819. Tudo isso conduziu a um período de notável desenvolvimento na primeira metade do século XIX.

Em relação à Espanha, os habitantes de Castela do século XVI consumiam principalmente gorduras animais, em especial banha de porco, enquanto em Aragão e nas zonas mediterrânicas, o azeite era a base da dieta local. Estes padrões de consumo estavam intimamente ligados a preconceitos médicos e religiosos. Por exemplo, havia locais onde se preferia o azeite porque se acreditava que o consumo de manteiga estimulava a lepra. Tais crenças por vezes atingiam extremos. Braudel escreveu que o Cardeal de Aragão numa das suas viagens pela Europa por volta de 1516 levou consigo um cozinheiro e grande quantidade de azeite. Também se acreditava que mouros e judeus consumiam azeite, enquanto os cristãos-velhos comiam banha de porco. O padre da família Palacios queixava-se de que os judeus «a fim de evitarem comer banha de porco, cozinhavam a carne com azeite, o que lhes deixava mau hálito». No século XVII, o padre jesuíta Montoya «praticava mortificações comendo alimentos cozinhados com azeite e não com banha».

Apesar de tudo, o século XVI foi uma época de desenvolvimento da olivicultura tanto por causa da maior procura de uma população crescente como porque as suas necessidades se tornaram maiores em resultado da descoberta e colonização do Novo Mundo. Na Andaluzia, os preços dispararam e, entre 1511 e 1559, o preço dos cereais aumentou em 209%, enquanto o do azeite cresceu 297%. Grandes propriedades foram transformadas em olivais e vinhas, sendo em geral cultivadas por trabalhadores agrícolas mouros. Pelas descrições de certos viajantes e pelos tributos régios, pode deduzir-se que as oliveiras ocupavam grandes zonas de terra na Andaluzia com algumas cidades a produzir substanciais quantidades de azeite. Durante o século XVII, a crise afectou os olivais, cuja superfície não só diminuiu como também perdeu os seus agricultores experientes, quando a Espanha expulsou os mouros entre 1609 e 1614.

No século XVIII, os dados que possuímos, obtidos nos cadastros planeados pelo marquês de la Ensenada, mostram que a olivicultura não estava em declínio, mas antes que a expansão no século XIX foi o culminar de um processo que começara muito antes, possivelmente em meados do século anterior.

Mais para o interior, durante a expansão quinhentista da agricultura, havia a tendência de relegar as oliveiras para as piores terras, sendo cultivadas apenas para satisfazer as necessidades locais. Durante o século XVIII, apesar do aumento da população e da agricultura, a oliveira continuou a ser uma cultura secundária. Os comerciantes de azeite experimentaram grandes dificuldades porque as gorduras animais continuavam a ser preferidas ao azeite nas aplicações culinárias. O azeite era usado com finalidades religiosas e no fabrico de sabão e estas utilizações podem ter originado algumas novas plantações.





## BIBLIOGRAFIA

### ORIGEM E EXPANSÃO DA OLIVICULTURA

MELENA, J. L. «El aceite en la civilización micénica. Producción y comercio del aceite en la Antigüedad». Primeiro Congresso Internacional, pp. 255-282. Madrid, 1991.

MALUL, M. ZE-IRTU (SE-IRDU). «The olive trees and its products in Ancient Mesopotamia», *Olive and Oil in Antiquity*, pp. 146-158. Haifa, 1987.

PAULY-WISSOWA. Real Encyclopädie der klassischen Altertumswissenschaft XVII, 2, coll. 2454-2474. S. Mariner, «El olivo y el aceite en las literaturas clásicas», in *Producción y comercio del aceite en la Antigüedad*. Primeiro Congresso Internacional, pp. 243-254. Madrid, 1981.

### DIVERSOS

WAETZOLDT, H. «Ölpflanzen und Pflanzenöle im dritten Jahrtausend.» *Bulletin on American Agriculture* 2, pp. 77-96. Cambridge, 1985.

*Olive and oil in Antiquity*, Haifa, 1987.

### EXPANSÃO CULTURAL E ARTÍSTICA

SCHÄFER-SCHUCHARDT, HORST. *L'oliva, la grande storia di un piccolo frutto*. Bari, 1986.

### PRODUÇÃO DE AZEITE: UMA HISTÓRIA ORIGINAL DA TECNOLOGIA

AMOURETTI, M. C. «Des agronomes latins aux agronomes provençaux» *Provence historique*, 124, pp. 83-100. Maio-Junho de 1981.

AMOURETTI, M. C. «Le pain et l'huile dans la Grèce antique, de l'aire au moulin». *Annales littéraires de l'Université de Besançon*, 328. Les Belles Lettres. Paris, 1986.

AMOURETTI, M. C. «Variations historiques des chaînes opératoires de transformation des produits agricoles: l'olivier et la vigne». *Techniques et culture*, n.º 17-18, pp. 245-272. Janeiro-Dezembro de 1991.

AMOURETTI, M. C.; BRUN, J. P. ed. par. «La production du vin et de l'huile en Méditerranée», Symposium international, Aix-Toulon, Novembro de 1991, Sup. XXVI *Bulletin de correspondance hellénique*, 1993.

AMOURETTI, M. C.; COMET, C. «Le livre de l'olivier». Nova edição. Edisud. Aix, 1989.

AMOURETTI, M. C.; COMET, C. *Hommes et techniques de l'Antiquité à la Renaissance*. Paris, 1993.

AMOURETTI, M. C.; COMET, C.; NEY, C.; PAILLET, J. L. «A propos du pressoir à huile de l'archéologie à l'histoire». *Mélanges de l'Ecole Française de Rome Antiquité*, 96, pp. 379-421. 1984.

BELLA, J. A. DELLA. *Memórias sobre o modo de aperfeiçoar o azeite das oliveiras em Portugal*. Lisboa, 1784.

BERNARD, P. J. *Mémoire pour servir à l'histoire naturelle de l'olivier*. Marsella, 1788. Reeditado com anotações in A. Casanova. *Techniques, société rurale et idéologie en France à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle*. Besançon, 1979.

BLITZER, H. «Olive Cultivation and Oil production in Minoan Crete» in *La production du vin et de l'huile*, pp. 163-173.

BOULANGER, P. «Huiles blanches ou paillerines? Essai de physiologie du goût au XVIII<sup>e</sup> siècle» in *L'huile d'olive en la Méditerranée, anthropologie, économie, de l'antiquité à nos jours*. Table ronde. Aix Marseille. CNRS Maison de la Méditerranée. pp. 25-34. 1985.

BRUN, J. P. «Recherche sur les huileries antiques dans le Var». Suplemento *Revue archéologie de Narbonnaise*. 1986.

BRUN, J. P. «L'oléiculture et la viticulture en Gaule d'après les vestiges d'installations de production», in *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*, pp. 307-341.

CALLOT, O. *Huileries antiques de Syrie du Nord*. Paris, 1984.

CALLOT, O. «Les huileries du bronze récent à Ougarit, premiers éléments pour une étude» in Ras-Shamra Ougarit III, le centre de la ville, pp. 197-212. Paris ERC 1987.

CASANOVA, A. «L'aire de diffusion en Corse au XIX<sup>e</sup> siècle du type le plus ancien de pressoir». *Arts et traditions populaires*, pp. 237-257. Julho-Dezembro de 1968.

CASANOVA, A. *Paysans et machines à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle. Essai d'ethnologie historique*. Paris, 1990.

CATÃO. *De agricultura*. Tradução J. Goujard. Paris, 1973.

COLUMELLA. *De Re Rustica*, livro XII. Tradução J. André, CUF. Paris, 1983.

CRESWELL, R. «Un pressoir à olives au Liban; essai de technologie comparée, L'homme». *Revue française d'Anthropologie*, 5, pp. 33-63.

COUTURE. *Traité sur l'olivier*. David. Aix, 1787.

«Olive oil production during the Biblical period» in *Olive oil in Antiquity*, pp. 16-36. Ed. M. Heltzer D. Eitam. Haifa, 1987.

FRANKEL, R. *Bet Ha-bad ha qadum* (The Ancient Oil Press). Betz Israel Museum. Telavive, 1986.

FRANKEL, R. «Screw Weights from Israel» in *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*, pp. 107-118.





- GONZÁLEZ BLANCO, A. «Pressoirs à l'huile d'époque romaine dans la péninsule ibérique» in *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*.
- HELTZER, M.; EITAM, D. ed. «Olive Oil in Antiquity Israel and Neighbouring countries from neolithic to Early Arab period», Conferència. Haifa, 1987.
- HITCHNER, R. B. «Olive production and The Roman Economy: the case of intensive growth» in *La production de l'huile et du vin en la Méditerranée*.
- HUMBEL, X. *Vieux pressoirs sans frontières*. Paris, 1979.
- KLONER, A.; SAGIV, N. «The technology of oil production in the Hellenistic Period at Maresha, Israel» in *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*, pp. 119-136.  
*La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*. Symposium international Aix-Toulon 1991, Edit. por M. C. Amouretti y J. P. Brun.
- MAGNAN DE BORNIER, PH. *Huiles et grignons à Nyons XVII<sup>e</sup> siècle*. Société d'études nyonsaise. Nyons, 1985.
- MATTINGLY, D. J. «Oil for export. A comparison of Lybian, Spanish, and Tunisian Olive production in the Roman Empire» *Journal of Roman Archaeology*, 1, pp. 33-56. 1988.
- MATTINGLY, D. J. «Painting, presses, and perfume production at Pompei» *Oxford Journal of Archeo.*, 9,1, pp. 33-56. 1990.
- MATTOZZI, O. «Pro Memoria sulle tecniche di spremitura delle olive nello stato veneziano nel tardo settecento». *Studi e notizie*, 5, pp. 1-16. 1979.
- MATTOZZI, I. «Olio pugliese e olio ionico nel commercio veneziano sei-settecentesco» in *Mercati e consumi – Organizzazione e qualificazione del commercio in Italia dal XII al XX secolo*. Convegno Nazionale di storia del commercio in Italia, pp. 147-160. Regio Emilia – Modena, 1984.
- MEEKS, D. «La production de l'huile et du vin dans l'Egypte pharaonique», in *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*.
- MONET, P. *Scènes de la vie privée dans les tombeaux égyptiens de l'Ancien Empire*. Strasburgo, 1925.  
«Typologie des pressoirs préindustriels et aires de diffusion des types successifs en Europe occidentale», VI<sup>ème</sup> congrès international des sciences anthropologiques et ethnologiques. Paris, 1960. *Outils, techniques et développements historiques*. Paris, 1979.
- PLÍNIO, o Velho, *História Natural*. Texto, tradução e notas de J. André. CUF. Paris  
Sup. XXVI Bulletin de Correspondance Hellénique, 1993.
- SÁEZ FERNÁNDEZ, P. «Columela De RR XII,52,6 Canalis et solea» in *Habis*, 14, pp. 147-152. 1983.
- SORDINAS, A. *Old Olive Oil Mills and press on the Island of Corfou*. Greece Memphis State University Anthropological Research Center Occasional Papers. 1971.
- WHITE, K. D. *Greek and Roman Technology*. Londres, 1984.
- CULTIVO DA OLIVEIRA NO NORTE DE ÁFRICA**
- BARADEZ, J. *Fossatum Africae; recherches aériennes sur l'organisation des Confins sahariens à l'époque romaine*. Arts et Métiers Graphiques. Paris, 1949.
- BARBERY J.; DELHOUME J.-P. «La voie romaine de piedmont Sufetula-Mascliana (Djebel Mrhila, Tunisie centrale)». *Antiquités africaines*, t. 18, p. 27-43. 1982.
- CAMPS-FABRER, H. *L'olivier et l'huile dans l'Afrique romaine*. Impr. Off. Argel, 1953.
- COURTOIS, CH.; LESCHI, L.; PERRAT, CH.; SAUMAGNE, CH. *Tablettes Albertini. Actes privés de l'époque vandale (Fin du V<sup>e</sup> siècle)*. Arts et Métiers Graphiques. Paris, 1952.
- EL-BEKRI, A. *Description de l'Afrique septentrionale*. Trad. de Slane. Maisonneuve. Paris, 1965.
- EL-YA'KOUBI. *Les pays*. Trad. Gaston Wiet. Cairo, 1937.
- ETIENNE, R. «Maisons et hydraulique dans le quartier Nord-Est à Volubilis». Publi. du Serv. des Antiq. du Maroc. Fasc. 10, pp. 25-211. 1954.
- KHERRAZA Y LENOIR, M. «Les huileries de Volubilis» (avec une contribution de Alami, A. «Etude mécanique d'un pressoir de Volubilis»). *Bull. Arch. Maroc.*, t. XIV, pp. 69-133.
- LA PORTE, J.-P. «La tudicula, machine antique à écraser les olives et les massues de bronze d'Afrique du Nord». *Bull. Arch. du Comité*. Nova série, fasc. 10-11, B, pp. 235-252. 1974-1975.
- LA PORTE, J.-P. «Fermes, huileries et pressoirs de Grande-Kabylie». Colloque sur l'Histoire ancienne et l'Archéologie de l'Afrique du Nord organisé par le Comité des Travaux historiques, p. 127-144. Grenoble, 1983.
- LEVEAU, PH. «Une vallée agricole des Néménchas dans l'Antiquité romaine: l'oued Hallail entre Djeurf et Ain Mdila». *B.A.C.*. Nova série, X-XI, B, pp. 103-121. 1974-1975.
- O AZEITE E A OLIVEIRA NA TINGITÂNIA**
- B.A.M. (Bulletin d'Archéologie Marocaine) T. V, 1964. Exploitations agricoles romaines de la région de Tanger (M. Ponsich). Contribution à l'atlas archéologique du Maroc: région





de Tanger (M. Ponsich). Région de Volubilis (A. Luquet). T. VII, 1966: région du Rharb (A. Luquet), région de Lixus (M. Ponsich), région de Tétouan (M. Tarradell).

CAMPS-FABRER, H. *L'olivier et l'huilerie dans l'Afrique romaine*. Publ. Service des Antiquités Alger. Argel, 1953.

PONSICH, M. *Recherches archéologiques à Tanger et dans sa région*. C.N.R.S., not. p. 163-p. 274, fig. 68. Paris, 1970.

#### OLIVICULTURA NO ANTIGO ISRAEL

AVI-YONAH, M. «The Olive and the Oil in Israel in Ancient Times». *The Olive Jug*, pp. 27-40. Haifa, 1945.

BEAZLEY, J. D. *Attic-black-figure Vase Printers*, Oxford, 1956.

CALLOT, O. «Les huileries et l'Huile au Bronze Récent», in Amouretti M.-C. e Brun J.-P., *Olive and Wine Production in the Mediterranean Area, BCH*, Supplement XXVI, pp. 55-64. Atenas, 1956.

DALMAN, G. *Arbeit und Sitte im Palastina*, Gutersloh 1928-1942, vol. 5 (reprint Hildesheim). 1964.

EITAM, D. «Textile and Olive Oil Production in Ancient Israel during the Iron Age Period», in *Pigments and Colorants*, pp. 283-290. Paris, 1990.

EITAM, D. «Between the [Olive] Rows, Oil Will Be Produced, Presses Will Be Trod», in: Amouretti M.-C. e Brun J.-P., pp. 65-90, (ver Callot 1993). 1993.

EITAM, D. «Oil Production during the Biblical Period», in Heltzer M. e Eitam D. (ed.), *Olive Oil in Antiquity*, última edição. Pádua, 1994a.

EITAM, D. «Olive Oil Industry at Tel Migne-Ekron in the Late Iron Age», in Heltzer M. e Eitam D. 1994 (ver Eitam 1994a). 1994b.

EITAM, D. 1994c, Survey of installations, in Zertal A., *The Menasseh Hill Country Survey*, vol. 2, Haifa.

EPSTEIN, C. *Oil Making in Chalcolithic Golan*. Telavive.

FEINGERSH, O.; EITAM D. *Land of Wine*. Telavive, 1988.

FOXHALL, L. «Oil Extraction and Processing Equipment in Classical Greece», in Amouretti, M.-C. e Brun, J.-P. 1993. pp. 183-200.

FRANKEL, R. «Some Oil Presses from Western Galilee», *BASOR*, pp. 286. 1992

FRANKEL ET AL. AVITZUR S.; AYALON E. *Ancient Oil Mills and Presses, Historical Technology of Olive Oil Production in the Holyland*, Pa.

GALILI, E. «A basin with olive pits at Kfar Samir at Mount-Carmel coast», *Archeological News*.

GAL, Z.; FRANKEL, R. «An Olive Oil Press Complex at Kh Rosh Zayit», *ZDPV* 192 (2), pp. 129-140. 1993.

HADJISAVVAS, S. *Olive Processing in Cyprus*. Nicósia. 1992.

HELTZER, M. «Olive Growing and Olive Oil in Ugarit», in Heltzer, M. e Eitam, D. 1994.

KISLEV, M. «An Olive Bulk», in Heltzer, M. e Eitam, D. 1994.

LIPHSCHITZ, N. «Olives in Ancient Israel», in Heltzer, M. e Eitam, D. 1994.

LOEWENSTEIN, R. *The History of the Production Trade and uses of Kali*.

MELENA, J. L. «Olive Oil and Other Sorts of Oil in Mycenaean Tables», *Minus*, 18, pp. 89-123. 1983.

PATON, W. R.; MYRES, J. L. «Some Karian and Hellenic Oil Presses», *JHS*, 18. 1898.

SINGER, A. *Olive Cultivation*. Jerusalém, 1985.

STAGER, L. E.; WOLFF, S. R. «Production and Commerce in Temple Courtyards», *BASOR* 243, pp. 95-102. 1981.

STAGER, L. E. «The Firstfruits of Civilisation», in Tubb, J. N. (ed.), *Palestine in the Bronze and Iron Age*, pp. 172-188, Londres, 1985.

WEINFELD, M. «The use of Oil in the Cult of Ancient Israel», in Heltzer, M. y Eitam, D. 1994.

YUNGST, E.; THIEDSCHER, P. «Gatos Eeltern und Kollergänge», *BJ*, 157, pp. 53-126. 1957.

ZERTAL, A. *The Menasseh Hill Country Survey, The Shechem Syncline*. Haifa University, 1992.

#### O COMÉRCIO DO AZEITE

(<sup>1</sup>) BECATTI, G. «Scavi di Ostia. Mosaici e pavimenti marmorei, Roma» s/a, 59SS. n. 74. lâm. CXVIII. «Sobre barcos en la Antigüedad, para la época griega»: J.S. Morrison, R.T. Williams, *Greek Oared Ships 900-322 B.C.*, Cambridge, 1968 L. Bash. «Le musée imaginaire de la marine antique», Atenas, 1987. Geral: L., Casson, «Ships and searanships in the Ancient World Princeton», 1971.

(<sup>2</sup>) REINACH, S. Rep. Peint, 161,nl.

(<sup>3</sup>) BLANCO, A. «Mosaicos romanos de Mérida», Madrid, 1978. 30 ss., lâms. 12, 18-19. J.M. Blázquez e outros. «Influjo africa-



nos en los mosaicos hispanos», *L'Africa Romana*. Sassari, 1990. 684, fig. 13.

(<sup>4</sup>) BECATTI, G. op. cit. 74. n. 106, lám. CLXXXI.

(<sup>5</sup>) BIANCHI-BIANDINELLI, R. «Rome. Le Centre du pouvoir», Paris, 1969, 334, figs. 376-377.

(<sup>6</sup>) BECATTI, G. op. cit., 81, n. 127, lám. CLXXXII

(<sup>7</sup>) DUNBABIN, K. M. D. «The mosaics of Roman North Africa». *Studies in iconography and patronage*. Oxford, 1978, 158 s., lám. 150.

(<sup>8</sup>) DUVAL, P. «La forme des navires romains d'après le mosaïque d'Althiburus», *MEFRA* 61, 1949, 117 ss. M. Ennaifer. «La cité d'Althiburus et l'édifice des Asclepieia», Tunísia, 1976, 99. lâms XCL, XCIV. Geral: L. Foucher, «Navires et barques figurés sur des mosaïques découvertes à Sousse et aux environs». *Notes et documents du musée du Alaoui*, 15, Tunísia, 1957, 7 ss. J. Rouge. «Le confort des passagers à bord des navires antiques». *Archaeonautica* 4, 1985, 223 ss.

(<sup>9</sup>) DUNBABIN, K. M. D. op. cit. 127. 136. 153. lám. 122.

(<sup>10</sup>) DUNBABIN, K. M. D. op. cit., 74. 126.

(<sup>11</sup>) BLÁZQUEZ, J. M. «Mosaicos romanos de la Real Academia de la Historia», Ciudad Real, Toledo, Madrid e Cuenca, Madrid, 1982. 33 ss. lâms. 16, 19, 46.

(<sup>12</sup>) BLÁZQUEZ, J. M. Trésors submarins en Espagne, Dossiers d'Histoire et Archeologie, 82.

#### INVESTIGAÇÕES RECENTES SOBRE A EXPORTAÇÃO DE AZEITE BÉTICO PARA ROMA E PARA O EXÉRCITO

(<sup>1</sup>) «Producción y comercio del aceite en la Antigüedad, I Congreso Internacional» (Madrid, 1980), II (Madrid, 1983); «Amphores romaines et histoire économiques: dix ans de recherches» (Roma, 1989); F. Mayet, «Les figlinae dans les marques d'amphores Dressel 20 de Bétique», *Hommage à Robert Etienne* (Paris, 1988), págs. 285-305; D.P.S. Peacock y D.E. Williams, «Amphorae and the Roman Economy» (Londres e Nova Iorque, 1986). Para a economia de Espanha, ver J. M. Blázquez, «Historia social y económica: la España Romana (siglos III - IV)» (Madrid, 1975), «Economía de la Hispania Romana» (Bilbao, 1978), «Historia Económica de la Hispania Romana» (Madrid, 1978), «Historia de España, España Romana 2.1» (Madrid, 1982), pp. 295-607.

(<sup>2</sup>) PONSICH, M. «Recherches archéologiques à Tanger et dans sa région» (Paris, 1970), pp. 271-83.

(<sup>3</sup>) BOUBE, J. «Marques d'amphores découvertes à Sala, Volubilis et Banasa», *MAM* (1973-5), 163-85; R. Etienne, «Le quartier nord

est de Volubilis» (Paris, 1960), pp. 156-63; F. Mayet, «Marques d'amphores de Maurétanie Tingitane, Banasa, Thamusa, Volubilis», *MEFRA*, 90 (1978), 357-406.

(<sup>4</sup>) WILL, E. L. «Exportation of olive oil from Baetica to the Eastern Mediterranean», *Producción y comercio del aceite en la Antigüedad*, II Congreso Internacional, pp. 391-444.

(<sup>5</sup>) A *annona militaris* e a exportação do azeite bético para a Alemanha, com um *corpus* de selos de ânforas Dressel 20 encontradas em Nimega, Colónia, Mainz, Saalburg, Zugmantel e Nida (Madrid, 1986).

(<sup>6</sup>) Th. Hauschild, «El faro romano de la Coruña (Torre de Hércules): Problemas de su reconstrucción», *Actas do Colóquio Internacional sobre o Bimilenário de Lugo* (Lugo 1977), págs. 131-56 e *MM* 17 (1976), págs. 238-57; S. Hutter, «Der römische Leuchtturm von La Coruña». *Madrider Beiträge* 3 (Mainz, 1973); J. Naveiro, «Informe: El comercio marítimo en el noroeste durante la época romana a través de las ánforas» *Revista de Arqueología* (1986), 40-5. O autor afirma que «muitos restos de ânforas foram encontrados ao longo da costa da Galiza, mas são em geral tão pequenos que é difícil classificá-los e, portanto, raramente são mencionados».

(<sup>7</sup>) BLÁZQUEZ, J. M. «Trésors sous-marins en Espagne, découvertes pré-historiques, grecques, puniques et romaines», *Histoire et Archéologie: les dossiers* 65 (1982), 78-84.

(<sup>8</sup>) *AE* (1972), pág. 572.

(<sup>9</sup>) BLÁZQUEZ, op. cit. *passim*.

(<sup>10</sup>) KEAY, S. J. *Late Roman Amphorae in the Western Mediterranean; a typology and economic study: the Catalan evidence*. *BAR International Series* 196 (i) I-II (1984), pp. 406-27.

(<sup>11</sup>) RODRÍGUEZ ALMEIDA, E. *Il Monte Testaccio, ambiente, storia, materiali* (Roma, 1984), pp. 166-9.

(<sup>12</sup>) REMESAL, J. «El aceite bético durante el Bajo Imperio». *Arte, sociedad, economía y religión durante el Bajo Imperio y la Antigüedad Tardía, Antigüedad y Cristianismo* (1991), pp. 349-55.

(<sup>13</sup>) Sobre a área da Bética que produzia azeite, ver M. Ponsich. *Implantation rurale antique sur la Bas-Guadalquivir I, Sevilla-Alcalá del Río-Lora del Río-Carmona* (Madrid, 1914). *Implantation rurale antique sur la Bas-Guadalquivir II, La Campiña-Palma del Río-Posada* (Paris, 1979). *Implantation rurale antique sur la Bas-Guadalquivir III, Bujalance, Montoro, Andújar* (Paris, 1987).

#### A ECONOMIA DO AZEITE: A IDADE MÉDIA

(<sup>1</sup>) AMOURETTI, M. C.; COMET, G.; NEY, C.; PAILLET, J.-L. «A propos du pressoir à huile: de l'archéologie industrielle à l'histoire»,





Mélanges de l'École française de Rome-Antiquité, tome 96, 1, pp. 379-421. 1994.

(<sup>2</sup>) AMOURETTI, M. C.; COMET, G. Le livre de l'olivier. Edisud, 3.<sup>a</sup> ed. Aix-en-Provence, 1992.

(<sup>3</sup>) BOLENS, L. *Agronomes andalous du Moyen Age*. Genebra, 1981.

(<sup>4</sup>) BOLENS, L. «Al-Andalus: la vigne et l'olivier, un secteur de pointe (XII-XIII<sup>e</sup> siècles)» in: *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*.

(<sup>5</sup>) BRESCH, H. *Un monde méditerranéen. Economie et société en Sicile, 1300-1450*. Roma, 1986.

(<sup>6</sup>) COMET, G. «Le vin et l'huile en Provence médiévale», in *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*.

(<sup>7</sup>) FIXOT, M. *A la recherche des formes les plus anciennes de la fortification privée en Provence: l'enceinte du domaine de Cadrix* (Comune de Saint-Maximin, Var), Château-Gaillard, IX-X, pp. 389-406. Caen, 1982.

(<sup>8</sup>) FIXOT, M. «Bastida de Baniols, Cadrix revisited», *Provence Historique*, t. XXXV, n.º 141, Julho-Setembro de 1985, pp. 289-298.

(<sup>9</sup>) FLANDRIN, J.-L. «Le goût et la nécessité: sur l'usage des graisses dans les cuisines d'Europe occidentale (XIV<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècles)», *Annales E.S.C.*, XXXVIII, n.º 2, Março-Abril de 1983.

(<sup>10</sup>) GRIECO, A. «Olive tree cultivation and the alimentary use of olive oil in Late Medieval Italy (ca. 1300-1500)», in *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*.

(<sup>11</sup>) IANCU-AGOU, D. «Les juifs, l'olivier et l'huile d'olive en Provence médiévale, L'huile d'olive en Méditerranée», *Mémoires et Documents* n.º 2. Université de Provence/C.N.R.S., pp. 133-150. Aix, 1985.

(<sup>12</sup>) IORIO, R. «Olivo e olio in Terra di Bari in età normanno-sveva», *Quaderni medievali*, 20, Dezembro de 1985.

(<sup>13</sup>) LAFON, X. «L'huile en Italie centrale à l'époque républicaine: une production sous-estimée ?», in *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*.

(<sup>14</sup>) MATIJASIC, R. «Oil and Wine Production in Istria and Dalmatia in classical antiquity and early Middle Ages», in *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*.

(<sup>15</sup>) NICOT, J. «Grandeur et décadence de l'oléiculture provençale», *Revue de Géographie Alpine*, 2, pp. 247-295. 1956.

(<sup>16</sup>) PINI, A. I. «Due colture specialistiche del Medioevo: la vite e l'olivo nell'Italia padana». *Medioevo rurale*, pp. 119-138. Bolonha, 1980.

(<sup>17</sup>) PINI, A. I. «Vite e olive nell'alto medioevo, L'ambiente vegetale nell'alto medioevo», *Settimane di studio*, XXXVII (1989), pp. 329-370. Spoleto, 1990.

(<sup>18</sup>) *La production du vin et de l'huile en Méditerranée. De l'âge du bronze à la fin du XV<sup>e</sup> siècle*, Actes du symposium international d'Aix-en-Provence (20-22 de Novembro de 1991), CNRS. Marselha, 1993.

(<sup>19</sup>) RUJAS, M. P. «Plantes cultivées et cueillies au moyen âge en France, identifiées à partir des semences archéologiques», *Festschrift Van Zeist*.

(<sup>20</sup>) STOUFF, L. *Ravitaillement et alimentation en Provence aux XIV<sup>e</sup> et XV<sup>e</sup> siècles*, p. 101. Mouton. Paris, 1970.

(<sup>21</sup>) STOUFF, L. «L'olivier et l'huile d'olive en Provence aux derniers siècles du moyen âge», *Provence historique*, XXXVIII, 152, Abril-Junho de 1988, pp. 181-192.

(<sup>22</sup>) VALLVE BERMEJO, E. «La agricultura en Al-Andalus», *Al-Qantara*, III, fasc. 1-2, pp. 261-298. 1982.

#### A ECONOMIA DO AZEITE: A IDADE MODERNA

RODRÍGUEZ DE GRACIA, H. «Aproximación histórica al olivar castellano-manchego», in «El aceite en Castilla-La Mancha», pp. 25 e ss. Toledo, 1988.

LOVERA PRIETO, C. «El olivo, un árbol para la historia y la leyenda», in «Nuestro aceite de oliva», pp. 11 e ss. Córdoba, 1993. (Também contém bibliografia mas principalmente para períodos anteriores ou posteriores; de interesse é López Ontiveros, A: *Evolución de los cultivos en la campaña de Córdoba, del siglo XIII al siglo XIX*, Murcia, 1970.

*Provence historique* XXXI, fasc. 124, 1981. Descreve a história da oliveira em algumas partes da França.

FIORINO, P.; NIZZI GRIFI, F. «La oleicultura y su expansión», in *Olivae* Dezembro, n.º 44, pp. 9 e ss. 1992.



## Capítulo 2

### BIOLOGIA E FISILOGIA DA OLIVEIRA

**Coordenação:**

Prof. SHIMON LAVÉE  
Institute of Horticulture  
Agricultural Research Organization  
The Volcani Center  
Bet-Dagan (Israel)

**Colaboradores:**

M. DIEGO BARRANCO NAVERO  
Departamento de Agronomía  
Universidad de Córdoba  
Córdoba (Espanha)

**Dr. GUIDO BONGI**

Istituto di Ricerche sulla Olivicoltura  
CNR IRO  
Perugia (Itália)

**M. TAÏEB JARDAK**

Directeur de l'Institut National  
de l'Olivier  
Sfax (Tunfsia)

**M. RAYMOND LOUSSERT**

Programme National de  
Recherche sur l'Olivier  
INRA  
Marraquexe (Marrocos)

**Prof. GEORGE C. MARTIN**

College of Agricultural  
and Environmental Sciences  
Dept. of Pomology  
Agricultural Experiment Station  
University of California, Davis  
(Estados Unidos da América)

**Dr. AHMED TRIGUI**

Maître de recherches  
Institut National de l'Olivier  
Sfax (Tunfsia)







# BIOLOGIA E FISIOLOGIA DA OLIVEIRA

SHIMON LAVEE

A oliveira cultivada é originária da parte oriental da bacia mediterrânica (Zohari e Spiegel-Roy 1975) e está bem adaptada à longa estação seca de Verão de clima subtropical desta região (Lavee 1992). O elevado potencial de sobrevivência da oliveira deve-se a um número de adaptações morfológicas do desenvolvimento, como anatomia especial da folha, relação sectorial raiz/parte aérea, adaptação ambiental do sistema radicular e elevado potencial de regeneração morfogenético. Estão a decorrer estudos tendentes a identificar as vias metabólicas específicas envolvidas na elevada adaptabilidade da oliveira a condições ambientais extremas, como a seca, a salinidade, as temperaturas elevadas e também o grau de resistência de várias cultivares de oliveira a baixas temperaturas (Fontanazza e Prezziosi 1969). Por outro lado, a espécie *Olea europaea* L. tem a capacidade genética de resposta a condições luxuriantes. Em regiões relativamente quentes de alta precipitação ou rega de Verão abundante, tendem a desenvolver-se grandes árvores com altos troncos e crescimento vegetativo exuberante. Este seria o caso, embora raro, das regiões setentrionais, de clima temperado mais fresco, apesar das chuvas de Verão destas regiões.

## ORIGEM BOTÂNICA

A oliveira pertence à família Oleaceae que contém 20 a 29 géneros de acordo com o sistema de classificação (Flahault 1986, Morettini 1972). Várias plantas ornamentais importantes pertencem a quatro destes géneros: *Ligustrum*, *Syringa*, *Jasmin* e *Fraxinus*. Dos três géneros *Phyllyrea*, *Forsythia* e *Osmanthus*, poucas plantas têm sido domesticadas. O género *Olea* contém várias espécies e subespécies originárias de áreas com condições de crescimento relativamente difíceis (Zohary 1973). Estas plantas, na sua maioria, são árvores ou arbustos. A única espécie com fruto comestível é a *O. europaea* à qual pertence a oliveira cultivada. Um diagrama com a classificação sistemática das Oleaceae está representado na figura 1. A classificação da *O. europaea* é problemática como o indica o facto de diversos sistemas terem sido usados (Morettini 1972, Mazzolani e Altamura Betti 1977-1981). Foi dividida em dois grandes grupos: *O. europaea* var. *sylvestris* e *O. europaea* var. *sativa*. O primeiro incluía todos os tipos designados como oliveiras selvagens, enquanto o segundo se referia a todas as oliveiras domésticas. Estas são ainda referidas como *O. europaea* var. *communis* e o tipo selvagem como *O. europaea* var. *oleaster*. O nome *Oleaster* é também usado e refere-se a plantas domésticas (Turrill 1951).

A oliveira selvagem, ou *oleaster*, refere-se usualmente a arbustos ou árvores de ramos curtos, pequenas folhas suculentas e arredondadas ou ligeiramente alongadas, normalmente de fruto pequeno, arredondado, com caroço relativamente grande (fotografia 1). Apesar de a oliveira doméstica ser originária da zona mediterrânica oriental, as plantas *Oleaster* foram, na sua maioria, poste-

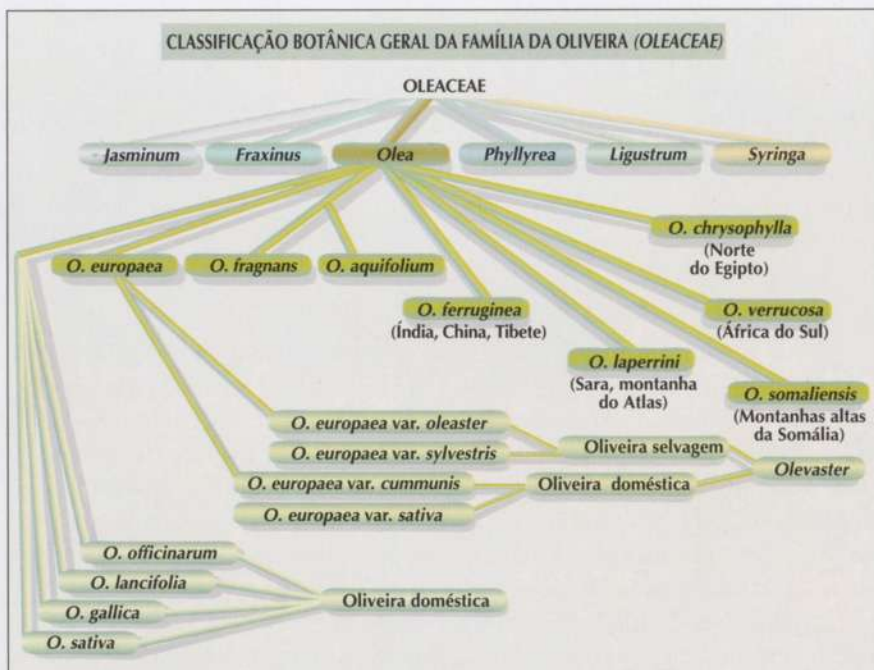


FOTOGRAFIA 1. Uma árvore típica completamente desenvolvida de *O. europaea* var. *oleaster*, inflorescência e fruto na Sardenha.





FIGURA 1. Classificação botânica geral da família da oliveira (Oleaceae).



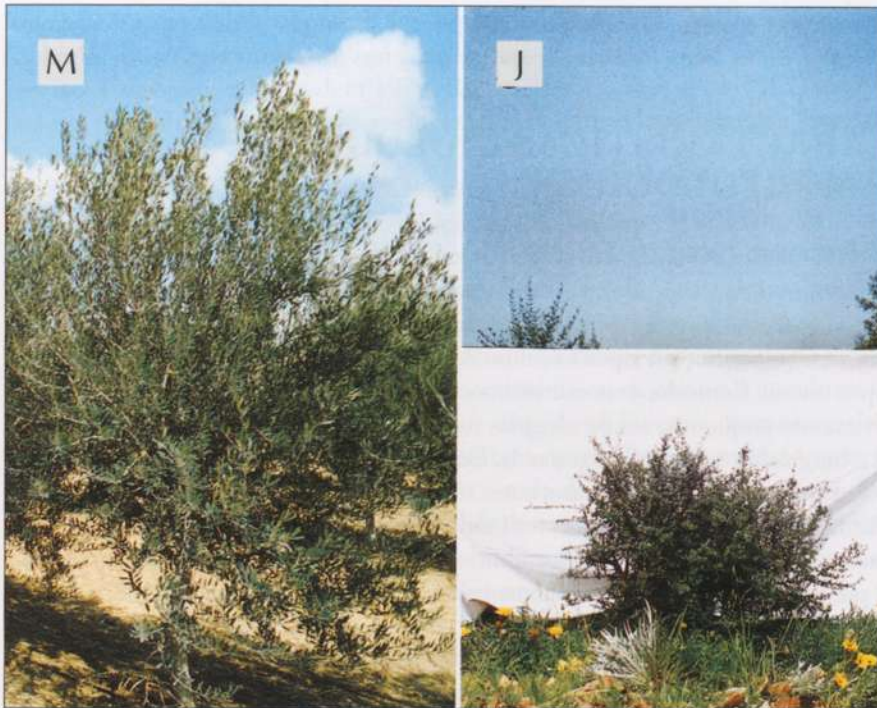
FOTOGRAFIA 2. Planta juvenil de oliveira «pseudo oleaster» (oleaster) crescendo naturalmente numa área de forte pastoreio. Em cima: vista geral. Em baixo: pormenor.

riormente encontradas na parte ocidental (Grécia, Itália). Em muitos casos, tipos Oleaster crescendo em zonas de elevado pastoreio foram confundidos com Oleaster (fotografia 2). Devido a um constante pastoreio, estas árvores mantêm-se na forma juvenil com pequenas folhas e, por isso, não desenvolvem as folhas adultas da espécie *O. europaea*. Tais tipos podem facilmente ser distinguidos da Oleaster porque são estritamente vegetativos sem nunca florir. Quando se deixam crescer livremente, desenvolvem-se em árvores de fruto de folhas de forma e tamanho regulares como a oliveira doméstica *O. europaea* var. *communis* (fotografia 3). Há ainda algumas dúvidas se o Oleaster é o verdadeiro tipo da oliveira doméstica, ou uma subespécie independente, enquanto a verdadeira oliveira selvagem é morfologicamente indistinguível da actual oliveira doméstica. Além disso, estudos arqueobotânicos (Liphshitz *et al.* 1991) concluíram que as oliveiras relíquia datando de mais de 4000 anos são indistinguíveis das oliveiras domésticas actuais. Assim, as plantas culturais, bem como Oleaster, são muitas vezes referidas como oliveiras selvagens. Foi também sugerido que as diferentes formas de oliveira «selvagem» são formas ecomorfológicas de populações desenvolvidas localmente, podendo ser consideradas como *O. europaea* var. *oleaster* (Lavee 1990). Hoje é muito comum considerar todas as oliveiras cultivadas como *O. europaea* var. *communis* com algumas subdivisões baseadas na forma da folha e do fruto. De acordo com outra classificação, estes grupos são considerados espécies separadas e designadas como *O. gallica*, *O. officinarum*, *O. lancifolia* e *O. sativa* (Ciferri *et al.* 1942).

Não obstante todas as cultivares de oliveira domésticas serem consideradas como pertencendo a *O. europaea*, tem-se assumido que podem ter ocorrido cruzamentos naturais com espécies parentas de *Olea* (Mazzolani e Altamura Betti 1972, 1979). Podiam ter ocorrido cruzamentos com espécies *O. laperrinii* (Batt e Trab), endémica a sul do Sara africano, *O. chrysophylla* (Lam). (Sin. *O. Africana* (Mill.)), encontrada sobretudo no deserto a sul do Sara e em Madagáscar, e *O. ferruginea* (Royle), nativa do Afeganistão e dos Himalaias ocidentais (Zohary 1970). Contudo, estas regiões não pertencem à comunidade geobotânica e cada espécie de *Olea* está adaptada a diferentes condições ambientais.







FOTOGRAFIA 3. Oliveira mantida na fase juvenil (J) por poda constante (simulação de pastoreio) e árvore adulta (M) que se desenvolveu a partir de material da mesma planta.

Assim, a probabilidade do envolvimento do genoma nas cultivares comuns domésticas de *O. europaea* é bastante pequena (Zohary e Hopf 1993). A possível ligação poderá ser via *O. laperrini*, que poderá ter tido alguns pontos comuns com a *O. europaea*. É preciso lembrar que as oliveiras selvagens endêmicas têm sido encontradas em muitas regiões geográficas de clima subtropical quente, incluindo a Austrália e a Nova Zelândia. Estas oliveiras selvagens foram classificadas como diferentes espécies de *Olea*, mas poderiam também ser consideradas ecótipos. Foi mostrado, contudo, que algumas destas espécies podem desenvolver descendentes férteis (Ciferri 1950b, Zui-Jun *et al.*, 1984). O objectivo dos estudos genéticos actuais é estabelecer uma evidência conclusiva sobre este assunto (Lavee 1990). O agrupamento sistemático das diferentes populações e ecótipos de oliveira em diferentes espécies genéticas de *Olea* tem sido largamente descrito por Ciferri (1942, 1950a) e sumariado para comparação com a maioria de outras classificações anteriores por Morettini 1972.

É bastante claro que os tipos de Oleaster na bacia mediterrânica dão uma população F1 fértil quando cruzada com as cultivares domésticas, como todas as originárias da *O. europaea*.

Nos últimos anos tem sido dada especial atenção a uma oliveira doce nativa que cresce no Sul da Arábia Saudita (Collenette 1988). Ainda não é claro se estas oliveiras devem ser consideradas como uma subespécie de *O. chrysophylla* ou de *O. europaea*. Não têm sido relatados cruzamentos deste clone doce com cultivares de oliveira comum. Por outro lado, estão actualmente a ser estudados cruzamentos entre a *O. europaea* e a asiática *O. cuspidata* Wall.

Recentemente, alguns investigadores (Green e Wichens 1989) têm tentado alargar os grupos botânicos às oliveiras. Estes investigadores consideraram a maioria dos diferentes grupos *Olea* como uma espécie multiforme – *O. europaea*. Uma classificação mais «liberal» usa o termo mais moderno «subespécie» para os diferentes ecótipos e, assim, considera-os como *O. europaea* var. (Browicz e Zielinski 1990). O número de cromossomas de todas as espécies de *Olea* é  $2n = 46$  e os cruzamentos ensaiados têm sido bem sucedidos. Por isso,





parece que a sugestão de eco-subespécies é a mais lógica para descrever e classificar os tipos de oliveira encontrados nas diferentes regiões do mundo.

## CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS E MORFOLÓGICAS

### A ÁRVORE: DESCRIÇÃO GERAL

A oliveira doméstica adulta é geneticamente de tamanho médio, apesar de, em casos extremos, poder atingir a altura de 10 m. A copa natural é redonda, embora se conheçam tipos erectos. Até à data não se conhecem verdadeiros tipos anões. Contudo, existem várias cultivares que desenvolvem árvores relativamente pequenas, sendo algumas usadas e cultivadas com fins comerciais, i. e., *Amigdalolea nana* (fotografia 4). Conhece-se ainda um tipo semianão da cv. Manzanillo cujo nanismo parece ser resultante de uma infecção viral (Lavee e Tanne 1984). Recentemente tem sido conseguido algum material genético anão resultante de cruzamentos obtidos por Fontanazza (comunicação pessoal) e por nós. Contudo, poucas plantas conseguiram atingir a maturidade.

A oliveira é uma árvore polimórfica que tem uma fase juvenil com folhas distintamente diferentes das da fase adulta (fotografia 5). Este polimorfismo é evidente só em árvores desenvolvidas de semente, ou quando árvores adultas são drasticamente cortadas pela base do tronco. As árvores propagadas vegetativamente não desenvolvem folhas de forma juvenil.

Sendo uma árvore originária de clima seco subtropical, adapta-se muito bem a condições ambientais extremas, como a seca e a temperatura elevada. Embora a oliveira requeira solos arejados, pode adaptar-se a diferentes tipos de solo e é resistente a baixas temperaturas (alguns graus abaixo de 0°C). O tamanho da árvore e o seu potencial produtivo estão estreitamente relacionados com as condições ambientais. Em climas frios, as árvores são normalmente mais pequenas do que sob condições de crescimento mais quentes, desde que não haja grande escassez de água. A maioria das cultivares de oliveira respondem bem às condições de rega e nutrição abundantes e são apropriadas para cultura semi-intensiva com crescimento vigoroso e elevada produção. A oliveira é uma árvore de alternância sob todas as condições de crescimento e necessita de intervenção hortícola para a minimizar ou prevenir. A alternância está relacionada quer com o crescimento anual, quer com factores metabólicos endógenos. Tanto o vigor como o crescimento vegetativo e o tamanho do fruto são dependentes do nível da carga de frutificação, de modo que, em anos de forte produção, o crescimento de novos rebentos é limitado. A oliveira requer altas intensidades de luz para a diferenciação floral e desenvolvimento de ramos e, na maioria das cultivares, o fruto está localizado à superfície da copa (Tombessi e Cartechini 1986).

A árvore tem um potencial morfogenético anormalmente elevado, respondendo bem à poda para alteração da forma e rejuvenescimento. A reprodução vegetativa potencial, contudo, varia entre as várias cultivares – algumas enraízam facilmente, outras com grande dificuldade (Hartmann e Kester 1968, Nahalawi *et al.* 1975, Avidan e Lavee 1978). Apesar do elevado potencial morfogenético dos tecidos intactos de todas as cultivares de oliveira, o enraizamento de ramos cortados de algumas cultivares é muito difícil, bem como a regeneração de plantas a partir de cortes de zonas de crescimento, ou de *callus* crescendo em cultura *in vitro* (Rugini 1993). Apenas tecido verdadeiramente juvenil, como é o caso de fragmentos de cotilédones, pode ser rapidamente



FOTOGRAFIA 4. Plantas anãs da cv. *Amigdalolea nana* (AN) comparadas com árvores de cultivares de tamanho normal.



FOTOGRAFIA 5. Oliveira jovem com folhas juvenis na parte inferior e adultas no topo.





induzido morfogeneticamente (Canas e Benbadis 1988). Poucos casos têm relatado o isolamento de protoplastos viáveis (Adiri N., *Tese de Mestrado*, Hebrew University of Jerusalem 1975, Rugini 1993, Canas *et al.* 1987), mas a maioria não sofreu um processo morfo-genético conducente ao desenvolvimento da plântula.

No hemisfério Norte, a oliveira floresce no fim da Primavera. A árvore desenvolve grande número de inflorescências, cada uma com 10-35 flores. O vinqamento é de 1-3%, sendo por vezes mais do que o necessário para uma boa produção de elevada qualidade do fruto. Como resultado, nalguns anos é necessário mondar os frutos. Estes desenvolvem-se ao longo do Verão e atingem a maturação para conserva em Setembro e Outubro, dependendo da cultivar e da carga de frutos. A alteração da cor inicia-se depois, e o amadurecimento total, na maioria das cultivares, só é atingido no Inverno. Na maioria dos países e sobretudo nos países secos, a colheita para azeite tem início após o início das chuvas, independentemente do estado de maturação. Este é um dos factores envolvidos na variação da qualidade anual nos olivais tradicionais, porque o critério da época da colheita, sem tomar em conta o nível de produção, significa que o fruto é colhido em diferentes estados de maturação.

#### O SISTEMA RADICULAR E O SEU DESENVOLVIMENTO

As oliveiras resultantes de semente desenvolvem um sistema radicular dominado por uma raiz principal central. Se uma planta jovem não for transplantada, esta raiz constituirá a maior parte do sistema radicular durante 4-5 anos, depois dos quais começam a desenvolver-se raízes laterais maiores. Uma vez transplantada a planta resultante de semente, ela desenvolverá um sistema radicular lateral independentemente do estado de desenvolvimento e da idade em que a planta foi transplantada (Hartman e Kester 1968).

Plantas propagadas vegetativamente formam um sistema radicular com várias raízes principais a partir do colo. Além disso, as plantas com uma raiz única normalmente não crescem vigorosas; formam árvores desequilibradas, que, na maioria das vezes, não chegam a atingir o desenvolvimento de uma árvore adulta (fotografia 6). Na propagação vegetativa de oliveira por estacas e, antes de emergir, tem de ultrapassar a barreira de uma camada fibrosa perivascular altamente lenhificada (Beakbane 1961). As raízes jovens de oliveiras são esbranquiçadas e contêm pêlos radiculares típicos das dicotiledóneas. Com o avanço da lenhificação das raízes, a sua cor torna-se castanha (Avidan e Lavee 1978).

A distribuição do sistema radicular depende da textura e especialmente do arejamento do solo. Em solos arejados, o ângulo do sistema radicular é relativamente estreito e as raízes podem atingir uma profundidade de 6-7 m e mesmo mais. Em solos menos arejados, o ângulo aumenta e a profundidade do sistema radicular diminui. O sistema radicular da oliveira pode também adaptar-se a solos pesados, não arejados, desenvolvendo uma rede radicular muito superficial e extremamente larga. Tem-se verificado que, nos perfis de solos com falta de uniformidade, as oliveiras têm um sistema radicular dividido de acordo com a sua conveniência e, sobretudo, com o arejamento das camadas do solo. Nestes casos, uma raiz maior aprofunda-se de um sistema para o seguinte. Em pomares regados, o sistema radicular da oliveira é relativamente superficial. A maioria das raízes está concentrada nas primeiras camadas até 70-80 cm de profundidade e somente algumas raízes dispersas se desenvolvem nas camadas mais profundas até 1,5 m. Cada uma das raízes maiores se liga directamente a uma das cordas, criando uma interacção sectorial entre cada raiz e uma secção



FOTOGRAFIA 6. Distribuição das raízes de uma oliveira propagada vegetativamente por estaca.







FOTOGRAFIA 7. Tronco em flauta de uma oliveira antiga resultante do crescimento de cordas.



FOTOGRAFIA 8. Oliveira de viveiro desenvolvida a partir de uma secção lenhosa cortada da base do tronco da cv. Koronaiki.



FOTOGRAFIA 9. Esferoblasto típico no tronco de uma oliveira adulta.

específica da copa, de modo que podem desenvolver-se copas desequilibradas dependendo das condições do solo. A remoção de uma das cordas causará o declínio do sistema radicular correspondente, e irão desenvolver-se novas raízes em conexão com o crescimento de uma nova corda.

### DESENVOLVIMENTO DO TRONCO E DAS CORDAS

Do ponto de vista funcional, o tronco da oliveira é um conglomerado de diferentes secções independentes. Combina o sistema vascular independente, ligando diferentes cordas às suas raízes. O tronco tem um diâmetro irregular devido a uma taxa reduzida de crescimento nos pontos de encontro dos vários elementos de conexão raiz ramo. Assim, a forma do tronco muda dinamicamente de acordo com o grau de desenvolvimento de cada corda. Este padrão de crescimento conduz ao tronco em flauta, típico das árvores velhas (fotografia 7). A base do tronco normalmente alarga à medida que a árvore atinge a fase adulta (10-15 anos), dependendo das condições de crescimento e da cultivar. Este colar contém o colo da raiz que, na oliveira, é muito curto e, em muitos casos, pode ver-se acima da superfície do solo a parte inicial das raízes maiores. O colar nas árvores resultantes do enraizamento de estacas é consideravelmente menor do que em árvores enxertadas, quer nas enxertadas em plantas resultantes de semente, quer nas enxertadas em porta-enxertos vegetativos e, em certas cultivares, é muito pequeno e insignificante, particularmente sob condições de rega.

Em árvores enxertadas não regadas, a base pode atingir um diâmetro até cinco vezes mais largo do que o tronco principal. Isto acontece quando o porta-enxerto e o cavalo não são completamente compatíveis. A parte inferior do tronco da oliveira tem um potencial morfogenético extremamente elevado e, por vezes, foram usadas, no passado, secções lenhosas com casca para a propagação maciça de algumas cultivares, i. e., Koronaiki na Grécia (fotografia 8) e Chemlali na Tunísia. O tronco na maioria das cultivares produz esferoblastos, que são regiões mais volumosas de elevado potencial morfogenético. No passado, os esferoblastos, particularmente aqueles contendo um rebento (ladrão) em desenvolvimento, eram cortados e usados para propagação. Os cortes davam origem ao desenvolvimento de novos esferoblastos. Nalguns casos, estes são de tamanho considerável, atingindo um diâmetro até 30 cm (fotografia 9).

A casca e a parte lenhosa do tronco da oliveira são muito diferentes em plantas regadas e não regadas. Sob condições de seca, o tronco desenvolve uma camada de cortiça espessa, enquanto em árvores regadas a casca é fina e, muitas vezes, os tecidos são viáveis até à superfície e as células contêm pequenas quantidades de clorofila. Os elementos xilémicos da oliveira são finos e desenvolvem tiloses quando feridos (Fahn 1975). A aplicação de ácido giberélico causa um considerável aumento do seu diâmetro (Badr *et al.* 1970a). O xilema secundário morto – a madeira – em árvores não irrigadas é compacto e duro com depósitos fenólicos acastanhados. A madeira das árvores regadas é branca e relativamente macia. A lenhificação nas cultivares de crescimento rápido, como a cv. Barnea, é lenta particularmente no colo, e as árvores jovens e fertilizadas tendem a quebrar naquela região sob ventos fortes. A maioria das cultivares suporta condições ventosas, embora algumas como a cv. Leccino sejam mais sensíveis e cresçam inclinadas na direcção do vento (fotografia 10). O ângulo das ramificações no tronco depende da cultivar e varia com o grau de elasticidade dos ramos. Os ramos de algumas cultivares tendem a encurvar sob uma forte carga de frutos (cvs. Manzanillo, Koronaiki e Chemlali), enquanto outras podem quebrar (cv. Amphisa). A camada mais interna da parte lenhosa dos troncos de árvores velhas apodrece frequentemente e as árvores tornam-se

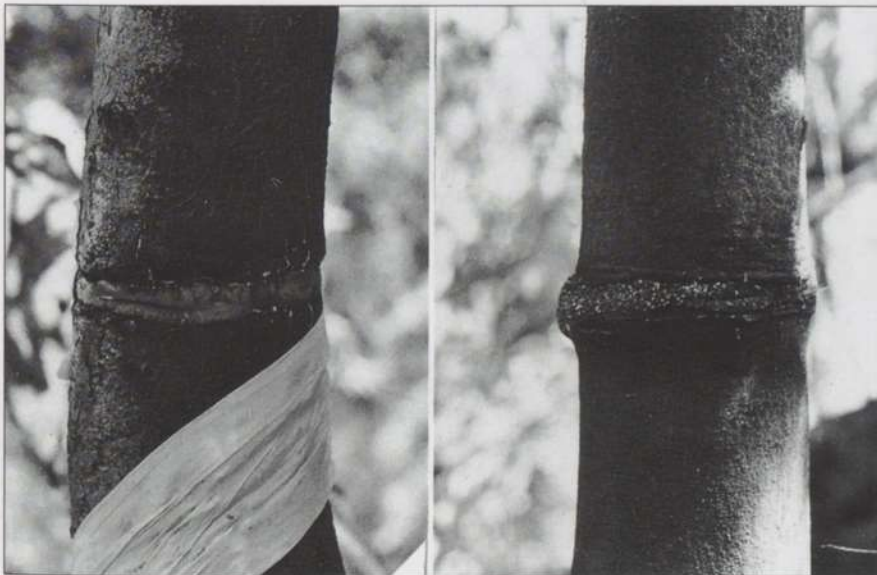




ocas (fotografia 11). Isto não afecta o crescimento anual e a produtividade da árvore, mas pode encorajar a quebra. Em tais casos, novos troncos desenvolver-se-ão a partir do perímetro da base da árvore velha e podem crescer 2-3 árvores no lugar da original. Em muitos países, os velhos troncos vazios são preenchidos com pedras ou betão para minimizar a quebra. A podridão interna e a quebra de árvores velhas é a razão para o número relativamente pequeno de árvores antigas (200-300 anos) crescendo com o seu tronco original. Assim, muitas vezes é difícil determinar a idade de tais árvores porque lhes falta a madeira interna original. Por outro lado, as feridas deixadas pelas grandes podas resultantes da remoção das cordas não necessitam, na maioria dos casos, de qualquer tratamento, porque as tiloses rapidamente fecham os tecidos feridos. A desidratação só muito raramente atinge as cordas em profundidade antes que novos gomos latentes se desenvolvam, dando origem a novos rebentos, os quais controlam a viabilidade do tecido à volta da área ferida. A formação de *callus* em áreas feridas é muito limitada sob condições naturais, e tem sido desenvolvida uma metodologia especial (ligadura) de protecção à ferida, para aumentar a sua formação (Lavee 1963). Quando são aplicadas técnicas de incisão circular para controlar a frutificação, tem de ser aplicada uma ligadura bem aderente na área ferida, para manter uma humidade elevada que torna mais rápida e rica a formação de *callus* (fotografia 12).

A exposição à luz de uma parte do tronco, ou corda, durante algumas semanas na Primavera ou no Verão, permitirá o crescimento externo de novos ramos, a partir de gomos latentes ou recentemente diferenciados na área exposta. Contudo, uma sobreexposição à radiação directa pode causar queimaduras solares e desenvolvimento de cancro. Assim, apesar de a oliveira estar adaptada à seca e temperatura elevada e a condições de radiação de clima subtropical, é essencial cair a árvore após uma poda drástica de renovação (fotografia 13).

Na maioria das cultivares, os ramos jovens da oliveira são verdes quando começam a desenvolver-se a partir do gomo. A forma do ramo justamente abaixo do ponto de crescimento é quadrada. Cerca de 2-3 cm abaixo do ápice, o ramo torna-se redondo. Nos ramos quadrangulares muito jovens, existe em cada ângulo um elemento lenhificado de fibras perivasculares que se estende para baixo no ramo numa camada concêntrica lenhificada. A taxa de crescimento e maturação do rebento depende da cultivar e das condições ambientais.



FOTOGRAFIA 10. Efeito do vento no habitat de crescimento de oliveiras cv. Leccino.



FOTOGRAFIA 11. Tronco oco de uma oliveira antiga com crescimento juvenil anual normal.

FOTOGRAFIA 12. Desenvolvimento de *callus* numa ferida resultante de uma incisão circular, coberta com uma ligadura de polietileno. À esquerda: numa corda adulta. À direita: numa corda jovem e vigorosa.



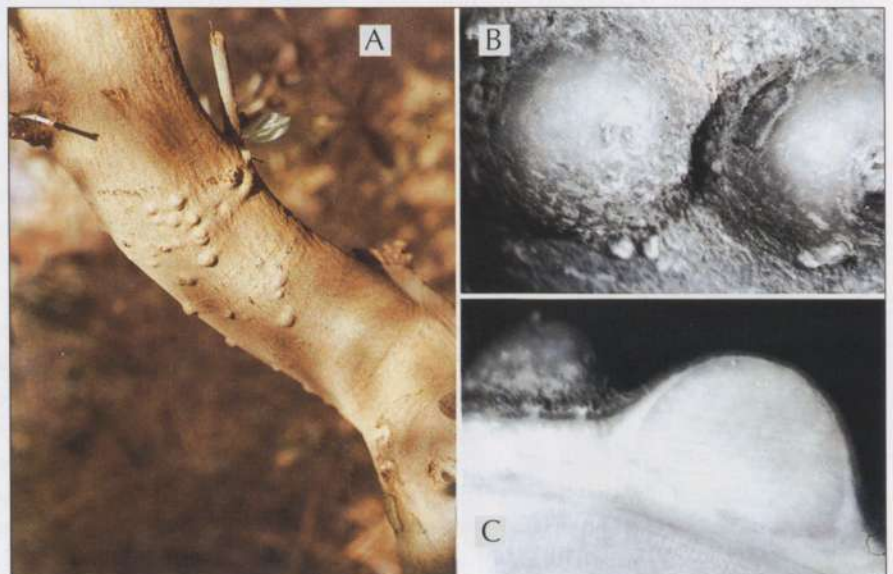


FOTOGRAFIA 13. Oliveiras da cv. Manzanillo caídas para protecção das queimaduras do sol e fortemente podadas para renovação da copa.



Os ramos mais fortes e completamente desenvolvidos tornar-se-ão em cordas pela competição natural, ou selecção hortícola. As principais cordas são muito semelhantes ao tronco e têm um potencial semelhante para desenvolver gomos latentes quando cortadas ou expostas à luz.

Por outro lado, os esferoblastos não se desenvolvem nas cordas, a não ser na parte mais inferior do tronco. A capacidade para a formação de raízes em secções da parte superior do tronco e cordas é consideravelmente menor que a da parte inferior do tronco. Podem encontrar-se microesferoblastos em ramos de 2-5 anos, cordas e tronco de algumas cultivares. Estes microesferoblastos, quando encontrados em grupos debaixo dos ângulos dos ramos, são um indicativo de infecção viral (fotografia 14). Nalgumas cultivares como a Manzanillo, aparece ocasionalmente nanismo, sobretudo devido a ramos mais frágeis que, por vezes, encurvam após a lenhificação. A casca dos ramos jovens é normalmente fina e desenvolve uma cor verde-acinzentada que varia de um grupo de cultivares para outro. Os gomos dos ramos jovens formam-se aos pares em planos alternados ao longo do ramo.



FOTOGRAFIA 14. Microesferoblastos em cordas de uma árvore anã da cv. Manzanillo infectada com o vírus Spherosis (A: grupo, B: superfície, C: secção).





### ANATOMIA E FUNÇÃO DA FOLHA

As folhas da oliveira têm um desenvolvimento polimórfico. As folhas juvenis das plantas resultantes de semente são pequenas e arredondadas, ou ligeiramente alongadas, suculentas e de elevado teor clorofilino, tendo assim uma cor verde-escura. Na maioria dos casos são muito densas, desenvolvendo uma área verde compacta (fotografia 15). A sua duração é semelhante à das folhas de árvores adultas ou, por vezes, mais longa e dependente da duração da fase juvenil e da taxa de desenvolvimento da planta. As folhas dos ladrões vigorosos emergindo da base da árvore são muito semelhantes às da fase jovem quanto à forma, mas são menos suculentas e em muitos casos são capazes de se expandir para maior tamanho. A transição da folha da fase juvenil para adulta é gradual e verificam-se muitas formas intermediárias num estado de transição.

A folha adulta da oliveira é normalmente alongada e fusiforme. Algumas formas alongadas e estreitas são designadas Lancifolia. São também conhecidas formas largas, típicas de algumas cultivares particularmente a cv. Kalamata. Algumas cultivares na Grécia e no Mediterrâneo oriental têm folhas mais arredondadas e acinzentadas (fotografia 16), como é o caso das cvs. Shami e Hallili. No nosso trabalho, encontramos, em muitos casos, uma relação entre a folha e a forma do fruto, apesar de não ter sido possível demonstrar nenhuma relação genética real com base estatística.

A folha de oliveira tem em média 5-6 cm de comprimento e 1-1,5 cm de largura na parte média. A forma, tamanho e características da folha podem diferir significativamente de uma cultivar para outra, embora as principais características sejam semelhantes na maioria das variedades. Todas as folhas de oliveira têm margens lisas e pecíolo curto. O tamanho das folhas da maioria das cultivares varia com a idade e o vigor da planta, e com as condições ambientais. Além disso, é evidente uma alteração sequencial no tamanho da folha que ocorre nos rebentos anuais durante a estação de crescimento (fotografia 17). O primeiro par de folhas desenvolvido a partir dos gomos na Primavera é normalmente menor do que a média. Muitos dos pares subsequentes que crescem durante o começo da Primavera são mais compridos do que a média e de área maior. Com a redução do vigor vegetativo no Verão, as novas folhas tendem a ser menores. No Outono, particularmente em climas onde ocorre um nítido segundo crescimento, o tamanho das folhas novas também aumenta.



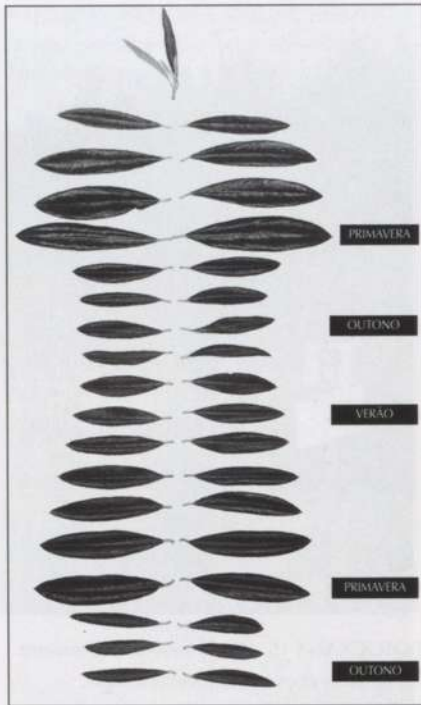
FOTOGRAFIA 15. Oliveira jovem proveniente de semente com folhas juvenis densas, pequenas e suculentas.



FOTOGRAFIA 16. Formas típicas das folhas de diferentes cultivares de oliveira (A: largas, B: fusiformes, C: estreitas).



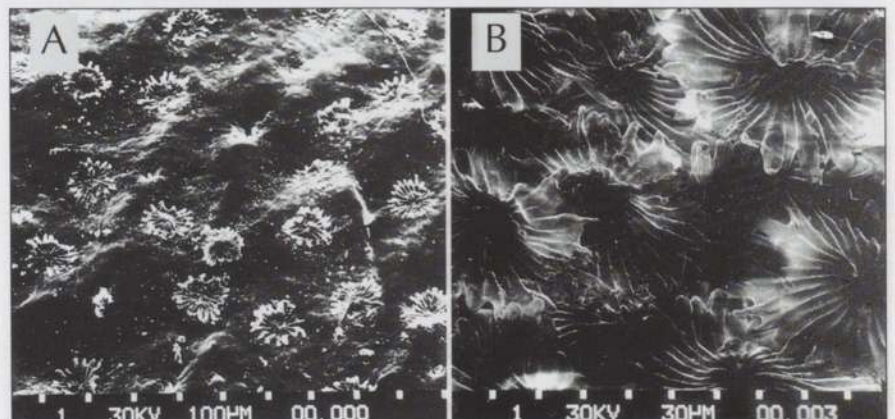




FOTOGRAFIA 17. Desenvolvimento sazonal das folhas durante o crescimento de ramos da cv. Manzanillo num pomar regado da Califórnia.

As folhas têm uma nervura central que, na maioria das cultivares, sobressai na parte de baixo do lado dorsal. Na página superior (lado ventral), a nervura principal ou é proeminente ou está enterrada. Na maioria das cultivares, as folhas são ligeiramente côncavas ao longo de um eixo estreito na parte inferior da direcção dorsal. Há ainda, com frequência, um ligeiro encurvamento e torção ao longo do eixo maior das folhas. As nervuras secundárias fazem com a nervura central um ângulo de 45 graus e são ligeiramente visíveis na página superior. As nervuras laterais ligam-se normalmente perto das margens da folha, num sistema circular que se estende a toda a volta.

A página superior é verde-escura e brilhante. Isto deve-se à cutícula de cera, segregada pelas células epidérmicas, que a cobre. As células da camada epidérmica superior são uniformes e possuem uma parede celular bastante espessa. Para além da camada de cera, algumas células epidérmicas da página superior das folhas desenvolvem escamas multicelular que tem uma haste normalmente de duas células e uma espécie de chapéu de chuva com 32 células radiais (fotografia 18A). As margens destas células são, muitas vezes, voltadas ligeiramente para baixo. As células destas escamas são transparentes e não têm clorofila, mas possuem um número relativamente grande de organelos no citoplasma. As escamas na página superior da folha são distribuídas livremente e não se sobrepõem. As escamas da página superior da folha, quando partidas após descompartimentação, têm elevada actividade peroxidásica. Foi sugerido que têm uma função protectora de pragas e doenças das folhas de oliveira (Siegal e Lavee, não publicado). As escamas iniciais são já formadas na fase primordial das folhas (fotografia 19), embora novas escamas possam formar-se em folhas adultas, particularmente em substituição das que forem feridas ou quebradas. A epiderme da página superior das folhas de oliveira não desenvolve estomas. Abaixo da epiderme superior, há 2-3 camadas de células em paliçada. Estas células contêm um grande número de cloroplastos de elevado teor em clorofila. Abaixo destes é a rede de pequenas nervuras e escleróides que dá à folha de oliveira a sua forma rígida (Fahn 1975). Abaixo das nervuras e dos escleróides fica o tecido esponjoso que contém grandes células sem forma fixa. A epiderme inferior contém os estomas e um número extremamente grande de escamas sobrepostas (fotografia 18B). Estas escamas criam uma profundidade correspondente a 3-4 camadas (Morettini 1972). Funcionam como um dos mecanismos da oliveira para ultrapassar condições de extrema secura, criando uma atmosfera favorável à volta dos estomas, independente das condições circundantes. As escamas da página inferior das folhas são maiores do que as da página superior, não contêm muitos organelos e têm uma actividade peroxidativa muito fraca quando partidas. As múltiplas camadas de escamas na página



FOTOGRAFIA 18A. Escamas na página superior (ventral) de uma folha de oliveira.

FOTOGRAFIA 18B. Escamas distribuídas densamente na página inferior (dorsal) das folhas.





inferior da folha de oliveira são responsáveis pela sua cor prateada. A quantidade de escamas na página inferior é geneticamente determinada e típica para cada cultivar (Ruby 1917). Os estomas das folhas de oliveira desenvolvem-se relativamente tarde na ontogénese da folha e tornam-se evidentes somente quando a folha atinge cerca de 20-25% do tamanho final.

As folhas de oliveira duram até 3 anos, mas a maioria cai no segundo ano durante o novo crescimento e quando as folhas ficam ensombradas. A queda dá-se pela activação de uma camada de abscisão presente na extremidade do pecíolo. Devido ao microclima independente por elas criado, as folhas destacadas ficam activas durante muitas horas, mantendo uma taxa de respiração constante (Lavee e Martin 1981). O colapso das folhas destacadas ocorre cerca de 20 horas depois, de acordo com medições de trocas de  $\text{CO}_2$  e libertação de etileno. O potencial fotossintético das folhas e a sua função no controlo da diferenciação dos gomos será tratado noutra local. Só sob condições severas é que a folha da oliveira mostra deficiências nutricionais e sintomas de *stress*. A expressão mais comum de tais condições é a perda da cor escura das folhas. Em condições de *stress* hídrico severo, o amarelecimento parcial e a queda anormal das folhas podem ser visíveis apenas numa parte da árvore pertencendo ao sistema radicular sectorial. As folhas da oliveira são muito sensíveis à limitação da luz e caem sob tais condições. O gradiente fotossintético entre folhas iluminadas e de sombra é muito grande (Bongi *et al.* 1989), e as folhas interiores da oliveira são muito pouco eficientes sob o ponto de vista fotossintético. Além disso, condições ambientais extremas, como alta ou baixa temperatura, causam o desenvolvimento de *stress* acompanhado por uma redução marcada na actividade do aparelho fotossintético (Bongi e Lang 1987). Por outro lado, tem-se verificado que o crescimento de *callus in vitro* requer apenas uma intensidade e duração de luz extremamente baixas, de modo a induzir rápida e intensa biossíntese da clorofila (Lavee e Messer 1969).

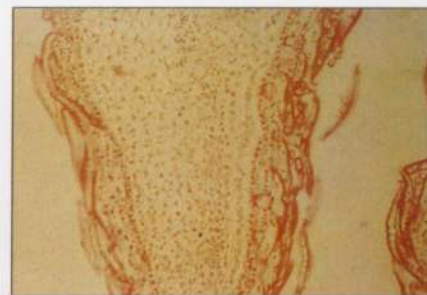
## BIOLOGIA DA DIFERENCIAÇÃO DOS GOMOS, FLORAÇÃO E VINGAMENTO

### CONDIÇÕES E ÉPOCA DA REPRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DOS GOMOS

A iniciação, a diferenciação e o desenvolvimento dos gomos florais são normal-



FOTOGRAFIA 20. Inflorescências de oliveira e ramos de 2 (esquerda) e 3 (direita) anos de idade em Perugia, Itália.

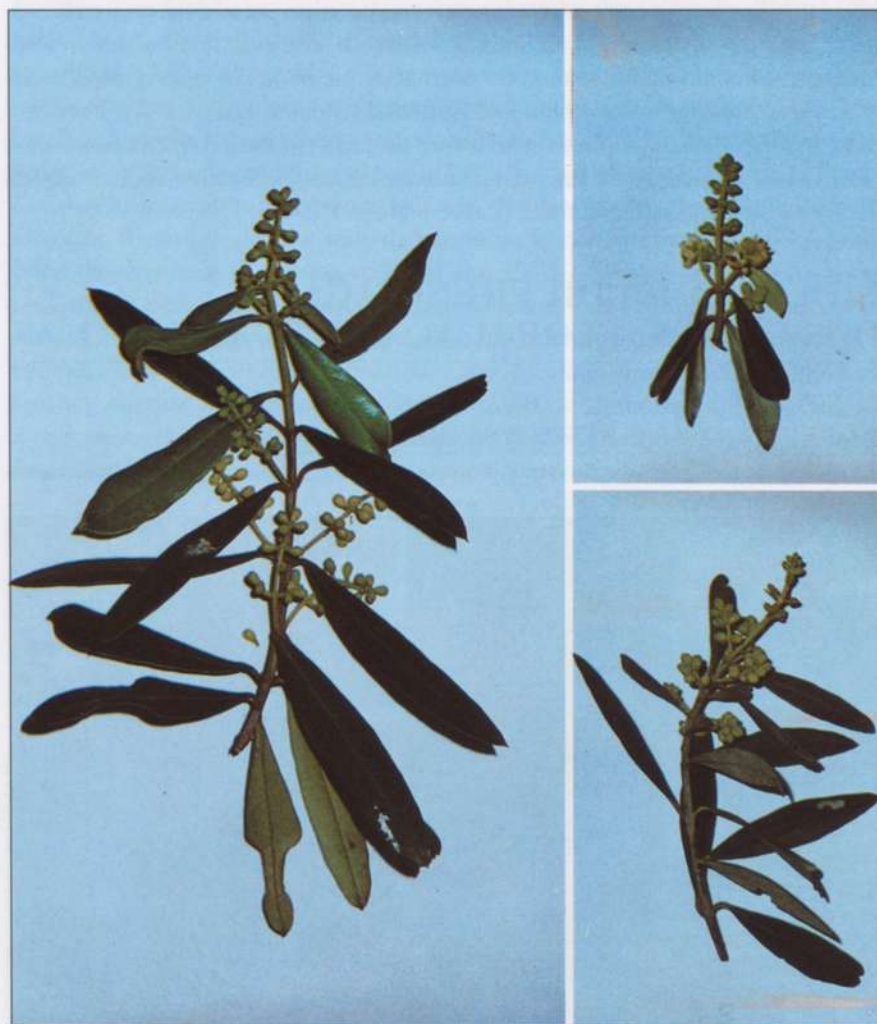


FOTOGRAFIA 19. Desenvolvimento de uma placa nos primórdios foliares, fazendo ainda parte do cone central do gomo.



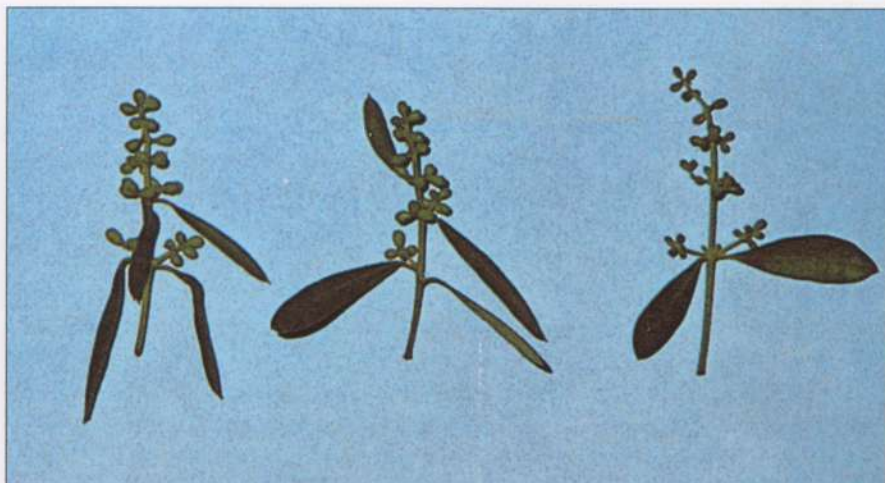


mente referidos como um processo relativamente curto e contínuo dependente da história do comportamento e das condições ambientais da árvore. A floração da oliveira ocorre quase exclusivamente nos ramos que se desenvolveram vegetativamente na estação anterior. Os gomos que permaneceram dormentes durante a Primavera seguinte ao seu desenvolvimento não produzem inflorescências sob condições de crescimento normais. Estes gomos podem rebentar (e fazem-no frequentemente), mas produzem só ramos vegetativos. São conhecidos poucos casos (Fontanazza, comunicação pessoal) em que as inflorescências se desenvolvem a partir de gomos de ramos de dois ou três anos (fotografia 20). No passado, considerava-se que apenas os gomos que se desenvolviam durante o crescimento de Primavera e Verão podiam diferenciar-se e florir na Primavera seguinte. Os gomos da parte distal dos rebentos que se desenvolvem no Outono normalmente não são florais. Contudo, isto parece ser o caso apenas das regiões frias onde o crescimento outonal é tardio e reduzido, não lenhificando muitas vezes totalmente antes da Primavera. Em climas mais quentes, particularmente em anos seguintes a um Inverno relativamente frio, foram encontradas inflorescências resultantes de gomos do crescimento outonal e mesmo do gomo mais distal ou ápice do rebento (fotografia 21). Mas a floração no ápice, mesmo que não se verifique crescimento de Outono, é rara e terá lugar somente sob condições ambientais específicas e indutivas. Este é parti-



FOTOGRAFIA 21. Desenvolvimento em climas quentes de inflorescência de gomos apicais do crescimento outonal, após um Inverno frio.





FOTOGRAFIA 22. Inflorescência com vários desenvolvimentos foliares no ráquis.

cularmente o caso, nalguns anos, da cultivar Sfax Chemlali (Trigui, comunicação pessoal). Contrastando com a maioria de outras espécies fruteiras lenhosas, os gomos de oliveira não têm escamas e todos os folíolos dos gomos, incluindo os mais externos, são primórdios foliares que se desenvolverão em folhas normais, a não ser que ocorra uma diferenciação de inflorescências. Quando a indução e diferenciação da inflorescência ocorrem de forma normal, os primórdios da folha param o seu desenvolvimento normal e transformam-se em brácteas nos principais pontos de rebentação ao longo da inflorescência. Estas caem durante o desenvolvimento da inflorescência. A supressão inicial do desenvolvimento dos primórdios foliares em gomos diferenciados é ocasionalmente incompleta, e podem ser encontrados vários graus de desenvolvimento da folha em diversos pontos dentro ou na base da inflorescência (fotografia 22).

O desenvolvimento dos gomos da oliveira na axila de folhas em crescimento atinge, na maioria dos casos, 4-6 pares de primórdios foliares, quando o desenvolvimento da folha perto do gomo atinge o seu tamanho final. Os primórdios foliares são formados pelo desenvolvimento lateral de três camadas de

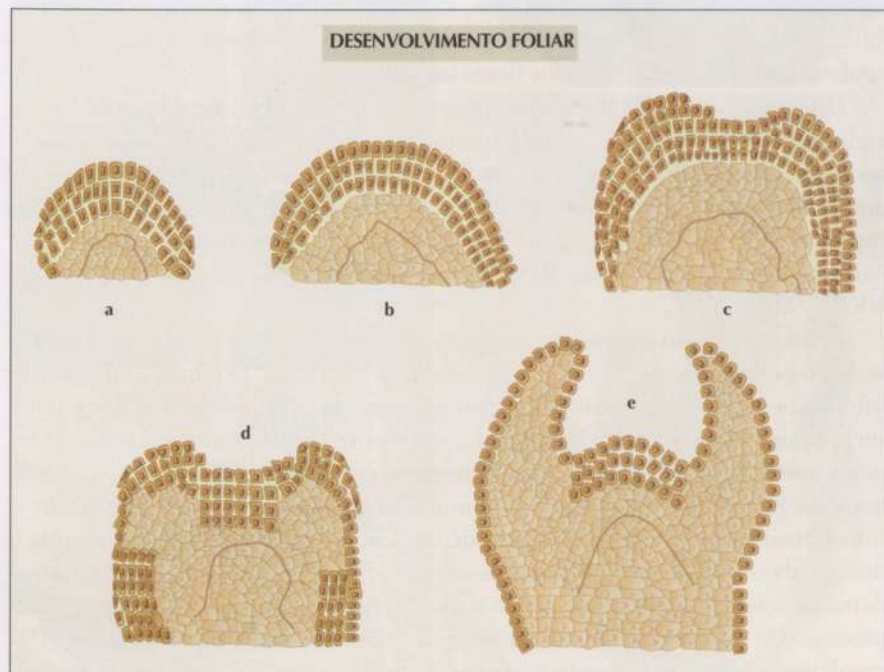
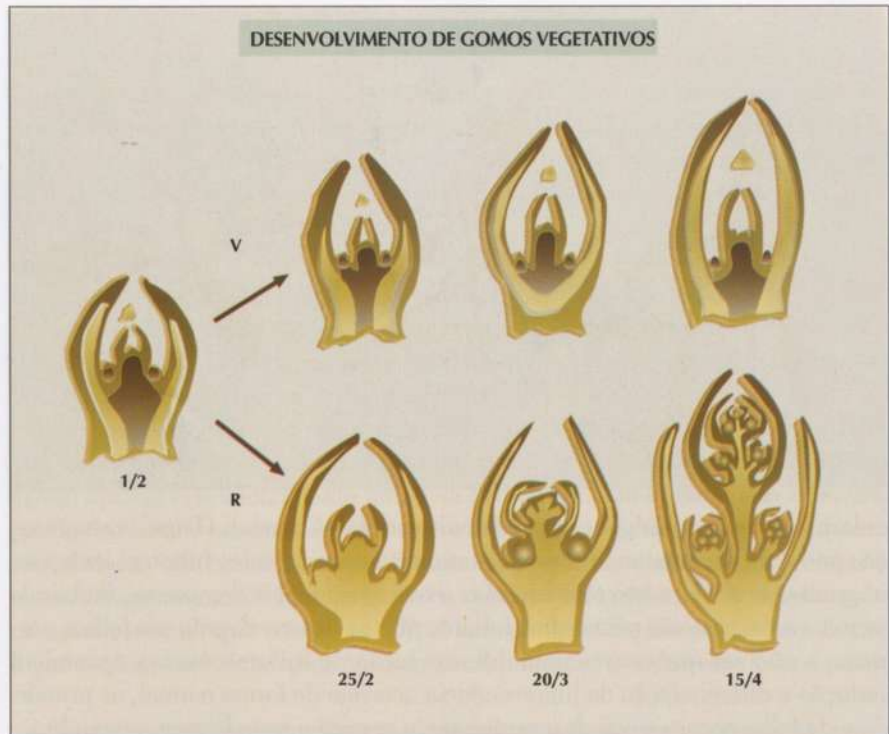


FIGURA 2. Desenvolvimento dos primórdios foliares (estados a-e) no cone central dos gomos de oliveira. (Segundo Troncoso 1966.)





FIGURA 3. Desenvolvimento de gomos de oliveira vegetativos (V) e reprodutores (R) durante o Inverno e Primavera (1 Fevereiro-15 Abril), mostrando a disposição das folhas e os primórdios florais.



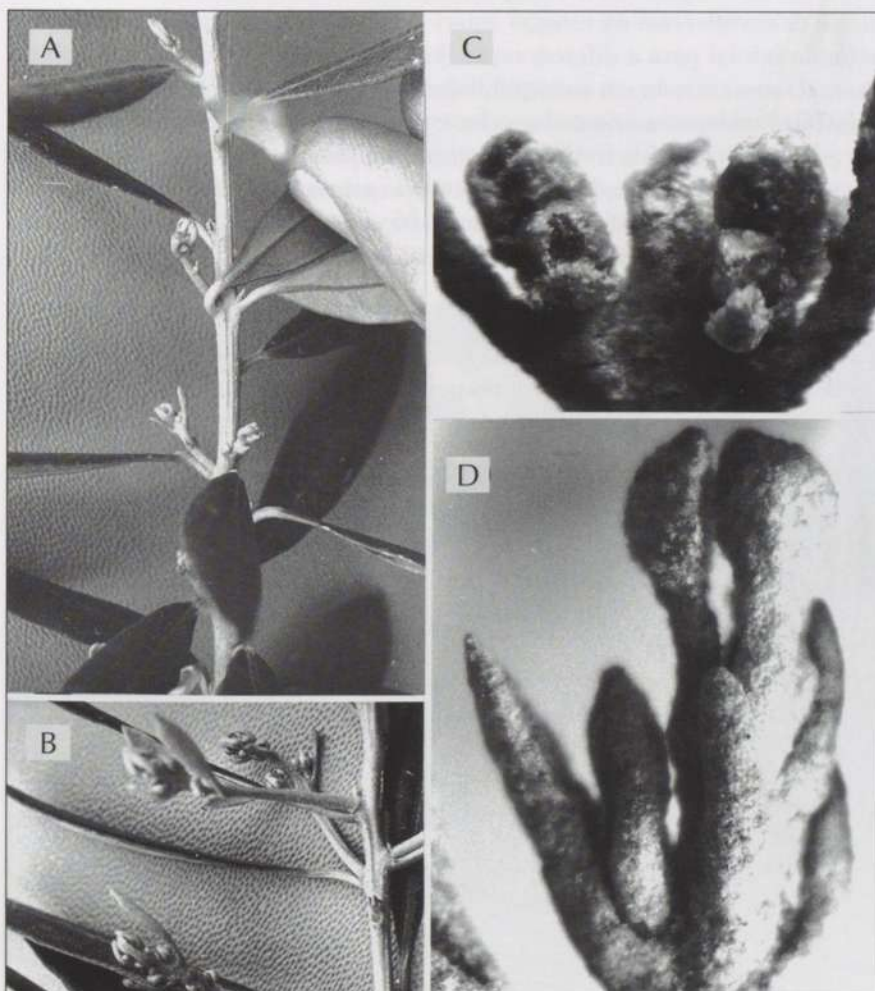
células mãe, na parte distal do cone central dos gomos (figura 2). Depois disto, o gomo fica em estado dormente com um desenvolvimento posterior pouco visível até ao início da Primavera seguinte. Os primórdios foliares no gomo estão dispostos aos pares. Cada par está localizado em plano separado. Os primórdios foliares de cada plano são opostos uns aos outros. Os diferentes pares de primórdios dispõem-se em ângulos de 90 graus uns em relação aos outros, de modo que cada par seguinte se desenvolva no topo do outro. O cone no centro do gomo permanece imperturbável até ao início do desenvolvimento vegetativo ou reprodutor na Primavera seguinte. Esta disposição alternada do primórdio foliar é típica de todas as *Olea europaea*. O ângulo de 90 graus entre as folhas também se aplica ao arranjo das flores na inflorescência.

Diferenças morfológicas entre gomos vegetativos e reprodutores são já endogenamente perceptíveis no Outono (Pinney e Polito 1990), mas visíveis apenas no fim do Verão ou início da Primavera, com o começo do desenvolvimento activo dos gomos, antes do principal período anual do crescimento. Alterações nos gomos durante o processo de diferenciação têm sido descritas por muitos investigadores (King 1938, Troncoso 1966, 1967, Hachett e Hartman 1963, 1964).

A diferenciação inicia-se com o alargamento do cone central dos gomos seguido pelo rearranjo das camadas celulares inferiores. O tecido embrionário inicial da zona de crescimento diferencia-se em 3 flores rainha. Os gomos secundários na axila de vários primórdios desenvolvem-se em iniciais florais na parte inferior das ramificações da inflorescência (figura 3). Nesta fase, os primórdios foliares perdem o seu potencial para desenvolvimento posterior e transformam-se em brácteas. Dentro de cada flor, as pétalas são as primeiras a desenvolver-se e, pouco depois, as sépalas diferenciam-se. Duas semanas depois iniciam-se os estames, sendo o pistilo o último órgão a desenvolver-se. O processo de diferenciação total da inflorescência decorre em 4-5 semanas. Daí em diante, o desenvolvimento posterior da inflorescência deve ser considerado



um processo de crescimento dos órgãos florais já existentes. As condições que conduzem à diferenciação dos gomos de oliveira e a altura em que esta se dá não são totalmente claras. Até agora, era aceite de uma maneira geral que a diferenciação do gomo floral ocorria a meio do Inverno no crescimento vegetativo da estação anterior (Morettini 1938, Wigodsky de Philippis A. 1937). Isto foi apoiado por experiências de desfoliação com e sem incisão circular (Hartman 1951, Morettini 1951), apontando para o período de meados de Janeiro a meados de Fevereiro como o principal período de indução da diferenciação dos gomos florais. Foi também sugerido (Hackett e Hartmann, 1963, 1964, 1967; Hartmann 1953; Hartman e Porlingis 1957) que é necessário frio para a indução e desenvolvimento do processo de diferenciação. A indução refere-se à alteração química nas células iniciando o processo que conduz ao desenvolvimento floral. As alterações anatómicas que caracterizam o desenvolvimento floral são referidas como evocação ou iniciação, enquanto o início da formação visível do órgão floral específico é referido como diferenciação. Quer a altura da indução floral quer a necessidade de frio têm sido postas em causa por Lavee porque a desfoliação precoce em Setembro às vezes não impede a diferenciação. Além disso, nalgumas regiões quentes com poucas horas de frio, têm sido registadas consideráveis produções de azeitona. Isto foi confirmado pelo trabalho de Fernandez-Escobar *et al.* (1992) e por Rallo e Martin (1991), que afirmam que a indução se dá em Julho. Além disso, Pinney e Polito (1990) mostra-



FOTOGRAFIA 23. Diferenciação incompleta de gomos florais de oliveira em plantas semijuvénis sob condições altamente indutivas.

- A. Ramo com inflorescência inicial anormal.
- B. Inflorescência «juvenil» alongada.
- C. Gomo floral anormal.
- D. Inflorescência alongada com tecido floral não desenvolvido.





ram que ocorrem já no Outono alterações citoquímicas nos gomos, conduzindo nalguns casos à diferenciação em Outubro e Novembro. Tem sido sugerido (Rallo e Martin, 1991) que a necessidade de frio referida para a floração da oliveira é independente do processo de indução floral e diferenciação e que o frio é requerido para ultrapassar a dormência dos gomos florais. Analisando as condições climáticas de vários anos em Israel em relação à frutificação, concluímos que a indução para a diferenciação floral dos gomos ocorre nos meados do Verão (Lavee). Parece que, mesmo em regiões frias, a indução floral depende da frutificação e da história do crescimento da árvore. Contudo, esta indução inicial resultará apenas se as condições de Inverno forem adequadas. Tem sido mostrado (Lavee e Harshemesh 1986) que, sob condições altamente indutivas de crescimento controlado de Verão e Inverno frio, a diferenciação pode começar mesmo em plantas semijuvenis resultantes de semente (fotografia 23). Esta diferenciação raramente se desenvolverá em flores normais, devido ao estado parcialmente juvenil das plantas. Em trabalhos anteriores, Hartman e Whisler (1975) mostraram que gomos de oliveiras jovens podiam ser induzidos a diferenciar-se durante a maior parte do ano quando fossem criadas artificialmente condições ambientais adequadas. Assim, foi sugerida uma teoria de «duas fases», de acordo com a qual se assume que os gomos recebem a indução inicial para a diferenciação no Verão, enquanto um segundo estímulo é requerido no Inverno. O processo ocorrerá apenas se as condições indutivas prevalecerem em ambas as estações. Sob condições naturais, os frutos formam-se em ramos que se desenvolveram na estação anterior, de modo que os gomos recebem o estímulo inicial para a diferenciação floral durante o crescimento activo da árvore. O crescimento e a susceptibilidade ao estímulo da indução dependem de factores endógenos orientados pelas condições de desenvolvimento da árvore e pela sua história da frutificação presente e passada. Por outro lado, a diferenciação que conduz ao desenvolvimento de gomos florais depende principalmente das condições ambientais, como o frio ou as flutuações da temperatura dia/noite durante o Inverno.

#### DESENVOLVIMENTO DA INFLORESCÊNCIA

O desenvolvimento da inflorescência nos gomos é bastante uniforme. A maioria das flores diferencia-se por um curto período de tempo (King 1938). O tempo que decorre entre a diferenciação da primeira à última flor da inflorescência



FOTOGRAFIA 24. Sequência da floração de inflorescências da cv. Barnea.

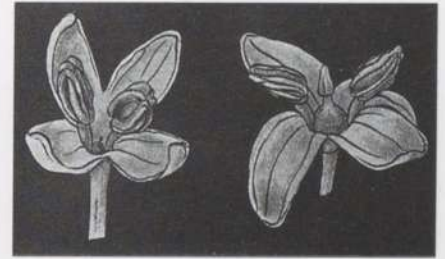


não ultrapassa normalmente 1-2 semanas. Após o início da diferenciação da inflorescência, o gomo continua o seu desenvolvimento ininterruptamente, até abrir e emergir a inflorescência. O crescimento inicial da inflorescência é uniforme, verificando-se em todas as suas partes simultaneamente. Uma vez a inflorescência completamente emersa e após ter atingido cerca de 2 cm, o eixo inicia o alongamento rapidamente e, quando a inflorescência atinge cerca de dois terços do seu comprimento final, as flores individuais começam a expandir-se. O tamanho final da inflorescência e das flores é atingido justamente antes da ântese de meados de Abril a meados de Maio, dependendo das condições ambientais e da cultivar. A cor da inflorescência em crescimento é verde e a clorofila perde-se das pétalas apenas um pouco antes da abertura das flores quando, na maioria das cultivares, se tornam brancas (fotografia 24). Em casos raros, as pétalas, na sua parte dorsal, permanecem esverdeadas até à abertura.

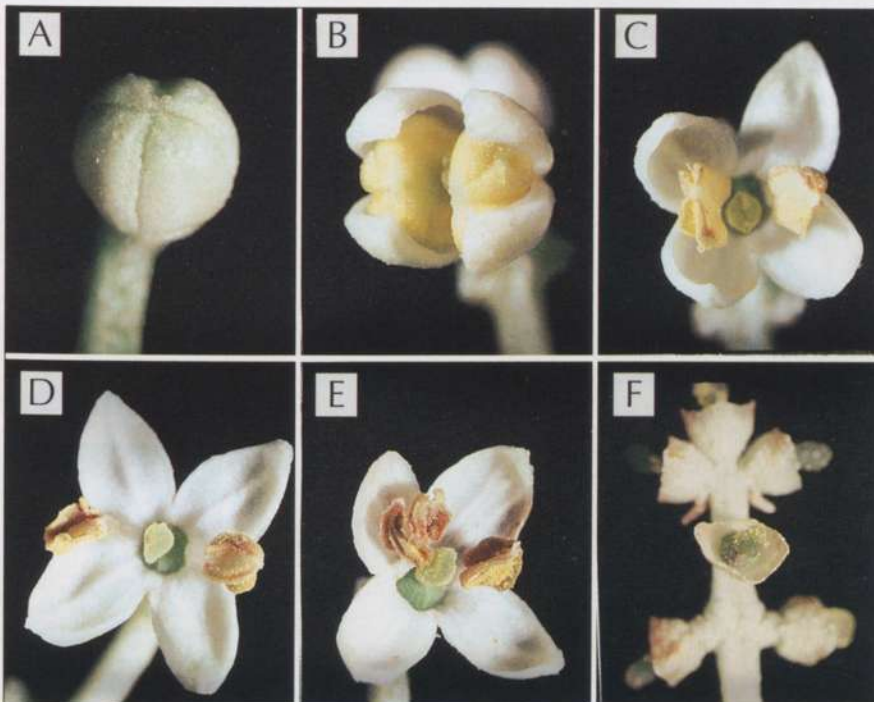
O número total de flores na inflorescência, a sua distribuição no ráquis e o comprimento da inflorescência são geneticamente determinados e, portanto, específicos para cada cultivar. Contudo, a variação destes caracteres na árvore é grande. As inflorescências nas extremidades proximal e distal dos ramos são normalmente menores, e a extremidade proximal também desenvolve poucas flores. O tamanho das inflorescências e o número de flores variam também de ano para ano, de acordo com o estado fisiológico da árvore e as condições climáticas. As condições específicas que conduzem a maiores ou menores inflorescências não são ainda inteiramente claras.

#### MORFOLOGIA DA FLOR

A morfologia da flor da oliveira é uniforme em toda a *O. europaea* e consiste em 4 sépalas verdes fundidas, que constituem uma taça na base da flor. Tem 4 pétalas brancas, também fundidas na base, que caem no fim da floração. A flor tem 2 estames, cada um com uma antera bilobada, grande e amarela. O ovário está localizado no centro da taça das sépalas, tendo 2 carpelos com 2 óvulos cada. O estilete é direito, curto e espesso, com um estigma bastante grande.



FOTOGRAFIA 26. Flor perfeita aberta (à direita) e flor masculina (à esquerda).



FOTOGRAFIA 25. Fases do desenvolvimento floral desde a abertura à queda das pétalas (A-F).





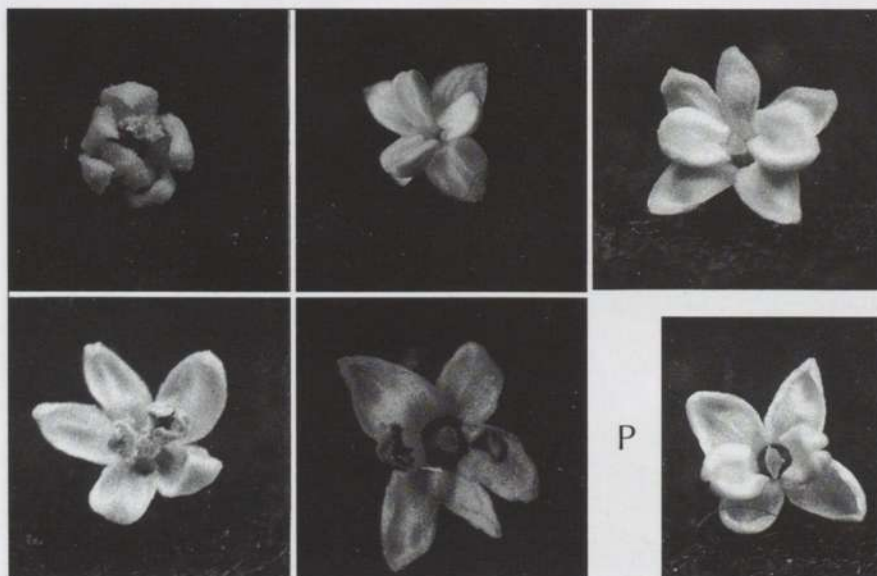
A forma do estigma varia entre as diferentes cultivares, sendo em muitas ligeiramente fendido na extremidade distal. O comprimento do estilete depende da cultivar. O pólen tem a forma de barril com 3 enclaves longitudinais ao longo do grão. As anteras e pólen de todas as cultivares de oliveira são amarelo-brilhante (fotografia 25). As anteras das flores de oliveira são normalmente grandes e contêm grande quantidade de pólen. Após a floração, as anteras tornam-se castanhas e normalmente caem com as pétalas.

Foram encontrados dois tipos de flores na maioria das cultivares de oliveira: flores endógenas normais perfeitas e flores masculinas imperfeitas. Flores femininas não têm sido referidas (fotografia 26). As flores masculinas desenvolvem-se devido a um declínio do ovário no estado primordial. São normalmente encontradas flores masculinas com diferentes graus de desenvolvimento do ovário. Em casos extremos, o ovário é praticamente invisível, enquanto outras flores têm um grande ovário e somente um estilete, ou estigma, parcialmente formado. O pólen das flores masculinas é tão viável como o desenvolvido nas anteras de flores completas. Basicamente, a percentagem de flores masculinas perfeitas

**QUADRO 1**  
**RELAÇÃO ENTRE A PERCENTAGEM DE FLORES PERFEITAS POR INFLORESCÊNCIA E O VINGAMENTO EM TRÊS CULTIVARES DE OLIVEIRA** (As inflorescências para cada cultivar foram arbitrariamente agrupadas, de acordo com a sua percentagem de flores perfeitas, em três grupos: a, b e c)

Grupo de inflorescências	cv Sevillano		cv Souri		cv Manzanillo	
	Flores perfeitas (%)	Frutos por 100 inflorescências	Flores perfeitas (%)	Frutos por 100 inflorescências	Flores perfeitas (%)	Frutos por 100 inflorescências
a	5	12	25	27	35	72
b	20	14	45	26	55	69
c	35	13	65	28	75	71
MSE		4		6		6

é geneticamente determinada e, portanto, específica para cada cultivar (Brooks 1948). Contudo, é fortemente influenciada pelo desenvolvimento potencial devido à história da frutificação de cada árvore e pelas condições climáticas.



FOTOGRAFIA 27. Várias flores anormais de oliveira com um maior número de anteras nas pétalas (P. Flor perfeita).



Sob condições indutivas ambientais favoráveis que ocorrem depois de uma grande produção, a percentagem de diferenciação de flores perfeitas em cada cultivar diminui consideravelmente (Villemur *et al.* 1976). Em anos com boa floração, o vingamento de 1-2% das flores é suficiente para gerar uma boa produção. Uma flor perfeita por inflorescência é suficiente para assegurar a máxima produção. Assim, a quantidade de flores masculinas não está normalmente correlacionada com o aumento da produção (quadro 1). Em casos raros, algumas cultivares, como é o caso da cv. Ascolano, a população total de flores masculinas pode ser nalguns anos tão elevada que o vingamento não é comercial.

Encontram-se ocasionalmente flores anormais com elevado e irregular número de partes florais (Lavee 1985). A anormalidade mais comum é o aparecimento de 3 estames e/ou 5 pétalas (fotografia 27). Têm sido encontradas flores com mais de 6 estames e 8 pétalas. Algumas cultivares tendem a desenvolver mais flores anormais do que outras. Quer o pólen quer os óvulos destas flores são normalmente férteis. A polinização das flores da oliveira é na, sua maioria, executada pelo vento (Morettini e Pulselli 1953). A monitorização da distribuição do pólen (Lavee e Datt 1978) mostrou que este pode ser transportado pelo vento até longas distâncias. Uma quantidade efectiva de pólen tem sido encontrada a uma distância de mais de 7 km de um pomar comercial de oliveira. Contudo, para a polinização efectiva no pomar, são necessárias pelo menos 10% de árvores polinizadoras para assegurar uma boa resposta comercial. Vários insectos também aumentam a polinização, ainda que não muito eficientemente. Em anos com baixa floração de outras espécies, as abelhas são activas em pomares de oliveiras.

As condições climáticas durante a floração são críticas para a polinização e o vingamento. Foi demonstrado (Griggs *et al.* 1975, Fernandez-Escobar *et al.* 1983) que o crescimento do tubo polínico no ovário é inibido quando a temperatura, durante a floração, sobe acima de 30°C. Sob tais condições, pode ocorrer um vingamento dos frutos muito baixo, ou desenvolver-se um considerável número de inflorescências com pequenos frutos partenocárpicos (Bradely 1961). Estes frutos partenocárpicos cairão normalmente se se fixar na inflorescência um fruto normal. Por isso, sob condições de elevada temperatura, a polinização cruzada é particularmente importante para assegurar uma produção comercial, porque os pólenes estranhos à planta permitem o desenvolvimento normal do tubo polínico no estilete. Algumas cultivares, com elevada tendência para produzir frutos partenocárpicos, por vezes retêm-nos mesmo na mesma inflorescência próximo de um fruto normal. As cultivares Cucco e Sevillano desenvolvem alguns frutos partenocárpicos pequenos na maioria dos locais e anos, enquanto outras, como Manzanillo, Ascolano e Uovo di piccione, só o fazem sob certas condições especiais.

### FISIOLOGIA DA POLINIZAÇÃO

A capacidade de vingamento de frutos das cultivares de oliveira por autopolinização é geneticamente determinada (Bradley e Griggs 1963), não obstante a expressão génica ser altamente dependente das condições climáticas e de crescimento. Muitas cultivares que foram consideradas auto-estéreis num dado país ou região foram encontradas como autoférteis noutras e vice-versa (Morettini e Benetti 1942, Morettini e Vallegi 1940, Gerarduzzi 1958), embora a maioria dos investigadores considere que a polinização cruzada aumenta o vingamento dos frutos e a produção da maioria das cultivares (Tombesi 1971, Vidal 1969). Em Israel, a cv. Koronaiki é a única que tem um vingamento semelhante quer por autopolinização quer por polinização cruzada. Nalgumas





FOTOGRAFIA 28. Embrião normal e desenvolvimento do fruto da cv. Muhasan (A) e Manzanillo (B) polinizada pela cv. Uovo de piccione.



cultivares como a cv. Lucques, a auto-esterilidade é elevada, mas mesmo para esta cultivar não há evidência suficiente para determinar quer a auto-esterilidade genética total, quer a alta sensibilidade térmica. Nalguns casos, o desenvolvimento do óvulo pode ser defeituoso mesmo sob boas condições de polinização cruzada e, assim, apesar de ocorrer polinização e fertilização, o embrião aborta devido a um saco embrionário anormal, como mostraram Rallo *et al.* (1981) na cv. Swanhill. Apesar de terem sido descritas cultivares polinizadoras específicas para várias cultivares, tudo leva a crer que algumas cultivares são as polinizadoras mais eficientes para um largo espectro de diferentes cultivares. Uma boa polinizadora de uma vasta gama de cultivares é a cv. Uovo di piccione que, quer em Israel quer nos EUA (Lavee e Datt 1978, Griggs *et al.* 1975), tem provado ser a mais eficiente polinizadora das cvs. Manzanillo, Mission, Ascolano e muitas outras (fotografia 28). Para uma boa polinização nos pomares são normalmente necessárias cerca de 10% de árvores polinizadoras (figura 4). Esta proporção pode variar dependendo da topografia da região, da quantidade de vento e da temperatura durante a floração. O pólen da oliveira é

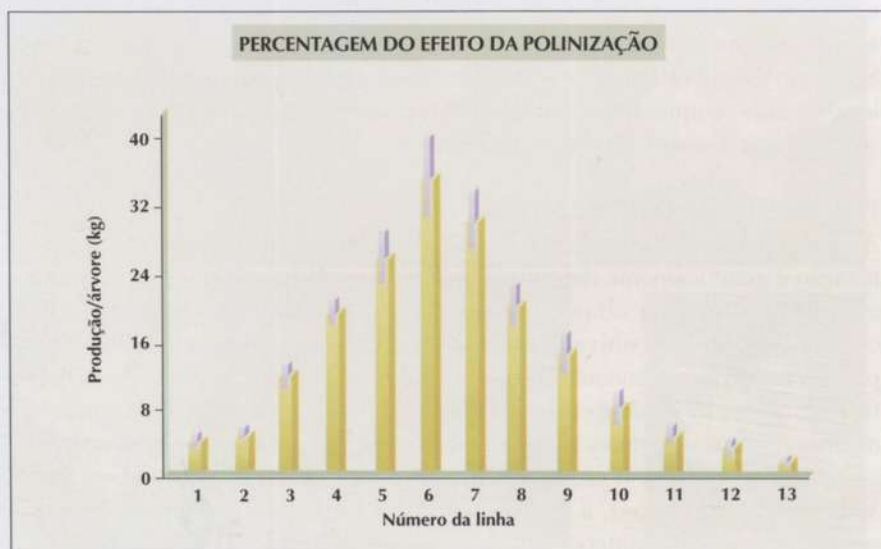


FIGURA 4. Efeito da linha polinizadora da cv. Uovo de piccione (barra sombreada) na distribuição da produção de um pomar isolado da cv. Manzanillo, no Sul de Israel.



facilmente disseminado pelo vento e a sua direcção predominante durante a floração tem de ser considerada no desenho do pomar, para determinar o número de árvores polinizadoras necessárias e a sua distribuição.

As condições climáticas durante a floração são críticas para a produção potencial. A chuva durante a floração minimiza a disseminação do pólen pelo vento e também encurta a viabilidade do pólen. Os ventos desérticos secos, que ocorrem ocasionalmente durante a floração da oliveira em muitas áreas de crescimento mediterrânico, podem também causar uma redução na produção, embora este facto se deva principalmente ao seu efeito no estigma (seca), estilete (inibição do crescimento do tubo polínico) e ovário (rejeição do zigoto). Os ventos secos e quentes podem, ainda que não se desenvolva na árvore *stress* hídrico, causar a morte de ovários polinizados. Sob condições severas quentes e secas, os jovens ovários, fertilizados ou não, podem endurecer e permanecer na árvore 2 ou 3 meses antes da queda. Quer climas quentes e secos, quer frios e húmidos, durante a floração podem conduzir a um aumento considerável de frutos partenocárpicos.

## AMBIENTE E METABOLISMO

### CICLO ANUAL DE DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento anual da oliveira, como o de todas as árvores, tem de ser considerado como uma parte do desenvolvimento de longo prazo da vida da planta. Como as condições ambientais numa base macro se repetem anualmente, o desenvolvimento durante cada ano deve ser considerado como um ciclo de desenvolvimento. Esta abordagem cíclica do crescimento e frutificação anual da árvore baseia-se na repetição anual das condições ambientais e numa repetição paralela anual das fases de desenvolvimento da árvore. A época das várias fases biológicas anuais em cada espécie de árvore resulta de uma selecção natural de longo prazo e da adaptação das espécies ao seu ambiente. O desenvolvimento da oliveira no clima mediterrânico e a sequência dos seus estados de desenvolvimento fazem-se de acordo um com o outro.

No hemisfério Norte, o crescimento vegetativo inicia-se na Primavera. Tanto os gomos apicais como um número limitado de gomos laterais, que se desenvol-

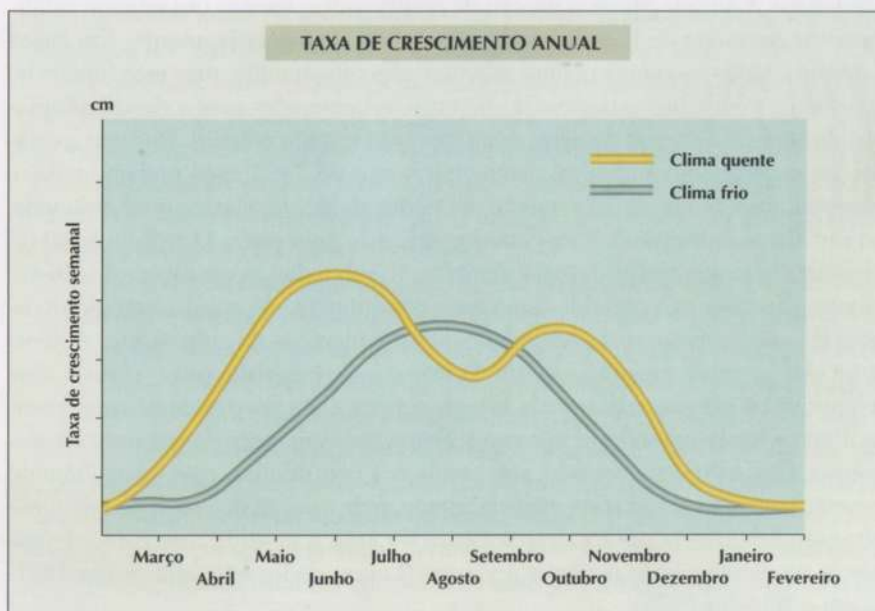


FIGURA 5. Curvas de crescimento anual de ramos de oliveira em climas quentes e frios.





veram na estação anterior, iniciarão o crescimento. São necessárias temperaturas superiores a 12°C para reinduzir o crescimento na Primavera. O crescimento inicial é rápido, sobretudo nas regiões mais quentes. A temperaturas superiores a 30°C no Verão, a taxa de crescimento vegetativo cai. Quando há humidade suficiente no solo ou sob condições de rega, um segundo período de crescimento rápido ocorrerá no Outono com a descida das temperaturas diárias. Assim, têm-se registado diferentes curvas de crescimento da oliveira de acordo com as condições térmicas no Verão. A rega tem um efeito importante no grau de inibição térmica do crescimento vegetativo. Na maioria das regiões, a oliveira tem uma curva de crescimento de dois picos. O grau de redução da taxa de crescimento em meados do Verão é função da duração do período térmico supra-óptimo e das condições de crescimento (figura 5). A quantidade de crescimento outonal depende também da duração do período térmico óptimo (até à descida de temperatura) no fim do Outono. O grau de crescimento é também dependente da disponibilidade de água no solo. Este factor sobrepõe-se às condições térmicas. Note-se que, em regiões nórdicas ou a elevadas altitudes com temperaturas de Verão mais baixas, apenas ocorre um único pico a meio do Verão. Em certas regiões e nalguns anos, o crescimento vegetativo pode ser limitado durante todo o ano. Isto deve-se a condições climáticas moderadas, típicas da bacia mediterrânica. Nalguns casos, particularmente após um período de tempo quente no meio do Inverno, pode ocorrer um ligeiro crescimento vegetativo terminal, aparecendo a vegetação com um tom avermelhado devido a um elevado teor em antocianinas. Essa vegetação pode aparecer também no fim do Outono, em resposta a uma rápida descida da temperatura antes que a vegetação terminal lenhifique. Em muitos casos, esta vegetação perderá a cor avermelhada na Primavera e continuará a desenvolver-se normalmente. Em casos raros com temperatura baixa contínua, este crescimento será reduzido.

O tamanho da folha está positivamente correlacionado com a taxa de crescimento. O comprimento dos entrenós em desenvolvimento mostra um padrão similar durante a estação de crescimento. O número de gomos que participa no desenvolvimento anual é limitado e normalmente não excede 5-10% dos gomos que se desenvolvem durante a estação anterior. Num ano de safra altamente produtivo, o número e a taxa de desenvolvimento vegetativo dos gomos são baixos. Contudo, mesmo no ano de contra-safra, apenas um número relativamente pequeno de gomos é induzido a crescer vegetativamente. Em casos extremos, todos os gomos podem rebentar vegetativamente, mas este fenómeno é devido a condições especiais de Inverno, relacionadas com a desdiferenciação dos gomos florais induzidos, tema que será tratado adiante. Durante a estação de crescimento activo, os gomos em ramos de 2 e 3 anos podem também rebentar, mas isto ocorrerá somente em partes da árvore altamente iluminadas, ou devido ao estímulo de crescimento induzido pela poda. O padrão geral do ciclo de crescimento vegetativo é semelhante sob todas as condições de crescimento. Ele diferirá, contudo, numa base quantitativa, de acordo com as condições de crescimento, como humidade do solo, técnicas de cultivo, etc. A abertura dos gomos vegetativos na Primavera, induzida pela subida das temperaturas diurnas e dias mais longos, conduz a um novo ciclo de crescimento. Parece haver um indutor não específico para a iniciação de um novo crescimento. Tem sido demonstrado, sob condições controladas, que o crescimento vegetativo pode ser induzido artificialmente, pela criação de condições de crescimento favoráveis em qualquer altura do ano, à medida que estão disponíveis na planta gomos maduros e viáveis (Lavee, dados não publicados, Hartmann e Whisler 1975).





### DESENVOLVIMENTO REPRODUTIVO

O desenvolvimento reprodutivo da oliveira, embora dependente do ciclo de crescimento vegetativo e do vigor, é parcialmente independente. De um modo geral, as inflorescências diferenciam-se em gomos que se desenvolvem durante a estação anterior; assim, os gomos que podem dar origem a flores têm entre 3 e 11 meses de idade. Sob condições indutivas, que incluem a lenhificação inicial dos rebentos no Outono e um Inverno frio e chuvoso, até a inflorescência terminal pode desenvolver-se. Contudo, os gomos na axila das folhas mais distais, que se desenvolvem no Outono, não sofrem diferenciação floral.

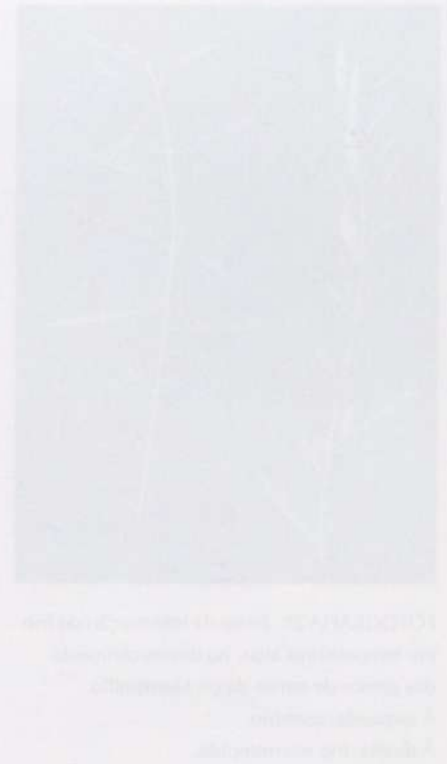
A quantidade dos gomos que se diferencia num ramo pode variar de 0% a 95% dos gomos da vegetação do ano anterior. O grau de diferenciação dos gomos é controlado por factores endógenos e exógenos. A interacção entre todos os factores envolvidos conduz ao grau de expressão da diferenciação potencial em cada árvore, numa base individual. O grau de diferenciação floral e de desenvolvimento da inflorescência tem um efeito quantitativo maior no vigor e na taxa de crescimento e apenas um efeito secundário no número de gomos vegetativos em desenvolvimento. Além disso, as características morfológicas dos gomos florais estão expressas pouco antes do seu rebentamento na Primavera. Assim, tem sido sugerido que os gomos em desenvolvimento da oliveira são de natureza indiferente e necessitam de sofrer diferenciação para cada tipo de desenvolvimento posterior, seja ele vegetativo ou floral.

#### O efeito da temperatura

De um modo geral, é aceite que a indução floral ocorre a meio do Inverno e que a diferenciação se inicia imediatamente depois, num processo rápido no final do qual os gomos abrem. A necessidade de frio para a indução floral foi referida por muitos investigadores (Hartmann e Porlingis 1957). Porém, sob condições naturais, a indução é limitada à estação de Inverno. Hartmann e Wishler (1975) demonstraram a capacidade dos gomos de oliveira de se diferenciarem em qualquer estação quando submetidos a um período de frio artificial. Mostraram ainda, com plantas envasadas, que alternar as temperaturas entre 4 e 18°C era mais eficiente que um tratamento de frio constante. Por outro lado, uma temperatura constante de 12°C era activa na indução de gomos florais. As necessidades de 50-60 horas de frio abaixo de 7,2°C (cvs. Azapa e Arauka) e mais de 1200 horas (cv. Sevillano) têm sido descritas (Hartmann e Opitz 1977).

Apesar disso, estes resultados não podem ser aceites como a única explicação das condições conducentes à diferenciação. Em várias regiões com pouco frio, foram atingidas produções recorde com cultivares como Manzanillo, Santa Catarina, Chemlali e outras. Além disso, a desfoliação e estudos citológicos (Pinney e Polito 1990) mostraram que a indução floral pode ser parcialmente expressa nos gomos no Outono (Outubro).

Tem sido amplamente confirmado que, em regiões relativamente quentes, o nível de diferenciação e desenvolvimento floral é maior depois de Invernos mais frios. Isto levou vários autores (Rallo *et al.* 1994, Fernando Escobar *et al.* 1992, Rallo e Martin 1991) a assumir que a necessidade de frio para a floração da oliveira não está relacionada com a diferenciação (vernalização), mas é necessária para a abertura dos gomos florais (dormência). Isto é de alguma forma duvidoso porque os gomos vegetativos da oliveira não têm necessidade de frio e a maioria dos gomos em anos de contra-safra que não estão diferenciados não rebentará nem após um longo período de frio. Deve ter-se em conta que a teoria da dormência podia ser considerada caso se assumisse que os gomos florais diferenciados desenvolvem um verdadeiro período de dormência, enquanto







FOTOGRAFIA 29. Efeito da interrupção do frio por temperaturas altas, no desenvolvimento dos gomos de ramos da cv. Manzanillo.

À esquerda: controlo.

À direita: frio interrompido.

os gomos vegetativos não o fazem. Isto pode ser parcialmente confirmado pela nossa conclusão de que o nível de frio requerido para regresso à floração está positivamente correlacionado com a quantidade de produção do ano anterior. Dos dados das condições de campo em várias regiões em mais de cinco anos, podíamos concluir que, após um ano de alta produção, é requerido mais frio para a mesma quantidade de floração do que após um ano de baixa produção, mas não é fácil visualizar este tipo de diferenciação só com base na variação das necessidades de frio para quebrar a dormência dos gomos. A relação da baixa temperatura com a diferenciação potencial dos gomos florais tem ainda de ser clarificada. Experiências com plantas crescendo em contentores sob condições de temperatura controlada também levantam algumas questões relativamente à hipótese da dormência de gomos florais na oliveira. Foi mostrado em Israel que a interrupção do frio de Inverno por um período de 10 dias de temperatura quente no meio de Janeiro resultou, sob condições exteriores, no rebentamento vegetativo na Primavera de todos os gomos da vegetação da estação anterior. Os gomos dos ramos com um período de frio contínuo dão origem a inflorescências (fotografia 29). Assim, ocorreu um processo de desdiferenciação, ou um bloqueio, no ciclo que conduz à diferenciação. Deve notar-se que, com a interrupção do frio, todos os gomos abriram vegetativamente e isto não ocorreria em condições normais. Um fenómeno similar ocasionalmente observado em Israel sob condições de campo, pode ser correlacionado com um período quente natural semelhante no Inverno.

A análise da produção anual nas regiões mais quentes mostrou alguns anos extraordinários que não seguem as expectativas de produção baseadas na produção do ano anterior. Nalguns casos, quando se esperava uma produção elevada, ela foi baixa e noutros foram registados dois anos sucessivos de produção elevada. Na maioria dos casos, estes resultados podiam ser explicados com base na temperatura de Inverno. Os Invernos frios induzem floração a níveis superiores aos esperados, com base na produção anterior. Invernos mais quentes reduzem a floração a um nível bastante mais baixo do que o esperado.

A relação da temperatura não pode contribuir para todos estes anos extraordinários, havendo alguns casos onde o nível de floração não pode ser explicado com base na produção de frutos do ano anterior, ou nas temperaturas de Inverno. Estas observações e o aparecimento ocasional de gomos florais no Outono conduzem-nos à ideia de que a diferenciação floral dos gomos da oliveira foram iniciados por um processo de duas fases.

#### Época da indução floral

Tem sido sugerido que a indução inicial que determina a diferenciação floral potencial dos gomos da oliveira ocorre no Verão (Rallo e Martin 1991). Esta indução corresponderia ao que ocorre na maioria de outras espécies fruteiras. A indução de Verão depende sobretudo do metabolismo endógeno resultante da história do comportamento da árvore. A capacidade de resposta do gomo ao estado metabólico da árvore depende do seu estado de desenvolvimento e maturação. Por isso, a taxa de crescimento e desenvolvimento do ramo durante o ano tem um papel principal no potencial de frutificação do ano seguinte. O desenvolvimento do gomo provavelmente tem de atingir um grau de maturidade específico antes de estar receptivo às condições de indução da floração. Assim, a indução floral pode ocorrer ao longo da estação de crescimento de acordo com o estado dos gomos disponíveis para receber a indução. Esta abordagem explica a diferente localização dos gomos em diferenciação ao longo dos ramos, nos diferentes anos. A indução não é suficiente para assegurar o desenvolvimento





dos botões florais. A indução de Verão poderia ser vista como condicionando os gomos a responder às condições de Inverno, as quais são obrigatórias para a sua iniciação e subsequente diferenciação sexual. Este segundo estímulo no Inverno depende sobretudo da temperatura e é controlado pela quantidade de frio e sua sequência (Hartmann e Whisler 1975, Denney e MacEachern 1983). Assim, as condições de frio são responsáveis pela expressão da diferenciação floral, apesar de não serem os indutores iniciais. Pode concluir-se que a quantidade de gomos florais diferenciados de cada árvore é função da interacção entre a intensidade dos factores de Verão (principalmente governados endogenamente) e das condições de Inverno (principalmente ambientais), envolvendo fundamentalmente a época e a quantidade de horas de frio.

A época de frio de Inverno não é crítica desde que não seja quebrada por um período de temperatura elevada antes que uma quantidade mínima de frio tenha sido recebida pelos gomos. A interrupção do frio de Inverno por um período de temperatura intermédia (superior a 18°C) parece não ter influência negativa no efeito do frio. Temperaturas frias de 5-7°C como parte do ciclo de temperatura diária são mais eficientes na activação de gomos florais induzidos. Temperaturas de frio contínuas parecem ser menos efectivas do que as que fazem parte do ciclo de temperatura diário alto/baixo (Badr e Hartmann 1971), embora a temperatura constante de 12°C tivesse sido activa no aumento da floração (Hartmann e Whisler 1975).

A elevada resposta dos gomos de oliveira ao ciclo da temperatura em adição à resposta indutiva a uma temperatura constante de 12°C podem explicar a elevada diferenciação floral dos gomos e produção em certas regiões quentes com um número reduzido de horas de frio. A diferença entre as temperaturas do dia e da noite, nalgumas regiões no Inverno, em vez de uma temperatura uniforme à volta dos 12°C noutras, parece ser suficiente para permitir a expressão de indução de Verão para diferenciação na Primavera. Da mesma forma, deve observar-se que, nas regiões de condições especiais indutivas de floração, a diferenciação floral dos gomos em anos frios é consideravelmente superior à dos anos quentes. Além disso, em anos quentes pouco comuns, a diferenciação floral dos gomos é muito inibida e a produção muito baixa (Bet Shean, recordes de temperatura e produção para 40 anos).

#### O papel das folhas na indução floral

A presença das folhas é crítica para a indução da diferenciação floral dos gomos, particularmente para o estímulo secundário de Inverno. A remoção das folhas no início do Inverno inibiu quase toda a diferenciação floral dos gomos. Contudo, a remoção das folhas de meados de Janeiro em diante não teve o mesmo efeito inibidor (Hackett e Hartmann 1964). Na maioria dos casos, a remoção das folhas no fim de Janeiro, ou no início de Fevereiro, não teve efeitos posteriores no número de gomos diferenciados. Assim, concluiu-se que o período de resposta para a estimulação floral de Inverno é em meados de Janeiro. Esta época, contudo, não é rígida e pode variar de acordo com a área de crescimento. Destas experiências mais antigas, deveriam ser repetidas e sujeitas a análises estatísticas actuais, poder-se-ia concluir que o sinal de indução de Inverno provém das folhas. O efeito da remoção foliar não pode ser explicado com base no *stress* nutricional causado pela remoção das fontes fotossintéticas porque, abaixo de 10°C, não há fotossíntese activa e a resposta é drástica, devendo-se apenas a uma época específica. Assim, as folhas são consideradas fontes de um sinal que conduz ao desencadear do processo de diferenciação. Foi demonstrado pelas experiências de incisão circular (Hackett e Hartmann





1964) que este sinal pode ser transportado na árvore, principalmente através do ramo, mas também entre ramos vizinhos. Contudo, o efeito do frio mesmo nos ramos com folhas intactas restringe-se apenas aos gomos que sofreram a acção do frio. Os ramos normais, com e sem a acção do frio, na mesma planta responderam independentemente às condições ambientais a que foram expostos. A eficiência das folhas como fonte do sinal de indução é muito alta. Experiências têm provado que a remoção de 90% da área foliar de cada folha não afecta o nível de diferenciação do gomo. O fenómeno tem sido tratado separadamente no trabalho de Harshemesh e Tombesi (comunicação pessoal).

#### Efeito da luz na diferenciação e crescimento do gomo

O efeito das folhas durante o Inverno é dependente da luz. O escurecimento das folhas no período de Inverno provoca uma inibição da diferenciação semelhante à remoção foliar. A intensidade da luz também parece ser crítica no processo de indução floral (Tombesi e Standardi 1977). As zonas densas e ensombradas da árvore diferenciam consideravelmente menos gomos florais do que as zonas bem iluminadas. Isto não pode ser explicado com base na fraca actividade fotossintética em zonas ensombradas devido à rápida translocação dos produtos da fotossíntese na árvore. Além disso, estudos analíticos mostraram (Stutte e Martin 1986a, Klein e Lavee 1977) que nem o nível de hidratos de carbono nem as reservas de azoto orgânico na árvore são responsáveis pelo alto ou baixo potencial de diferenciação na oliveira em diferentes anos. O efeito da alta intensidade da luz no aumento da diferenciação floral dos gomos e frutificação é a base para os métodos de poda e distâncias de plantação, que têm sido criados para aumentar a penetração da luz, entre e dentro das árvores e, assim, aumentar a área activa de produção de frutos. O modo de acção que requer alta intensidade de luz para a diferenciação floral dos gomos de oliveira ainda não é claro. Contudo, a sensibilidade da oliveira ao ensombramento é conhecida, causando uma redução directa no desenvolvimento da inflorescência e uma redução no vingamento dos frutos e aumento da queda foliar.

É também necessária elevada penetração da luz para a iniciação do crescimento de todos os gomos da oliveira (Tombesi e Standardi 1977). Assim, a copa da oliveira tem uma densa camada foliar à superfície com apenas uma pequena quantidade de folhas dentro da copa. Embora as folhas da oliveira possam viver 3 anos, caem geralmente durante o segundo ano devido à sombra



FOTOGRAFIA 30. Efeito de uma poda forte para penetração da luz na renovação do crescimento de oliveiras regadas (A+B) e não regadas (C).





criada pelo intensivo desenvolvimento do exterior da copa. A actividade fotosintética diminui rapidamente devido ao ensombramento da folha. Assim, a contribuição das folhas mais velhas na produtividade e no desenvolvimento das árvores não podadas é relativamente reduzida. O aumento da queda das folhas e a inibição da abertura dos gomos em partes ensombradas da árvore causam decadência e, até, a seca dos ramos ensombrados durante 2 a 3 anos. Este fenómeno é severo em pomares vigorosos, tanto em extensivos de crescimento lento como em intensivos regados. O facto de se podar e moldar as árvores para aumentar a penetração da luz numa base anual ou bienal é crítico para uma utilização eficiente do seu potencial de frutificação.

O potencial morfo-genético da parte lenhosa de oliveiras velhas depende do grau de penetração da luz. As principais cordas da oliveira raramente desenvolvem novos ramos enquanto estiverem ensombradas pela copa. Se, através de uma poda apropriada, se permitir a penetração de luz nas cordas, estas podem ser induzidas a rebentar gomos latentes ou morfo-geneticamente activados mesmo nas suas partes mais velhas e inferiores. Este potencial morfo-genético da madeira de oliveiras antigas, induzido pela luz, é usado para reduzir o peso das árvores antigas ou renovar completamente as copas (fotografia 30).

#### DESENVOLVIMENTO DA FLOR, VIABILIDADE E VINGAMENTO

Quer o tamanho da inflorescência quer a viabilidade das flores são dependentes da história da frutificação da árvore, da sua localização no ramo e das condições ambientais. As inflorescências na parte proximal e distal do ramo são geralmente menores do que as da parte média. As flores na base do ramo são menores e menos viáveis. O número de flores imperfeitas é frequentemente superior nas inflorescências distais, não obstante isto ter sido apenas visível em anos de safra com alto nível de diferenciação floral de gomos. Embora a razão flores perfeitas/imperfeitas varie grandemente de ano para ano, não foi encontrada correlação significativa entre a quantidade de flores perfeitas e a produção (Brooks 1948). A razão e as condições responsáveis pela variação da quantidade de flores imperfeitas ainda é desconhecida. No entanto, tem-se observado (Hartmann e Panetos 1962) que o *stress* hídrico durante o desenvolvimento floral após a diferenciação pode causar alterações significativas no desenvolvimento da inflorescência e viabilidade da flor e na quantidade de frutos formados. As flores imperfeitas caem antes das flores perfeitas não fertilizadas (Rapaport e Rallo 1991a). O pico da queda das flores perfeitas ocorreu cerca de 12-15 dias após a floração total. Oito dias após a floração total, cerca de 20%

QUADRO 2  
EFEITO DA REDUÇÃO DE FLORES E INFLORESCÊNCIAS NO VINGAMENTO  
DAS INFLORESCÊNCIAS QUE FICARAM INTACTAS (Inflorescências removidas  
ou encurtadas, cerca de 10 dias antes da abertura das flores)

Tratamento	Vingamento %	Inflorescências com fruto %	Inflorescências com mais de um fruto	
			% do total	% fértil
Controlo não mondado	2,3	38,0	7,7	25,7
Inflorescências com metade do comprim.	5,1	41,2	10,1	23,1
Metade do número de inflorescências	9,4	62,5	31,6	50,9
LSD a P = 0,05	0,9	4,9	5,2	6,1





dos ovários presentes na árvore são fertilizados. Ao fim de 18 dias, esta percentagem aumenta para cerca de 60%. Vinte e cinco dias após a floração total, o número de frutinhos na planta estabiliza e, daí em diante, apenas ocorre uma pequena queda de frutos (Extremera *et al.* 1988, Rapaport e Rallo 1991a, 1991b).

A principal queda de ovários não fertilizados coincide com o início da expansão dos fertilizados (Rapaport e Rallo 1991b). A duração do período de floração depende das condições ambientais. O efeito do clima na quantidade de vingamento é altamente significativo. Quer climas quentes e secos, quer frios e húmidos, reduzem significativamente a quantidade de vingamento.

Acima de um mínimo crítico, o número de flores por ramo, ou árvore, tem um efeito relativamente pequeno na quantidade de vingamento de frutos e produção. A monda de flores perfeitas na inflorescência não tem um efeito significativo no número final de frutos (Rallo e Fernandez-Escobar 1985). Por outro lado, mostrou-se que a quantidade de inflorescências por ramo tem um efeito superior na percentagem de vingamento por inflorescência. A remoção de 50% das inflorescências dos ramos antes da abertura floral resultou num aumento de 80-90% no número de inflorescências cujos frutos vingaram em cada ramo (quadro 2). Além disso, a percentagem de inflorescências com mais de um fruto também duplicou em ramos em que foi reduzido para metade, por monda, o número de inflorescências. O comprimento dos ramos, contudo, não teve efeito na quantidade relativa de vingamento. Árvores vigorosas e bem desenvolvidas dão grande produção porque os ramos de frutificação mais longos produzem proporcionalmente muito mais inflorescências. Contudo, na maioria das cultivares, o vingamento relativo por inflorescência é o mesmo em ramos curtos ou longos. Isto parece acontecer na Chemlali em Sfax (Trigui, comunicação pessoal). As árvores mais fracas com um curto período de crescimento anual têm também a mesma percentagem de vingamento. Foi claramente mostrado no campo que a percentagem de vingamento era consideravelmente maior em anos com 30-40% de floração potencial do que naqueles em que atingia 85-90% do potencial. Estes resultados correspondem completamente aos obtidos através da redução manual do número de inflorescências.

Pode concluir-se, por isso, que a quantidade de produção é afectada mais pelo comprimento dos ramos do que pela redução do número de inflorescências por ramo, ainda que este atinja 50%. Este constante vingamento por comprimento do ramo, e não por intensidade de floração, pode explicar a alta produção das árvores com um crescimento anual vigoroso, mesmo que a quantidade relativa de inflorescências seja menor do que em árvores com crescimento anual mais fraco ou menor.

Após a queda das pétalas, os ovários são visíveis no cálice. Em muitas cultivares têm cor verde-claro. Passados 10 dias, os ovários fertilizados tornam-se verde-escuros e a sua taxa de crescimento aumenta. Os ovários fertilizados localizam-se arbitrariamente na inflorescência. O número de frutos vingados por inflorescência depende da cultivar, das condições climáticas, do número de inflorescências por determinado comprimento de crescimento anual e da uniformidade de floração. A uniformidade de floração depende ainda, por sua vez, de uma diversidade de factores ambientais e endógenos. Sob condições de desenvolvimento normal, todos os ovários não fertilizados caem, deixando na árvore apenas os fertilizados, que eventualmente desenvolverão frutos normais (Altamura Betti *et al.* 1982). Porém, em várias cultivares e em anos ocasionais, desenvolvem-se frutos partenocárpicos.

Tem sido sugerido que o ovário da primeira flor fertilizada em cada inflo-







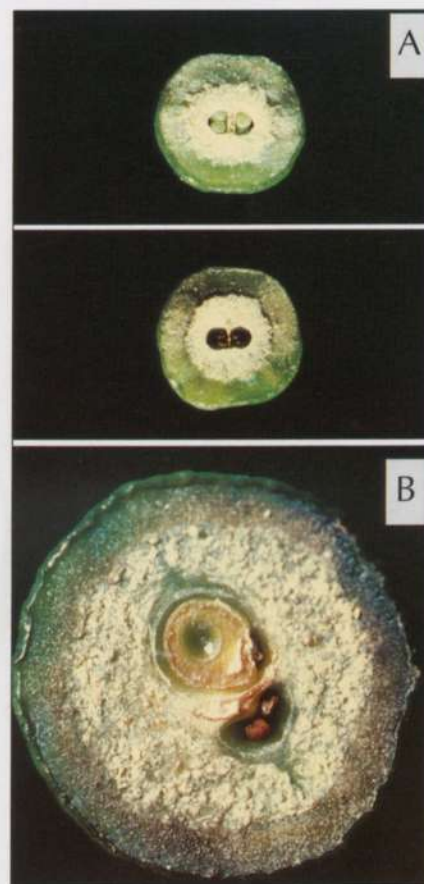
rescência é o único que se desenvolverá como fruto normal. Pressupõe-se ainda, embora não existam provas sólidas, que os ovários fertilizados segregam inibidores ou criam um balanço hormonal que impede que outras flores da inflorescência vinguem. O desenvolvimento de mais de um fruto por inflorescência é explicado na base de um vingamento ocasional e simultâneo de mais de uma flor. A frequência e o grau de vingamento de vários frutos por inflorescência dependem da cultivar e das condições climáticas durante a floração.

Existem inflorescências com frutos partenocárpicos, pequenos, dispostos em cacho, que não têm qualquer desenvolvimento normal de frutos fertilizados. Não é clara a razão por que, nalguns anos, os frutos partenocárpicos se desenvolvem e permanecem na inflorescência, enquanto noutros caem dentro de duas semanas. É claro que o pistilo foi estimulado para se desenvolver. Esta indução podia ser desencadeada pela polinização com pólen inviável, pela inibição do desenvolvimento do tubo polínico no estilete, ou por um desenvolvimento anormal de elementos do ovário. Os frutos partenocárpicos, que se desenvolvem em cacho na inflorescência, permanecem pequenos e têm uma ligeira cor verde. Não desenvolvem antocianinas, base da cor preta, ainda que permaneçam na árvore durante todo o período de crescimento. Estas bagas permanecem pequenas, possuem um diâmetro não superior a 2-3 mm e encontram-se raramente em inflorescências com desenvolvimento normal de frutos.

Há outro tipo de frutos partenocárpicos maiores, que não se desenvolvem em grupos superiores a 2-4 frutos. Podem ser encontrados quer na mesma inflorescência com frutos normais, quer em inflorescências separadas, e são normalmente o resultado de uma polinização normal, seguida pelo aborto do embrião. O aborto pode ocorrer em diferentes estados do desenvolvimento do fruto e, assim, o seu tamanho pode variar de acordo com o tempo de rejeição do embrião após a polinização (fotografia 31).

Estes frutos partenocárpicos desenvolvem a mesma cor dos frutos normais e têm forma arredondada. A razão entre o caroço e a polpa (mesocarpo) difere de acordo com o estado em que o embrião abortou. Na maioria dos casos, o embrião aborta pouco depois da fertilização, e os dois tipos de óvulos são visíveis como câmaras cilíndricas durante o desenvolvimento do caroço. Em estados avançados, depois da esclerificação do caroço, ambos os óvulos permanecem no caroço como tubos vazios (fotografia 32). Em casos raros, o tecido enrugado do embrião abortado é visível numa das câmaras. Este tipo de frutos parteno-

FOTOGRAFIA 31. Diferentes tipos de frutos partenocárpicos em inflorescências com e sem desenvolvimento normal do fruto.



FOTOGRAFIA 32. Estado avançado de um endocarpo esclerificado de um fruto partenocárpico com duas câmaras (A) e um fruto polinizado normal (B).

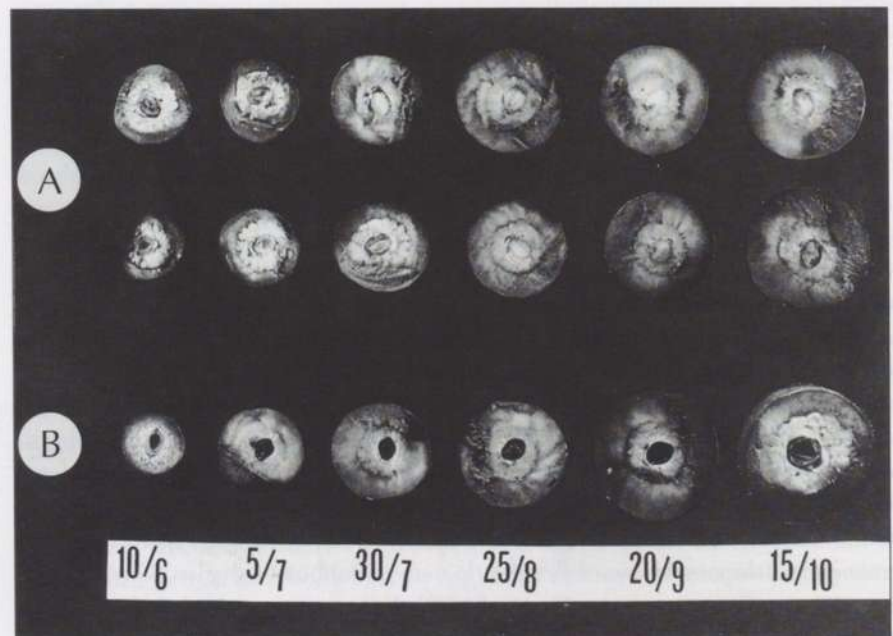




cárpico desenvolve-se como fruto normal, acumula azeite, mas permanece arredondado e pequeno, e amadurece antes dos frutos normais. Até à data, nenhum tratamento exógeno com diferentes reguladores de crescimento foi capaz de aumentar o tamanho destes frutos e compensar o efeito do embrião da semente em desenvolvimento no crescimento do fruto e no seu tamanho final.

**DESENVOLVIMENTO DO FRUTO E ACUMULAÇÃO DE AZEITE**

O desenvolvimento de frutos de oliveira normalmente fertilizados é semelhante ao da maioria de outros frutos de caroço. A sequência do desenvolvimento dos frutos e maturação foi revista por Tombesi (1994). Cerca de 10 dias após a plena floração, os frutos fertilizados normalmente distinguem-se pela sua cor mais escura e, na maioria dos casos, são um pouco maiores na fase inicial. Vinte dias depois da plena floração é claramente visível o desenvolvimento de um embrião existente num dos dois carpelos (Lavee 1986). O segundo carpelo é empurrado para o lado e fecha-se gradualmente, de modo que cerca de 40 dias após a plena floração apenas é visível um embrião em desenvolvimento no centro do endocarpo (fotografia 33). Da fertilização até à maturação completamente escura, são visíveis 5 estados de desenvolvimento do fruto (Hartmann 1949, Shulman e Lavee 1979). Estes estados são parte de uma curva de crescimento básica em dupla sigmóide com uma taxa mais lenta inicial e final (figura 6). Após a fertilização, a divisão celular inicial é rápida, mas somente cerca de 10-15 dias depois é que o alargamento celular é manifestamente rápido. O primeiro período de crescimento rápido (estado II) envolve principalmente o crescimento do endocarpo e, em menor escala, do mesocarpo e exocarpo. Durante o estado II, o fruto é constituído principalmente pelo endocarpo em desenvolvimento. Este estado continua até à esclerificação e endurecimento do endocarpo, normalmente no início de Julho. Daí em diante, o crescimento do fruto reduz-se e inicia-se o estado III do desenvolvimento do fruto. Durante a fase de crescimento lento (estado III), o embrião e o endocarpo atingem o seu tamanho final, e o endurecimento do endocarpo (esclerificação) completa-se. No fim deste período (finais de Julho), inicia-se o maior alargamento das células do mesocarpo (polpa) e assim ocorre o crescimento rápido dos frutos (estado IV).



FOTOGRAFIA 33. Alterações no rácio mesocarpo/endocarpo durante o desenvolvimento de um fruto normal de oliveira polinizado (A). O aborto do embrião pode ocorrer em qualquer estágio do desenvolvimento do fruto (B).



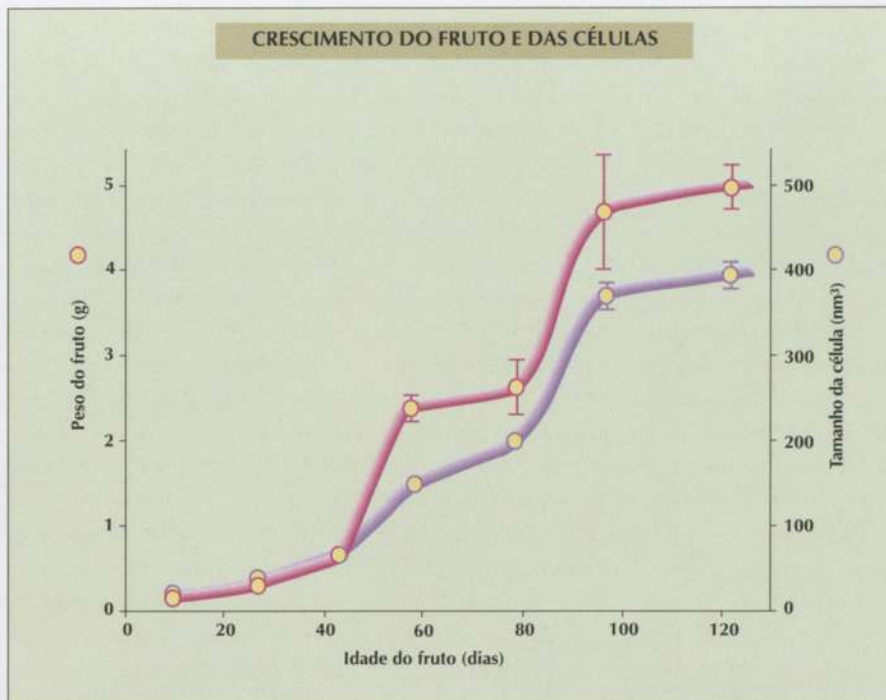


FIGURA 6. Curva de crescimento da azeitona e células do mesocarpo indicando cinco fases distintas do desenvolvimento.

Durante o crescimento rápido dos frutos no estado IV, também se iniciam a biossíntese e a acumulação de azeite (lipogénese). Este estado de crescimento rápido dos frutos termina no Outono quando o fruto inicia a mudança de cor. Daí em diante, o crescimento dos frutos é nitidamente mais lento e têm lugar vários processos de maturação (estado V). A acumulação de azeite também continua durante a primeira parte do estado V, mas com o crescimento do fruto a uma taxa mais lenta. Estes cinco estados de crescimento e desenvolvimento dos frutos são típicos para todas as cultivares de *O. europaea*. A taxa e duração do crescimento de cada estado são específicas para cada cultivar e condições de crescimento. Isto nem sempre é evidente quando se utiliza a média de uma população de frutos, dado que a curva de crescimento de cada fruto é individual para as várias fases de crescimento e particularmente para o lento estado III (Shulman e Lavee 1979).

A duração e natureza de cada estado são afectadas pelas condições ambientais. A divisão celular da maioria dos tecidos do fruto termina durante o estado II, excepto o embrião, no qual a divisão celular termina no início do estado III. Todo o crescimento subsequente do fruto se deve ao alargamento celular. Assim, as condições de *stress* nos estados iniciais do desenvolvimento, reduzindo a taxa de divisão celular, causam uma redução no tamanho do fruto, mesmo se o *stress* cessar nos últimos estados do seu desenvolvimento. Por outro lado, durante o primeiro período de crescimento activo do fruto (estado II), o principal tecido em desenvolvimento é o endocarpo. Na segunda metade desse período, o endocarpo é responsável por 80% do volume do fruto. Assim, um período de *stress* hídrico durante o fim do estado II resulta num caroço relativamente menor, conduzindo potencialmente a uma razão favorável polpa-caroço na maturação. O tamanho actual do fruto é determinado principalmente durante o estado IV quando o mesocarpo e o exocarpo (polpa do fruto) se desenvolvem rapidamente. Estudos de rega complementar mostraram que a aplicação de água, ainda que pouca, em Agosto durante o estado de crescimento IV, tem um efeito maior no tamanho final do fruto e acumulação de azeite (Lavee *et al.*





1990). Na maioria dos casos, a aplicação de água mais cedo tem pouco efeito no tamanho dos frutos e no teor em azeite quando comparadas com oliveiras não regadas (Elant 1956, Spiegel 1955). Nalguns estudos, uma simples rega em Junho, ou início de Julho, causou uma redução no tamanho do fruto (Samish e Spiegel 1961). Esta redução no tamanho do fruto era devida ao aumento do crescimento vegetativo dos ramos que naquele estado inicial competia com o desenvolvimento dos frutos. Como referido, as condições de crescimento, como a disponibilidade relativa de água e a carga de frutos, não afectam a natureza da curva de crescimento dos frutos, embora afecte a taxa de crescimento e, portanto, o tamanho dos frutos (Agabbio 1977). Árvores não regadas crescendo em solos superficiais são mais sensíveis ao *stress* hídrico, particularmente em anos de safra com uma forte carga de frutos. O tamanho dos frutos de uma dada cultivar em árvores regadas pode, em regiões quentes, ser duplo do das árvores não regadas, para a mesma carga relativa de frutos (número de frutos por unidade de comprimento do ramo).

O tamanho do fruto e a altura da maturação são, em todas as condições, função da carga de frutos. Mesmo sob condições de crescimento intensivas, uma grande população de frutos origina frutos pequenos, de tal forma que as azeitonas de mesa podem não atingir o tamanho padrão requerido para comercialização (Hartmann 1952, Garoyan e Horel 1980). Em casos extremos, os frutos podem não atingir a maturidade de colheita antes que o seu desenvolvimento pare no Inverno, devido a baixas temperaturas. Esta situação extrema pode ser ultrapassada aplicando um tratamento de monda de frutos (Drobish 1930). Foi demonstrado que a monda compensa o tamanho dos frutos que ficam (Lavee e Spiegel 1958, 1967; Marin *et al.* 1980). Um bom tratamento de monda em olivais intensivos de azeitona de mesa não reduz a produção total, mas aumenta a qualidade e a maturação. É importante notar que frutos que entram pelo Inverno antes do amadurecimento permanecem neste estado até que o tempo volte a aquecer na Primavera seguinte. Isto deve-se a muito baixas evapotranspiração e condutividade hidráulica sob condições de temperatura fria de Inverno (Thompson *et al.* 1983). Tais frutos são também extremamente sensíveis a condições de congelação.

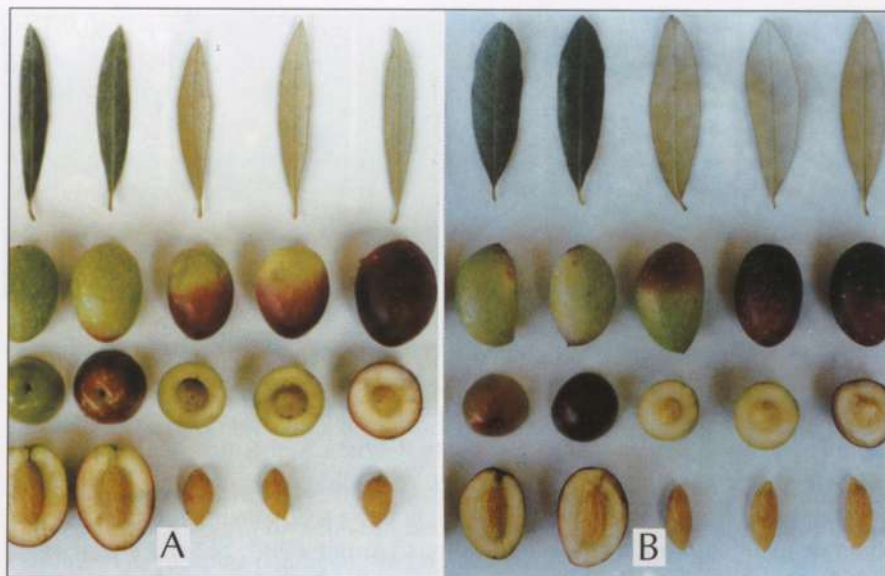
Os frutos em desenvolvimento são os primeiros a responder ao *stress* hídrico, de modo que, quando há altas produções, no final do Verão, os frutos podem enrugar. Se o enrugamento não for muito forte, é reversível e, após as primeiras chuvas ou rega, os frutos recuperam a turgescência. Em muitas regiões, as azeitonas nunca são colhidas antes da primeira chuva no Outono, independentemente do estado de maturação do fruto. Embora na maioria dos casos os frutos recuperem do enrugamento, isto tem um efeito marcadamente negativo no seu desenvolvimento porque durante o *stress* hídrico o metabolismo é inibido e tanto o crescimento dos frutos como a acumulação de azeite param (Lavee 1986).

A consistência da polpa dos frutos depende da cultivar. Têm-se registado grandes diferenças na espessura da parede celular do mesocarpo. As cultivares de oliveira dividem-se em: de caroço livre, de caroço semilivre e de caroço aderente. É importante seleccionar as cultivares de caroço livre para consumo de mesa. A forma do caroço da azeitona é típica para cada cultivar e estreitamente relacionada com a forma do fruto. Além disso, a morfologia dos caroços é fiável e útil para caracterização e identificação das cultivares de oliveira (Barranco e Rallo 1984). Esta caracterização baseia-se quer na forma do fruto, quer na estrutura da sua superfície.

A epiderme da azeitona não tem escamas multicelulares nem estomas como as folhas, apesar de haver interferências de estomas no pistilo. As «pinti-







FOTOGRAFIA 34. Diferentes padrões de coloração durante a maturação do fruto de duas cultivares de oliveira A- cv. Santa Caterina. B- cv. Hallili.

nhas brancas» típicas para cada cultivar são regiões com cavidades debaixo da epiderme que não estão ligadas ao mesocarpo (Morettini 1972). Não há lentículas ou outras aberturas na epiderme da azeitona. A força de ligação dos frutos da oliveira aos ramos reduz-se gradualmente com a maturação; a sequência e o grau desta redução são específicas para cada cultivar e carga de frutos.

#### MATURAÇÃO DO FRUTO

A maturação da azeitona é difícil de definir e, assim, não há padrões claros para a maturação. O início da maturação pode ser definido como um estado no qual o teor em clorofila dos tecidos começa a diminuir. O termo «maturação verde» refere-se ao estado em que o fruto atinge, na sua totalidade, uma cor verde-clara, alguns dias antes do início da acumulação de antocianina ou da coloração escura dos frutos. No estado de maturação verde, os frutos perdem alguma da sua firmeza e, nas cultivares de caroço livre, este pode ser retirado pressionando o fruto. O nível de teor em azeite não é um indicativo fiável para a maturação, porque neste estado há ainda uma acumulação activa de azeite. Quimicamente, a maturação da azeitona está ligada a uma redução no teor em açúcares e à acumulação de vários compostos aromáticos, particularmente de álcoois de elevado peso molecular e grupos terpenos. Os açúcares alcoólicos, particularmente o manitol, têm um papel importante na translocação de metabolitos na oliveira (Fernandez-Diaz 1971, Tombesi 1994).

Mostrámos (Lavee e Wodner 1991) que a paragem da alteração externa da cor é um estado significativo na maturação da azeitona, particularmente em relação à acumulação de azeite, mais lenta depois deste estado. A coloração do fruto em cada cultivar tem um padrão típico geneticamente determinado (Cantarelli 1962). A biossíntese das antocianinas inicia-se nas células epidérmicas, quer na extremidade proximal quer na distal dos frutos, uniformemente em todos os frutos da cultivar. O desenvolvimento das antocianinas continua nas células epidérmicas quer para cima quer para baixo ao longo dos frutos. Num estado posterior, a antocianina acumula-se seguindo o mesmo padrão no mesocarpo (fotografia 34). Nalgumas cultivares, o exocarpo e o mesocarpo perdem as clorofilas antes que se inicie a acumulação de antocianinas, enquanto noutras a coloração começa quando estes tecidos são ainda verdes.

A determinação da maturação de cor preta é também difícil, porque a cor





FOTOGRAFIA 35. Distribuição de gotículas de azeite nas células do mesocarpo de azeitonas da cv. Manzanillo, durante o desenvolvimento do fruto. Ampliação x 400. A, B, C, D, E representam células de frutos 26, 44, 58, 78 e 96 dias respectivamente após o vingamento (a acumulação de azeite inicia-se na fase C).

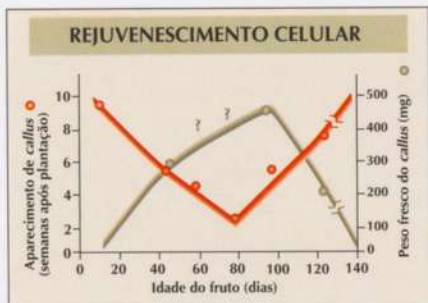
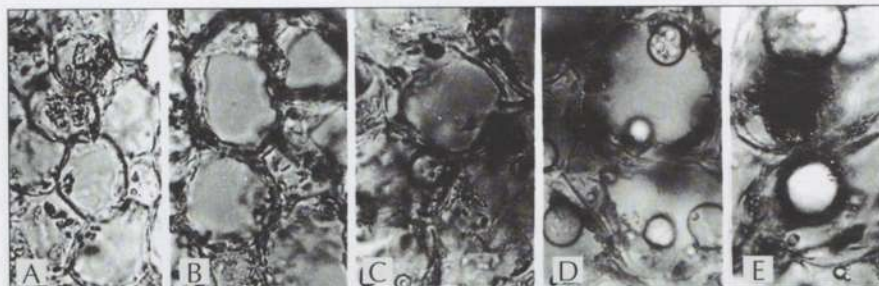


FIGURA 7. Rejuvenescimento potencial das células do mesocarpo *in vitro* em diferentes fases do desenvolvimento do fruto. O crescimento de *callus* foi medido 6 semanas após o início.

continua a acumular na polpa, depois de toda a superfície do fruto (epiderme) ser já negra. O estado de maturação não uniforme dos frutos negros não só é crítico para a preparação de produtos de qualidade para consumo à mesa, mas também é difícil determinar, sob o ponto de vista económico, a altura óptima da colheita da azeitona para prensagem. À medida que o desenvolvimento se aproxima do fim, os frutos negros perdem água e ao mesmo tempo inicia-se uma destruição parcial das oleuropeínas (Amiot 1986, Shasha e Leibowitz 1948). Quando a maioria da água é perdida, o fruto também perde o seu amargor e pode ser comido assim.

O processo total da maturação da azeitona segue um modelo único. Apesar da libertação de etileno dos frutos aumentar com a maturação, a aplicação de Ethephon tem pouco efeito no amadurecimento (Rugini e Fontanazza 1982). Além disso, a aplicação de Ethephon a frutos destacados inibe mesmo a biossíntese de antocianinas (Shulman *et al.* 1974), enquanto as citoquininas e algumas auxinas aumentam a acumulação de antocianinas em frutos colhidos em verde (Shulman e Lavee 1971, 1973). A azeitona é um dos poucos frutos conhecidos no qual o nível endógeno de citoquininas aumenta com a maturação (Shulman e Lavee 1976). O nível endógeno das giberelinas nas azeitonas cai durante a maturação, como acontece nas drupas em geral (Shulman e Lavee 1980) e atinge níveis muito baixos na época da maturação negra. A acumulação potencial de azeite no fruto na maturação, ou colheita, é, em sentido lato, determinada pela cultivar, mas varia, dependendo grandemente das condições de crescimento, da idade, do clima e, em menor escala, da carga de frutos. A acumulação de azeite inicia-se em todas as cultivares pouco depois do início do estado de crescimento IV, tendo assim lugar paralelamente ao crescimento activo das células do pericarpo. Nas extremidades do retículo endoplasmático são segregadas pequenas gotículas de azeite (Lavee 1977). Estas gotículas fundem-se para formar gotas maiores, que são empurradas em direcção ao vacúolo e lentamente o vão preenchendo (fotografia 35). Quando as gotículas de azeite ficam maiores, as células perdem a sua capacidade de rejuvenescimento em condições *in vitro* (figura 7). Nesse estado, as células do mesocarpo tornam-se um órgão de armazenamento, apesar das células intactas continuarem a crescer. Durante a reorganização das gotas de azeite nos frutos, a eficiência da extracção mecânica do azeite varia de acordo com a compartimentação das suas gotas nas células.

O padrão de acumulação de azeite na azeitona tem sido estudado em muitas cultivares e em muitos locais diferentes (Samish e Samish 1961, Hartmann 1949, D'Amore 1978, Fiorino *et al.* 1981). Padrões diferentes foram considerados como típicos para cultivares diferentes. Estes estudos, contudo, foram realizados separadamente para a maioria das cultivares e sob diversas condições de crescimento. Mostrámos (Lavee e Wodner 1991) que, sob condições de crescimento intensivo e uniforme, o padrão de acumulação de azeite de 15 cultivares testadas era o mesmo (figura 8). Quando não se desenvolvem condições de stress durante o Verão, a acumulação de azeite é linear durante o crescimento





activo do fruto. Esta linearidade prevalece até ao fim da mudança da cor externa do fruto, altura em que a taxa de acumulação desce lentamente. O aumento diário durante o período linear de acumulação de azeite é específico para cada cultivar. Assim, a diferença na acumulação de azeite entre cultivares deve-se à taxa diária de produção. Isto é verdade para a mesma cultivar crescendo em diferentes locais (figura 9). Estes resultados indicam que o período óptimo de colheita para a extracção de azeite de todas as cultivares crescendo intensivamente é fenologicamente uniforme no fim da mudança externa de cor. A linearidade da acumulação de azeite varia se as árvores estão a crescer em condições limitantes e se há períodos de *stress* durante o crescimento dos frutos (figura 10). Este é o caso da maioria dos pomares de oliveira não regada para a extracção de azeite, na bacia mediterrânica. Por isso, a determinação da data de colheita deve ter em conta a resposta de cada cultivar às condições de *stress*. O nível de variação da linearidade da acumulação de azeite indica para cada cultivar a severidade do período, ou períodos, de *stress*. Por outro lado, esta variação indica o grau de sensibilidade ao *stress* de diferentes cultivares crescendo sob as mesmas condições ambientais.

Economicamente, o período óptimo de colheita para extracção de azeite é no fim do período linear de acumulação de azeite (Lavee e Wodner 1991). Um

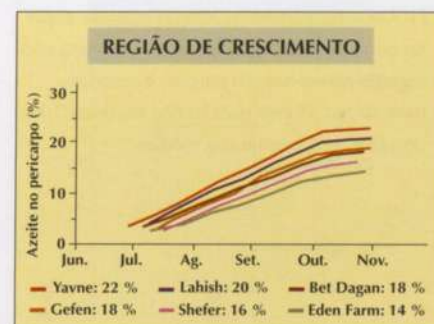
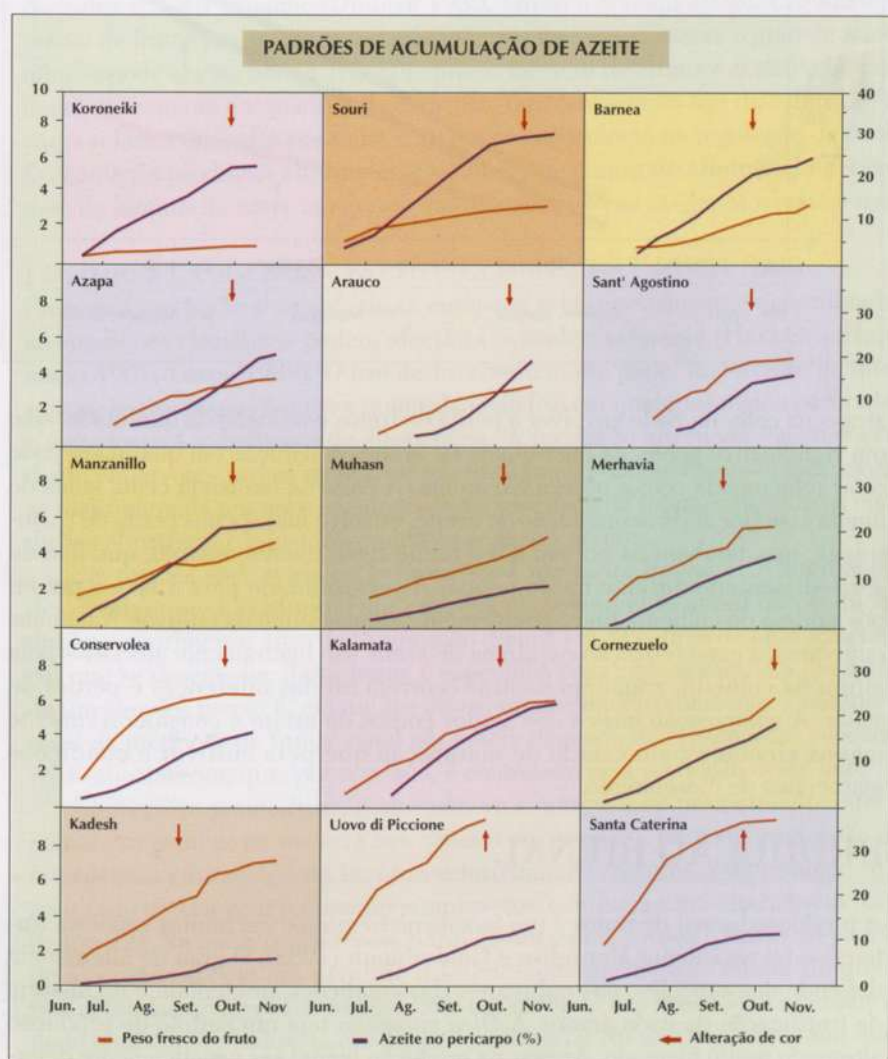


FIGURA 9. Efeito da região de crescimento no padrão e acumulação total de azeite no pericarpo da cv de Manzanillo cultivada intensivamente e regada. (Localização e teor final em azeite em 1984:

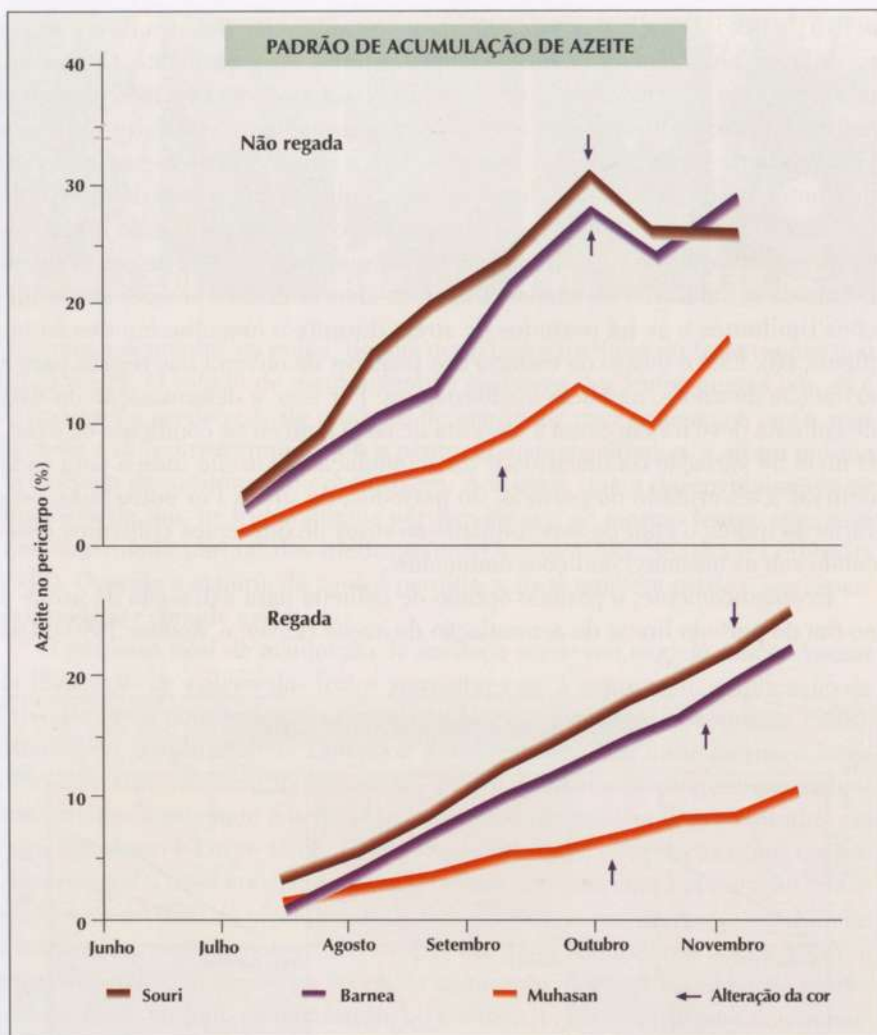
1. Yavne 22%.
2. Lahish 20%.
3. Bet Dagan 18%.
4. Gefen 18%.
5. Shefer 16%.
6. O erro padrão não excedeu 1,8% da média em qualquer das amostras.)

FIGURA 8. Padrão de acumulação de azeite em 15 cultivares diferentes de oliveira de alto e baixo teor em azeite sob condições de rega, em comparação com o crescimento do fruto.





FIGURA 10. Padrão de acumulação de azeite no pericarpo de três cultivares de oliveira não regadas (*stress hídrico parcial*) e regadas (*sem stress*). O erro padrão não excedeu 2,1% do valor de qualquer das médias.



atraso na colheita pode envolver a perda de frutos e redução da qualidade, sem um significativo ganho na quantidade de azeite. A redução em qualidade pode estar relacionada com a pureza e o aroma. A colheita realizada cedo, antes do fim da fase linear da acumulação de azeite, envolve não apenas perda de quantidade, mas também dá origem a um azeite ligeiramente amargo, que tem de ser sedimentado durante muito tempo. A sensibilidade para a época pré ou pós-ótima de colheita difere grandemente, dependendo da cultivar. Nalgumas cultivares, a caracterização e o aroma do azeite são ligeiramente afectados pela altura da colheita, enquanto noutras ocorrem nítidas diferenças e perdas de sabor. A composição básica dos ácidos gordos do azeite é consideravelmente menos afectada pelo estado de maturação que pela cultivar e condições ambientais de crescimento.

## PRODUÇÃO BIENAL

A produção bienal de frutos é um fenómeno frequente em muitas espécies frutíferas e foi revisto por Monselise e Goldschmidt (1982). O grau de alternância depende das espécies, das cultivares, das condições ambientais e da história da frutificação de cada árvore. A *Olea europaea* tem um padrão de produção alternado muito marcado. Apesar da produção bienal ser geneticamente deter-



minada, o grau a que ocorre é afectado pelas condições ambientais, sobretudo pelo tempo e pelas práticas de cultivo. A produção alternada da oliveira ocorre sob condições de crescimento extensivas e intensivas. Se não houver interferências hortícolas no crescimento e padrão de frutificação, o grau de alternância será controlado pelas condições ambientais.

Como referido, a azeitona desenvolve-se na vegetação que cresceu na estação anterior e, por isso, o comprimento desse crescimento é um factor primário na determinação da frutificação potencial da estação seguinte. Dado que na oliveira há uma clara correlação negativa entre a produção e o vigor do crescimento vegetativo, o potencial básico para o desenvolvimento do fruto, no ano seguinte a uma elevada produção, é altamente limitado. Além disso, após uma forte produção, a diferenciação potencial dos gomos de ramos curtos, muito inibidos, é normalmente baixa. Assim, ramos do mesmo tamanho desenvolverão, na maioria dos casos, mais inflorescências após um ano de contra-safra do que após um ano de safra. A viabilidade das flores nas inflorescências também difere de acordo com a história da frutificação da árvore. A percentagem de vingamento dos frutos é mais baixa após um ano de safra do que após um ano de contra-safra, se baseada no número de flores ou inflorescências. Nalguns casos, a alternância na produção é menos evidente do que a alternância no número dos frutos. Este fenómeno baseia-se na estreita ligação entre o número de frutos e o seu tamanho (Drobish 1930, Lavee e Spiegel 1958). Um número menor de frutos por árvore resultará em frutos maiores e, assim, o grau de alternância pode ser menor. A relação entre o número de frutos e o tamanho não depende somente da quantidade de frutos, mas também da sua distribuição. A carga relativa de frutos por ramo é da maior importância na regulação da frutificação e da produção alternada. A tendência e o grau de alternância dependem da interacção entre um grande número de factores exógenos e endógenos.

#### FACTORES EXÓGENOS – EFEITOS CLIMÁTICOS E CULTURAIS

Embora a produção alternada de *O. europaea* seja geneticamente determinada, as condições climáticas podem afectá-la consideravelmente (Hackett e Hartmann 1967, Lavee 1989). O frio de Inverno tem um papel importante na diferenciação dos gomos florais; a quantidade de frio em qualquer região particular e ano afectará a dinâmica da alternância. A produção alternada é menos evidente em árvores jovens devido ao seu crescimento anual vigoroso, mas torna-se mais marcada nos anos seguintes como resultado da interacção entre as condições climáticas e a história da frutificação das árvores.

Em regiões onde o frio de Inverno não é um factor limitante, a alternância desenvolver-se-á gradualmente em relação ao aumento anual de produção durante os primeiros anos de frutificação (figura 11). O padrão de produção biennial que se desenvolve desta forma é específico para cada árvore, e a produção de um simples pomar é, em muitos casos, razoavelmente constante. Contudo, o nível da produção de frutos anual por árvore depende do crescimento vegetativo do ano anterior, que, por seu lado, é controlado pela produção desse ano.

Em regiões pouco frias, a alternância sincroniza-se normalmente com o pomar em geral e, na maioria dos casos, com a região. Esta sincronização da alternância em regiões de Inverno relativamente quentes, é normalmente o resultado de um acontecimento simples que conduz a uma alternância total (figura 12). Na maioria dos casos, o frio insuficiente provoca o incio do padrão de alternância com um nível de diferenciação de Inverno menor do que o potencial das árvores. Em regiões com um nível de frio limitado, a alternância pode também ser induzida em direcção contrária. No ano seguinte a um forte

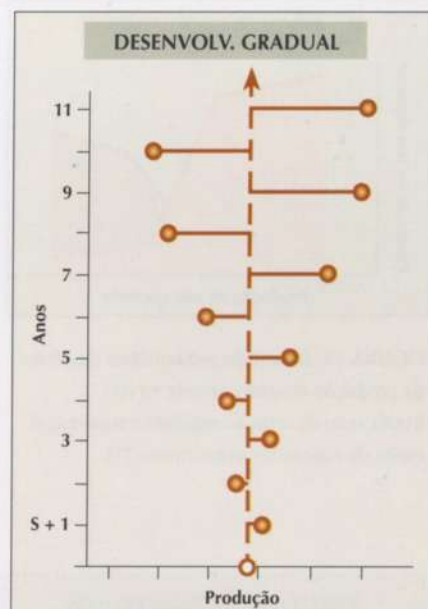


FIGURA 11. Descrição esquemática do desenvolvimento gradual da alternância sob condições ambientais não limitantes.

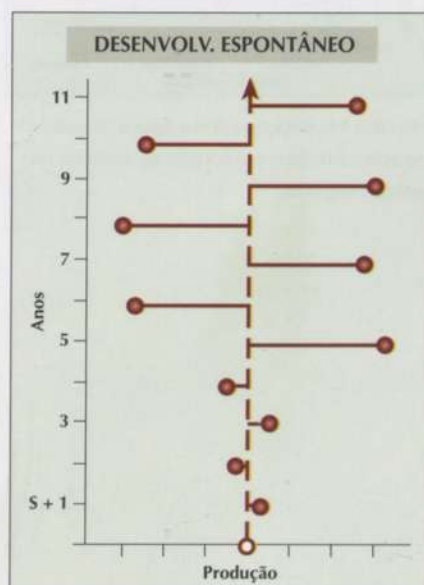


FIGURA 12. Desenvolvimento espontâneo da alternância na oliveira devido a um período ambiental limitante antes do quinto ano registado.





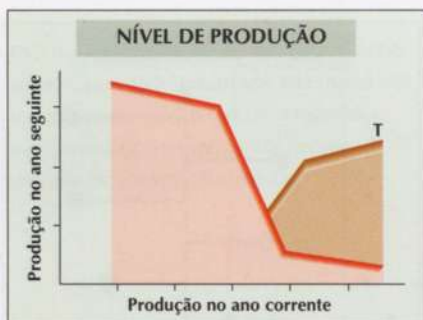


FIGURA 13. Descrição esquemática do efeito da produção do ano corrente na não frutificação da estação seguinte e o principal efeito da monda de frutos jovens (T).

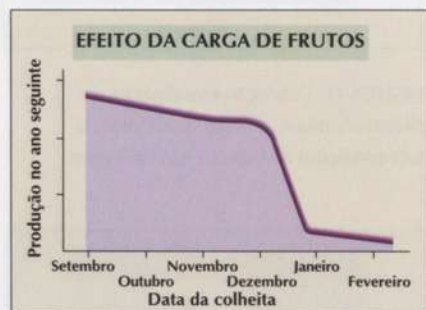


FIGURA 14. Relação entre a época da colheita no ano corrente e a produção de azeitona na estação seguinte.

frio de Inverno, pode ter lugar uma grande diferenciação de gomos florais correspondente ao potencial total das árvores. Numa Primavera assim, a maioria dos gomos ao longo do ramo do ano anterior irá diferenciar-se e haverá uma maior percentagem de vingamento das inflorescências. Desenvolver-se-á uma forte colheita, acima da esperada, depois da produção do ano anterior. Esta elevada produção será acompanhada de um fraco crescimento vegetativo e minimizará o potencial frutífero do ano seguinte. A quantidade de frio requerida para a indução da diferenciação de Inverno está correlacionada linearmente com a carga relativa da árvore na estação anterior. As árvores com elevada produção requerem mais frio para diferenciarem a mesma quantidade de gomos florais do que as árvores com menos frutos. Contudo, deve notar-se que, se a produção do ano anterior exceder um nível crítico, os gomos florais não serão formados, ou só o serão apenas a baixo nível, independentemente da quantidade de frio. As flores que se desenvolvem sob tais condições são, na maioria dos casos, de fraca viabilidade e não vingam. A produção alternada é encontrada quer em árvores regadas, quer em não regadas. A mesma resposta aos efeitos climáticos aplica-se aos dois tipos de condições. A intensificação do pomar por rega e nutrição controlada aumenta consideravelmente o nível médio da produção de fruto. Porém, sem uma interferência hortícola específica, a alternância é ainda marcada, embora a um nível de produção total maior.

Qualquer nível de aplicação de água, desde um simples complemento a uma rega total, induz um aumento de produção; no entanto, pode induzir alternância quando aplicada inicialmente, mas, por outro lado, pode ser usada como um meio adicional para a reduzir. Embora a alternância seja um fenómeno geral da oliveira, o seu grau depende das condições climáticas e culturais, bem como dos tratamentos específicos no olival.

### EFEITO DA PRODUÇÃO E TAXA DE CRESCIMENTO

A quantidade corrente de produção é o principal factor determinante do grau de diferenciação e vingamento do fruto no ano seguinte (figura 13). O nível de produção no ano corrente tem um efeito duplo na capacidade de frutificação do ano seguinte. Primeiro, controla os mecanismos do fruto em desenvolvimento ao nível da indução e da capacidade de diferenciação dos gomos. Segundo, controla indirectamente a intensidade do crescimento vegetativo dos ramos que frutificam no ano seguinte. É óbvio que uma limitação da taxa de crescimento vegetativo resultará em ramos mais curtos, com menos gomos e, assim, com um menor número potencial de inflorescências para o ano de frutificação seguinte. Por outro lado, as árvores com um crescimento vegetativo vigoroso devido a uma baixa produção no ano corrente desenvolvem ramos vegetativos longos e um grande número de gomos para diferenciação potencial das inflorescências, desde que as condições ambientais o permitam.

A relação entre o vigor vegetativo e a produção alternada pode parcialmente explicar o pequeno grau de alternância em árvores jovens. Durante os primeiros anos de desenvolvimento após plantadas as árvores, o número relativamente pequeno de pontos de crescimento vegetativo é fonte poderosa de metabolitos, e o crescimento anual é forte e longo. A produção, contudo, é ainda limitada devido ao pequeno volume da árvore e aos longos entrenós e daí um menor número de gomos nos ramos vigorosos. A produção aumenta anualmente durante os primeiros anos do desenvolvimento da árvore. Logo que as árvores atingem o tamanho total da copa, a taxa de crescimento individual do ápice da árvore é reduzida e aumenta a competição relativa dos frutos em desenvolvimento. Por outro lado, árvores ou ramos muito vigorosos, e particu-





larmente se tiverem crescimento em cordas, após uma poda forte continuam a ser vegetativas, pelo menos por mais um ano. Só depois disto é reactivado o balanço entre o vigor do crescimento vegetativo e a frutificação.

A época da colheita tem um efeito muito importante na capacidade de frutificação do ano seguinte (figura 14), embora se limite a colheita relativamente tardia (Dezembro ou Janeiro). A época de colheita até esta altura tem pouco efeito na produção seguinte. Sob condições de crescimento intensivo, árvores com uma produção muito alta terão uma produção pequena no ano seguinte, ainda que ocorra um crescimento vegetativo considerável, paralelo à alta produção. Na maioria dos casos, não serão formadas inflorescências e, caso se formem devido a condições de Inverno favoráveis, tais flores normalmente não vingam, ou vingam em número muito pequeno. Isto indica que a quantidade de metabolitos de reserva ou um mecanismo de controlo governado pelos frutos em desenvolvimento são responsáveis pela capacidade de frutificação anual da árvore ou, nalguns casos, das cordas individuais. Pode, assim, afirmar-se que um mecanismo de controlo endógeno, parcialmente independente das condições ambientais, governa a indução de gomos florais e a diferenciação.

#### RAZÕES METABÓLICAS DA ALTERNÂNCIA

Pensou-se que a redução nutricional da árvore durante o ano de safra causasse condições nutricionais desfavoráveis para a indução dos gomos florais e diferenciação. Estudos do estado nutricional de safra e contra-safra da oliveira foram conduzidos em vários locais (Stutte e Martin 1986a), mas os resultados não mostraram uma relação clara entre os metabolitos de reserva minerais, ou orgânicos standard, e a alternância. Em vários casos, encontraram-se diferenças na quantidade de muitos nutrientes entre as folhas de árvores em safra e contra-safra, mas estas eram muito pequenas para justificar a produção alternada de frutos, ou estavam relacionadas com o estado sazonal de desenvolvimento da árvore (Priestley 1977). A produção marcadamente alternada da oliveira não pode, por isso, ser devida à redução de nutrientes. Parece que a alternância é controlada por indutores e repressores de indução e diferenciação, cuja é iniciada pelo fruto em desenvolvimento. A eficácia destes reguladores determinada pelas condições ambientais, principalmente o clima.

Foi mostrado que os agentes que produzem tais sinais são os reguladores de crescimento da planta. A natureza e intensidade das suas respostas depen-



FOTOGRAFIA 36. Efeito da aplicação de Inverno de ácido giberélico na floração de oliveira cv. Manzanillo. À esquerda: corda não tratada. À direita: tratada com 1000 mg/l GA.





dem da razão entre eles. Em muitas espécies fruteiras, a aplicação exógena de um regulador de crescimento como a citoquinina pode induzir a formação de gomos florais ou a diferenciação (Mullins, 1980, Grochowska 1963), mas isto não é possível com a oliveira (Badr e Hartmann 1972). Por outro lado, foi mostrado que o IAA foi absorvido e translocado após aplicação (Epstein e Lavee 1977). Além disso, Epstein (não publicado) mostrou que, durante o período de diferenciação de Inverno de um ano de safra em oliveiras, a auxina ligada (IAA) era consideravelmente superior à dos anos de contra-safra. Tem sido mostrado em muitas espécies, incluindo a oliveira, que o ácido giberélico reduz a diferenciação de gomos florais (fotografia 36). A época efectiva é característica para cada espécie. Na oliveira, viu-se que a inibição mais forte ocorreu após a aplicação de Inverno, sendo também observado um efeito inibidor após aplicações de Verão e Outono (Badr *et al.* 1970, Lavee e Haskal 1993).

Mostrou-se que a antigiberelina, paclobutrazol, é efectiva na redução do crescimento e no aumento da produção de frutos (Porlingis e Voyiatzis 1986, Lavee e Haskal 1993). Porém, o efeito do paclobutrazol na oliveira é mais complexo que noutras espécies fruteiras e tem sido também relatada a falta de resposta.

O maior vigor vegetativo e baixa produtividade estão associados a elevados níveis de ácido giberélico. A relação deste regulador com a produção alternada não é tão simples como nos anos de safra, em que o crescimento é retardado, por isso, o nível de GA deve ser baixo na altura da diferenciação. Badr *et al.* (1970b) mostraram que as giberelinas endógenas variam durante os diferentes estados de desenvolvimento do gomo. Num estudo recente, Ben Tal (não publicado) mostrou que são detectáveis diferentes giberelinas em diferentes estados do desenvolvimento do gomo. Foi particularmente o caso quando se compararam os gomos de árvores em anos de safra e contra-safra. Parece, por isso, que giberelinas específicas podem ser os mensageiros para o sinal, induzindo diferenciação vegetativa ou reprodutora do gomo.

Tem sido demonstrado que as folhas são essenciais para a indução floral dos gomos. A desfoliação de ramos de oliveira em períodos críticos resultou na falta, ou redução, da diferenciação (Hackett e Hartmann 1964). A remoção das folhas causa não somente a redução da fotossíntese e, conseqüentemente, o nível de hidratos de carbono, mas também a eliminação da fonte de substâncias específicas com propriedades reguladoras, como a naringenina em pêssegos (Erez e Lavee 1969), florizina em maçãs e oleuropeína em azeitonas (Bongi 1986). Estudos de longo prazo nos últimos dez anos mostraram que o nível de

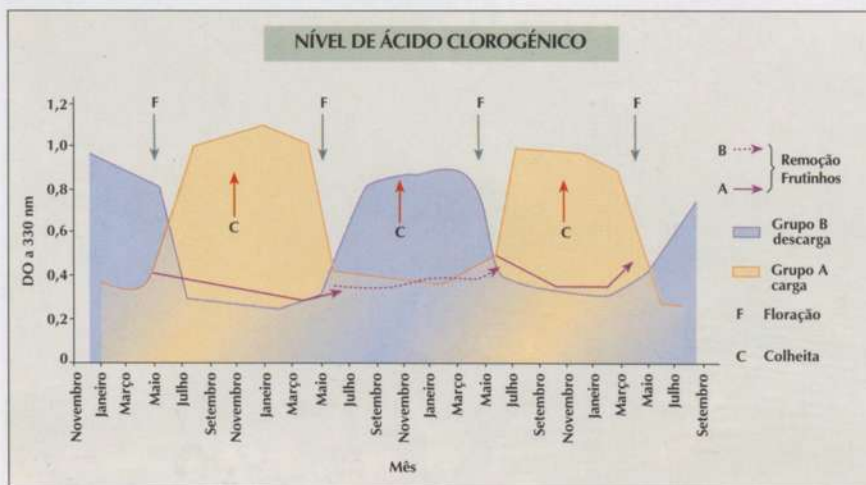
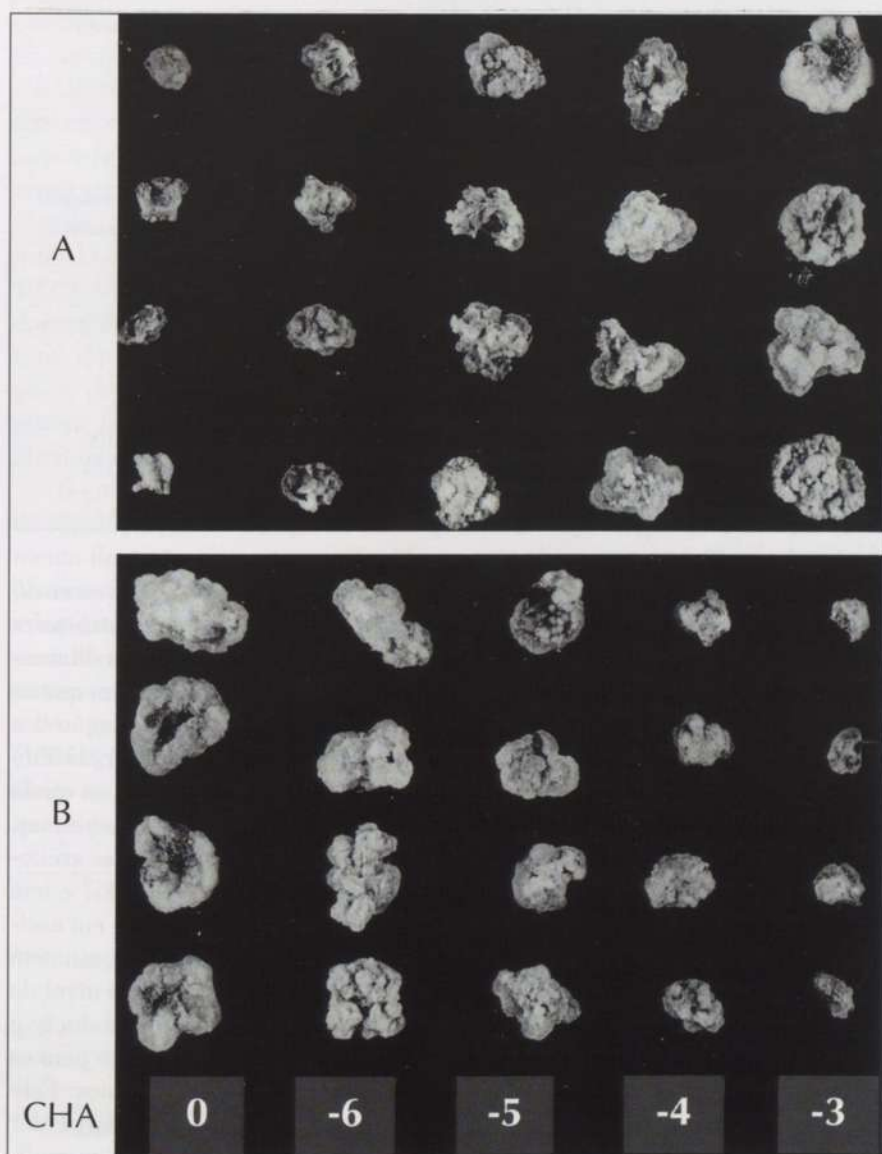


FIGURA 15. Variação do nível de ácido clorogénico nas folhas de oliveiras em safra e contra-safra.



alguns ácidos fenólicos específicos, e particularmente o ácido clorogénico (CHA), nas folhas estava relacionado com a carga de frutos nas árvores (Lavee e Avidan 1981). A determinação quantitativa do CHA por HPLC (Epstein *et al.* 1987) mostrou que, nos anos de safra, o nível do ácido clorogénico nas folhas é alto, enquanto em anos de contra-safra é baixo (figura 15). Verificou-se (Lavee e Avidan 1982) que o ácido clorogénico era activo na indução do crescimento *in vitro* do tecido da oliveira, assim como o IAA (fotografia 37). Ainda mais significativo é o facto de que, quando injectado na árvore (fotografia 38), o CHA reduz significativamente a diferenciação de gomos florais (quadro 3). Foi também encontrada alguma redução com outros ácidos fenólicos do ciclo ácido cinâmico-lenhina, mas em muito menor escala (Lavee *et al.* 1986). Este sistema de injeção foi também usado por Navarro *et al.* (1982) em Espanha para estudar a regulação de produtos químicos na oliveira.

Tem sido demonstrado que a acumulação do CHA nas folhas é controlada pelo desenvolvimento do fruto na árvore. A remoção de frutos jovens das árvores após a acumulação do CHA nas folhas permite uma boa diferenciação e floração na estação seguinte (figura 16). Não é o caso da remoção tardia dos frutos



FOTOGRAFIA 37. Efeito do ácido clorogénico (CHA) e NAA em *callus* cultivados *in vitro* da oliveira cv. Manzanillo. A- Sem NAA. B- 1,0 mg/l NAA.





FOTOGRAFIA 38. Sistema de injeção a baixa pressão (A) desenvolvida para a introdução de produtos químicos no fluxo transpiratório de oliveiras em crescimento. Depois da injeção, o orifício é selado (B).



QUADRO 3					
EFFECTO DE APLICAÇÕES DE INVERNO E PRIMAVERA DE ÁCIDO CLOROGÊNICO EXÓGENO (CHA) NA DIFERENCIAÇÃO FLORAL DE GOMOS E VINGAMENTO DE OLIVEIRAS (CV. MANZANILLO) (CHA foi injectado sob pressão em cordão)					
Tratamento dos ramos	Influências		Vingamento %	Frutifera	
	Número por ramo	Porcentagem do controle		Número por ramo	Porcentagem do controle
4 injeções 10 Dez. - 10 Fev.					
Não tratadas	227	100	26	39	100
Injectadas c/ CHA	118	52	23	27	46
3 injeções 13 Fev. - 13 Mar.					
Não tratadas	220	100	28	62	100
Injectadas c/ CHA	215	98	30	65	105
MSE	10	-	-	4	-

em anos de safra, quando o nível de CHA nas folhas já é alto (Lavee *et al.* 1986). Segundo Navarro *et al.* (1990), os gomos de árvores em contra-safra continham maiores níveis de RNA em Julho-Agosto do que os gomos da mesma idade em árvores em safra; cálculos estatísticos também mostraram que os primeiros eram um tanto maiores. Assim, no controle da diferenciação dos gomos florais está envolvida uma alteração no metabolismo da folha. Esta alteração é induzida pelos frutos jovens em desenvolvimento na árvore, os quais também fornecem reguladores de crescimento, tais como auxinas e giberelinas, afetando a diferenciação floral dos gomos. As hormonas difusíveis das azeitonas em desenvolvimento foram descritas por Hartmann *et al.* em 1967 e tem sido mostrado (Stutte e Martin 1986b) que, se os embriões são mortos em azeitonas com 6 semanas, a alternância é minimizada, embora os frutos continuem a desenvolver-se nas árvores. O efeito da monda em anos de safra no nível de produção do ano seguinte resulta da redução do efeito do controle da indução e diferenciação dos embriões em desenvolvimento, e não da competição para os nutrientes entre os frutos em crescimento e a diferenciação dos gomos. Este envolvimento da acumulação dos ácidos fenólicos nas folhas é de particular interesse porque causa uma alteração do metabolismo a longo prazo, que expli-





FIGURA 16. Efeito da remoção de pequenos frutos durante e imediatamente após a acumulação do ácido clorogênico nas folhas de árvores da cv. Manzanilla.

ca o efeito dos embriões em desenvolvimento no início do Verão, na diferenciação tardia de Inverno dos gemos induzidos no Verão. O nosso trabalho sobre a alternância nos últimos 15 anos (Lavee 1989) leva-nos a sugerir que a indução inicial da diferenciação em gemos florais ocorre no início do Verão, como acontece em muitas outras espécies fruteiras. A estação de Inverno, geralmente considerada o período de diferenciação floral dos gemos, deve ser considerada como secundária; ela é principalmente o período de diferenciação dos órgãos (fim do Inverno) baseada na indução primária do Verão (figura 17). Isto foi confirmado em experiências em que o GA foi injetado (Fernandez-Escobar *et al.*, 1992). Um estudo de Rallo e Martin (1991) confirma indirectamente esta abordagem, embora estes autores levantem a questão do efeito das baixas temperaturas de Inverno no processo secundário da diferenciação dos gemos. No seu ponto de vista, os requisitos de frio da oliveira são devidos à dormência dos gemos. Isto é questionável, tendo em conta os muitos estudos que envolvem a abertura dos gemos da oliveira sob diferentes condições ambientais controladas.

O envolvimento dos embriões em desenvolvimento na produção de factores de regulação difusíveis que afectam quer a iniciação floral quer o desenvolvimento de órgãos reprodutores foi claramente observado em inflorescências de oliveira. Tem sido mostrado que as primeiras flores que vingam na inflorescência inibem, na maioria das cultivares, o vingamento normal de frutos adicionais na inflorescência. Por isso, cultivares com a capacidade de desenvolver frutos partenocárpicos formam, muitas vezes, cachos de frutos na inflorescência sem o desenvolvimento de um fruto normal fertilizado. Estudos de Stutte e Martin (1986b) sobre a destruição da semente mostraram que apenas os embriões têm efeito na indução floral dos gemos na estação seguinte, independentemente da quantidade de frutos sem semente deixados em cada árvore.

FIGURA 17. Diagrama de fluxo do efeito das condições ambientais nas fases que conduzem ao desenvolvimento reprodutivo e vegetativo de oliveiras.





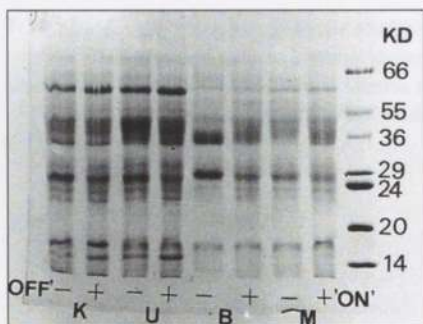


FIGURA 18. Distribuição da proteína nas folhas de quatro cultivares de oliveira em safra (+) e contra-safra (-). K: Koronaiki, U: Uovo di piccione, B: Barnea, M: Manzanillo. Amostras retiradas antes da colheita em 23 de Outubro.

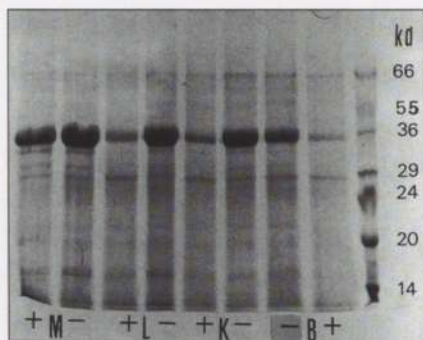


FIGURA 19. Distribuição da proteína na casca de ramos de oliveiras de quatro cultivares de um ano de idade em safra (+) e contra-safra (-). M: Manzanillo, L: Leccino, K: Koronaki e B: Barnea. Amostragem em 29 de Julho.

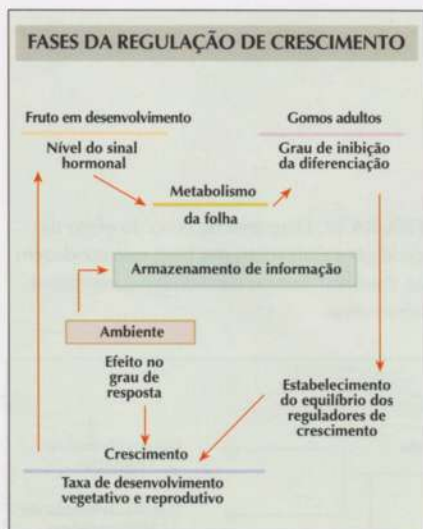


FIGURA 20. Diagrama em fluxo das fases que envolvem reguladores de crescimento no controlo do nível de alternância em oliveiras.

O crescimento do embrião no fruto da oliveira ocorre cerca de 6 meses ou mais antes da diferenciação floral seguinte dos gomos, embora a indução inicial tenha lugar mais cedo. Contudo, em oliveiras altamente alternantes, a monda dos frutos só afecta o nível de produção se for feita imediatamente após o vingamento (Lavee e Spiegel 1958, Martin *et al.* 1980). A remoção dos frutos ligeiramente mais tarde não teve efeito (Lavee e Spiegel-Roy 1967). A remoção foliar na altura da diferenciação reduzirá, ou impedirá, o desenvolvimento floral dos gomos. Assim, parece que o sinal inicial para a produção alternada deve ser recebido pelas folhas que sofrem uma alteração metabólica, devido ao sinal dos embriões em desenvolvimento nos frutos, e servem como órgão de reserva de informação que controla os próximos gomos florais e os períodos de indução e diferenciação.

O efeito de substâncias específicas produzidas por folhas adultas na regulação da diferenciação foi mostrado especificamente na oliveira por Lavee *et al.* (1986). Uma vez iniciadas as alterações no metabolismo da folha, continuam até que um novo sinal seja recebido (Lavee 1989). O grau de resposta das folhas ao sinal dos frutos em desenvolvimento é, contudo, dependente das condições ambientais. Estas alterações metabólicas nas folhas envolvem principalmente compostos fenólicos e flavonólicos. A maioria destes compostos tem efeito inibidor na diferenciação floral do gomo, mas é capaz de induzir *in vitro* o crescimento celular (Feucht e Johal, 1977; Lavee e Avidan, 1982). Parece, pois, que a alternância é governada pelo grau de inibição da diferenciação floral do gomo. Consequentemente, é estabelecido um equilíbrio de acordo com o potencial para o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das árvores.

A expressão metabólica das árvores em frutificação e não frutificação está a ser estudada. O aparecimento, ou desaparecimento, de proteínas específicas das folhas de árvores em frutificação, ou não frutificação, está a ser determinado (Lavee 1994) para futura caracterização e possível activação dos genes envolvidos no percurso metabólico, que conduz à diferenciação floral dos gomos. Têm sido mostradas diferenças nas proteínas das folhas de várias cultivares de oliveira com e sem frutificação (figura 18), bem como diferenças mais significativas, particularmente de proteínas, medindo 16 e 32 kd, na casca dos rebentos do ano (figura 19). Os gomos destes ramos são os estimulados para desenvolvimento floral ou crescimento vegetativo na estação seguinte. Estudos citoquímicos dos gomos confirmam ainda os resultados no âmbito da fisiologia e da horticultura para a indução no início do Verão que conduz a uma diferenciação floral tardia dos gomos (Pinney e Polito 1990).

Da informação disponível, é sugerido (Lavee 1994) que a alternância é iniciada por um sinal, provavelmente um sinal hormonal difundido dos frutos em desenvolvimento para as folhas. Uma transformação metabólica ocorre nos primeiros resultando da activação de genes específicos, conduzindo à produção de um inibidor da diferenciação a uma taxa determinada pela intensidade do sinal e pelas condições ambientais. O inibidor foliar (provavelmente fenólico) determinará em que medida os gomos sofrerão uma alteração metabólica que conduz à diferenciação floral. Este equilíbrio entre o desenvolvimento vegetativo e reprodutor da árvore depende do desenvolvimento prévio e produção da árvore, bem como das condições ambientais (figura 20).

### INTERFERÊNCIA HORTÍCOLA E METODOLOGIAS PARA COMPENSAR A ALTERNÂNCIA

Podem ser usados meios hortícolas para aumentar ou diminuir a alternância. A alternância completa pode ser desenvolvida, o que pode ser útil em regiões





onde as condições climáticas não são factores limitantes para a diferenciação floral dos gomos. Nestas condições, metade do pomar pode ser induzido a produzir frutos num ano e a outra metade a produzir no ano seguinte. A produção combinada dos dois anos será um tanto menor desta forma, mas a redução nos custos operativos e laborais da metade do olival que não produziu pode compensar a redução da produção. Uma alternância completa pode ser conseguida por poda severa de renovação da copa após o ano de safra.

A nova vegetação vigorosa que se desenvolve após a poda produzirá fruta um ano mais tarde. Para impedir que uma pequena quantidade de frutos se desenvolva em anos de contra-safra, pode pulverizar-se a árvore na floração com uma concentração alta de NAA (120-150 mg/l). Uma vez atingida a alternância total, permanecerá por um longo período, embora ocasionalmente as árvores tenham de ser novamente tratadas de forma idêntica. O tratamento de Inverno com GA (Lavee e Haskal 1994) anterior ao ano de contra-safra pode também ajudar a eliminar a floração. Métodos semelhantes podem ser aplicados para impedir a alternância e desenvolver uma frutificação anual razoavelmente uniforme. Neste caso, a poda, e particularmente uma poda severa, deve ser realizada antes do ano de safra. A monda dos pequenos frutos pode também fazer-se no ano de safra (Lavee e Spiegel 1958, 1967; Martin *et al.* 1990) para diminuir o seu número e permitir maior crescimento vegetativo e, a partir daí, uma melhor diferenciação floral dos gomos no ano de contra-safra. Isto é essencial para pomares intensivos de azeitona de mesa, devido à importância económica do tamanho do fruto. Não deve esquecer-se que as responsáveis pela alternância são as sementes em desenvolvimento. Assim, uma produção compreendendo um grande número de pequenos frutos induz mais alternância que um pequeno número de frutos grandes. A incisão circular das cordas pode também reduzir a alternância. Isto é útil sob condições limitantes da diferenciação de Inverno. Foi demonstrado que a incisão circular de Inverno aumenta quer a diferenciação floral dos gomos quer o vingamento dos frutos (Lavee *et al.* 1983; Ben-Tal e Lavee 1984) (figura 21). Para assegurar uma produção anual uniforme, fez-se uma incisão circundante em metade das cordas de uma árvore num ano e a outra metade no ano seguinte. Assim, todas as cordas sofreram incisão ano sim ano não. Apesar dos melhores resultados serem atingidos utilizando uma faca mecânica para a incisão circundante (normalmente de 10 mm de largura), é também possível utilizar um substituto químico pintando na corda um anel de morfactina dissolvida em azeite (Ben-Tal e Lavee 1985). É importante cobrir a região onde se faz a incisão com uma tira plástica aderente (figura 39) para impedir a desidratação da ferida e a penetração de insectos e promover um rápido desenvolvimento de *callus* pelo tecido ferido.

A pulverização de Inverno com uma concentração moderada de GA (500 mg/l) antes do ano de safra pode também ajudar a reduzir o número de inflorescências e, assim, a carga de frutos no ano de safra. Isto conduzirá a um aumento da diferenciação no ano de contra-safra. Deve salientar-se que a intensificação do pomar aplicando rega e optimizando a nutrição impede o controlo da alternância. Métodos de cultivo mais intensivos aumentam quer o crescimento quer a produção de frutos; a menos que seja reduzida artificialmente, a alternância aumentará a um nível de produção total maior. Como mencionado, a colheita tardia também aumenta a alternância. Assim, para a frutificação anual, a colheita deve ser realizada no fim da mudança de cor e na maioria das regiões, não após meados de Dezembro.

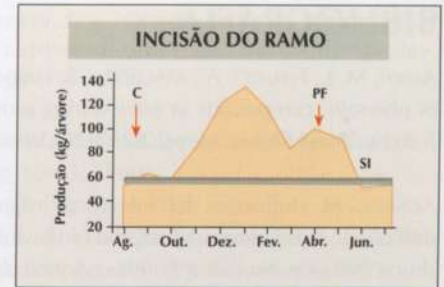


FIGURA 21. Efeito da incisão circundante numa corda da cv. Uovo di piccione em várias datas na produção da estação seguinte. C: Colheita, PF: Plena floração, SI: Sem incisão.



FOTOGRAFIA 39. Desenvolvimento do *callus* por repetidas incisões mecânicas circundantes durante 10 anos. Cada corda sofre uma incisão de dois em dois anos.





## BIBLIOGRAFIA

- AMIOT, M. J.; FLEURIET, A.; MACHEIX, J. J. «Importance and evolution of phenolic compounds in olive during growth and maturation». *J. Agric. Food Chem.* 34, pp. 823-826. 1986.
- AGABBIO, M. «Influenza dell'intervento irriguo sul ciclo produttivo dell'olivo. 1. Influenze del regime idrico sull'accrescimento delle drupe della cv. Ascolana Tenera». *Annali della Facoltà di Agraria dell'Università di Sassari*, 25, pp. 266-272. 1977.
- ALTAMURA BETTI, M. M.; PASQUA, G.; MAZZOLANI, G. «Embryo-genesis in *Olea europaea* L.». *Annali di Botanica*, 40, pp. 141-152. 1982.
- AVIDAN, B.; LAVEE, S. «Physiological aspects of rooting ability of olive cultivars». *Acta Hort.* 79, pp. 93-100. 1978.
- BADR, S. A.; HARTMANN, H. T. «Effect of diurnally fluctuating vs. constant temperature on flower induction and sex expression in olive (*Olea europaea*)». *Physiol. Plant.* 24, pp. 40-45. 1971.
- BADR, S. A.; HARTMANN, H. T. «Flowering response of olive (*Olea europaea* L.) to certain growth regulators applied under inductive and noninductive environments». *Bot. Gaz.* 133, pp. 387-392. 1972.
- BADR, S. A.; BRADLEY, M. V.; HARTMANN, H. T. «Effect of gibberellic acid and indol acetic acid on shoot and xylem differentiation and development in olive, *Olea europaea* L. J.». *Amer. Soc. Hort. Sci.*, 95, pp. 431-431. 1970a.
- BADR, S. A.; HARTMANN, H. T.; MARGIN, G. C. «Endogenous gibberellins and inhibitors in relation to flower induction and inflorescence development in the olive». *Plant Physiol.*, 46, pp. 674-679. 1970b.
- BARRANCO, D.; RALLO, L. *Las variedades de olivo cultivadas en Andalucía*. pp. 54-63. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Junta de Andalucía. 1984.
- BEAKBANE, B. «Structure of the plant stem in relation to adventitious rooting». *Nature*, 192, pp. 954-955. 1961.
- BEN-TAL, Y.; LAVEE, S. «Girdling olive trees, a partial solution to biennial bearing. II. Influence of consecutive mechanical girdling on flowering and yield». *Riv. Ortoflorofrutti. It.*, 68, pp. 441-451. 1984.
- BEN-TAL, Y.; LAVEE, S. «Girdling olive trees, a partial solution to biennial bearing. III. Chemical girdling: its influence on flowering and yield». *Riv. Ortoflorofrutti. It.*, 69, pp. 1-11. 1985.
- BONGI, G. «Oleuropein: an *Olea europaea* secoiridoid biologically active on growth regulation». *Acta Hort.*, 178, pp. 245-249. 1986.
- BONGI, G.; LONG, S. «Light-dependent damage to photosynthesis in olive leaves during chilling and high temperature stress». *Plant Cell Environ.* 10, pp. 241-249. 1987.
- BONGI, G.; MENCUCCHINI, M.; FONTANAZZA, G. «Photosynthesis of olive leaves: effect of light flux density, leaf age, temperature, peltates and H<sub>2</sub>O vapour pressure deficit on gas exchange». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 112, pp. 143-148. 1987.
- BRADLEY, M. V.; GRIGGS, W. H. «Morphological evidence of incompatibility in *Olea europaea* L.». *Phytomorphology*, 13, pp. 141-156. 1963.
- BRADLEY, M. V.; GRIGGS, W. H.; HARTMANN, H. T. «Studies on self- and cross-pollination of olives under varying temperatures». *Calif. Agric.*, 15 (3), pp. 4-5. 1986.
- BROOKS, R. M. «The relative incidence of perfect and staminate olive flowers». *Amer. Soc. Hort. Sci. Proc.*, 52, pp. 213-218. 1948.
- BROWICZ, K.; ZIELINSKI, J. «*Olea europaea* L.», in *Chorology of trees and shrubs in Southwest Asia and adjacent regions*, 7, pp. 13-49. Polish Scientific Publishers, Warszawa, 1990.
- CANAS, L. A.; WYSSMANN, A. M.; BENBADIS, M. C. «Isolation, culture and division of olive (*Olea europaea* L.) protoplasts». *Plant Cell Rep.*, 5, pp. 369-371. 1987.
- CANAS, L. A.; BENBADIS, A. «Plant regeneration from cotyledon fragments of the olive tree (*Olea europaea* L.)». *Plant Sci.*, 54, pp. 65-74. 1988.
- CANTARELLI, C. «Cultivar e pigmentazione delle olive: esame analitico dei polifenoli delle drupe di diverse cultivar dell'Italia Centrale». *Atti 1 Conf. Naz. Olivicolo-Oleario*, pp. 283-293. Spoleto, 1962.
- CIFERRI, R. «Recenti progressi degli Studi botanico-agrari sull'olivo. Convegno di Studi Olivicoli». *R. Accad. Georgofili*, pp. 49-95. Firenze, 1942.
- CIFERRI, R. «Dati ed ipotesi sull'origine e l'evoluzione dell'olivo». *Olearia*, 1, pp. 115-122. 1950a.
- CIFERRI, R. «Análisis de las poblaciones del acebuche como método para el estudio de la hibridación introgressiva del olivo». *13th Cont. Int. Olec.* Madrid, 1950b.
- CIFERRI, R.; MARINUCCI, M.; MORETTINI, A. «Dati preliminari per una sistemazione delle razze di olivo in coltura». *L'Olivocultura*, 1, pp. 3-37. 1942.
- COLLENETTE, S. «The sweet olive of Saudi Arabia». *The Kew Magazine*, 5, pp. 36-38. 1988.





- D'AMORE, R.; IANNOTTA, N.; PERRI, L. «Contributo allo studio delle principali cultivar d'olivo presenti in Calabria». *Annali dell'Istituto Sperimentale per l'Olivicoltura*, Cosenza. Numero Speciale, pp. 1-113. 1978.
- DENNEY, J. O.; MACEACHERN, G. R. «An analysis of several climatic temperature variables dealing with olive production». *J. Amer. Soc., Hort. Sci.*, 108, pp. 578-581. 1983.
- DROBISH, H. E. «Olive thinning and other means of increasing size of olives». Bol. 490 Universidade da Califórnia, Berkeley. 1930.
- ELANT, H. «Effect of irrigation on the composition of olives». *Terre Maroc.*, 30, pp. 118-129. 1956.
- EPSTEIN, E.; AVIDAN, N.; LAVÉE, S. «Quantitation of chlorogenic acid in plants by HPLC». *Hort Science*, 22, pp. 1158. 1987.
- EPSTEIN, E.; LAVÉE, S. «Uptake, translocation and metabolism of IAA on the Olive (*Olea europaea*)». *J. Exp. Bot.*, 28, pp. 619-635. 1977.
- EREZ, A.; LAVÉE, S. «Prunin identification, Biological activity and quantitative change in comparison to Naringenin in dormant peach buds». *Plant Physiol.*, 44, pp. 342-346. 1969.
- EXTREMERA, G.; RAPOPORT, H. F.; RALLO, L. «Caracterización del saco embrionario en olive (*Olea europaea* L.)». *Anales Jardín Botánico*. Madrid 45(1), pp. 197-211. 1988.
- FAHN, A. *Plant Anatomy*, pp. 52-83. Pergamon Press. 1975.
- FERNÁNDEZ-DIEZ, M. S. «The olive», in *The Biochemistry of Fruits and Their Products*. Vol. 2. Hulme. A.C. Ed., Academic Press, pp. 255-279. Londres, 1971
- FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R.; BENLLOCH, M.; NAVARRO, L.; MARTIN, G. C. «The time of floral induction on the olive». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 117, pp. 304-307. 1992.
- FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R.; GÓMEZ-VELLEDOR, G.; RALLO, L. «Influence of pistil extract and temperature on in vitro pollen germination and pollen tube growth of olive cultivars». *J. Hort. Sci.*, 58, pp. 219-227. 1983
- FEUCHT, W.; JOHAL, C. S. «Effect of chlorogenic acid on the growth of excised young stem segments of *Prunus avium*». *Acta Hort*, 78, pp. 109-114. 1977.
- FIORINO, P.; ANTOGNOZZI, E.; PARLATI, M. V.; SCHIAPARELLI, A.; ZUCCONI, F. «Impiego del CEPA nel controllo della maturazione ed abscissione delle Olive». *Atti Fitoregolatori nel Controllo della Produzione degli Alberi da Frutto*, pp. 55-75. Ferrara, 1981.
- FLAHAULT, R. «L'Olivier», *Ann. Ecole Nat. Agric. t. II. Montpellier*, 1886.
- FONTANAZZA, G.; PREZIOSI, P. «L'Olivo e le basse temperature. Osservazioni su 37 cultivar di olio e 20 cultivar da tavola». *L'Italia Agricola*, 106, pp. 7-8. 1969.
- GAROGAN, L.; HOREL, L. «California Olives situation and outlook». *Calif. Agric.*, 34(2), pp. 10-13. 1980.
- GREEN, P. S.; WICKENS, G. E. «The *Olea europaea* complex». The Davis and Hedge Festschrift, pp. 287-299. Edimburgo, 1989.
- GERARDUZZI, J. B. «Determination de l'autocompatibilité et de l'auto-incompatibilité des variétés d'olives entre elles dans la République Argentine». Premier Conférence Internationale des Techniques Oleicoles, pp. 106-113 Tânger, 1958.
- GRIGGS, W. H.; HARTMANN, H. T.; BRADELY, M. V. «Iwakiri B.T. and Whisler J. 1975. Olive pollination in California». *Calif. Agric. Exp. Sta. Bulletin* 869.
- GROCHOWSKA, M. J. «Studies on natural growth regulators in apple trees in relation to biennial bearing». *Bul. Acad. Pol. Sci., Ser. Biol.*, 11, pp. 585-590. 1963.
- HACKETT, W. P.; HARTMANN H. T. «Morphological development of olive as related to low temperature requirement for inflorescence formation». *Bot. Gaz.*, 124, pp. 383-387. 1963.
- HACKETT, W. P.; HARTMANN H. T. «Inflorescence formation in olive as influenced by low temperature, photoperiod, and leaf area». *Bot. Gaz.*, 125, pp. 65-72. 1964.
- HACKETT, W. P.; HARTMANN H. T. «The influence of temperature on floral initiation in the olive». *Physiol. Plant.*, 20, pp. 430-436. 1967.
- HARTMANN H. T. «Growth of the olive fruit». *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 54, pp. 86-94. 1949.
- HARTMANN H. T. «Time of floral differentiation of the olive in California». *Bot. Gaz.*, 112, pp. 323-327. 1951.
- HARTMANN H. T. «Spray thinning of olives with naphthalene-acetic acid». *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 59, pp. 187-195. 1952.
- HARTMANN H. T. «Effect of winter chilling on fruitfulness and vegetative growth in the olive». *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 62, pp. 184-190. 1953.
- HARTMANN H. T.; KESTER, D. *Plant propagation*. Prentice Hall, pp. 222-230. 1968.
- HARTMANN H. T.; OPITZ, K. W. «Olive production in California». *Calif. Agric. Exp. Sta. Ext. Serv. Circ.*, 540, pp. 63. 1966.
- HARTMANN H. T.; PANETSOS, C. «Effect of soil moisture deficiency





- during floral development on fruitfulness in olives». *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 78, pp. 209-217, 21. 1962.
- HARTMANN H. T.; PORLINGIS, I. «Effect of different amounts of winter-chilling in fruitfulness of several olive varieties». *Bot. Gaz.*, 119, pp. 102-104. 1957.
- HARTMANN H. T.; WHISLER, J. E. «Flower production in olive as influenced by various chilling temperature regimes». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 100, pp. 67-674. 1975.
- HARTMANN H. T.; FEDAL, M. S.; HACKETT, W. P. «Initiation of flowering and changes in endogenous inhibitors and promoters in olive buds as a result of chilling». *Physiol. Plant.*, 20, pp. 746-759. 1967.
- KING, J. R. «Morphological development of the fruit of the olive». *Hilgardia*, 11, pp. 437-454. 1938.
- KLEIN, I.; LAVEE, S. «The effect of nitrogen and potassium fertilizers on olive production». Proceedings of the 13th Colloquium of the International Potash Institute York, England, pp. 295-304. 1977.
- LAVEE, S. «Influence de substances de croissance et de metabolites dans un onguent circureux sur la cicatrisation de plaies de taille chez l'olivier». *Infor. Inter. Oleiculture*, 60-61, pp. 105-113. 1963.
- LAVEE, S. «The growth potential of the olive fruit mesocarp in vitro (*Olea europaea*)». *Acta Hort.*, 78, pp. 115-122. 1977.
- LAVEE, S. «*Olea europaea*», in Halevy A (ed) *Handbook on flowering*, vol. III. CRC Boca-Raton, pp. 423-433. 1985.
- LAVEE, S. «Olive», in: S.P. Monselise (ed.). *Handbook of fruit set and development*. CRC Press, Boca Raton, Fla., pp. 267-276. 1986.
- LAVEE, S. «Involvement of plant growth regulators and endogenous growth substances in the control of alternate bearing». *Acta Hort.*, 239, pp. 311-322. 1989.
- LAVEE, S. «Aims, methods and advances in breeding of new olive (*Olea europaea* L.) cultivars». *Acta Hort.*, 286, pp. 23-36. 1990.
- LAVEE, S. «Evolution of cultivation techniques in olive growing», in *Olive oil quality*, pp. 37-44. Florença, 1992.
- LAVEE, S.; AVIDAN, N. «Possible involvement of chlorogenic acid in controlling alternate fruiting of the olive». *Proc. 13th Int. Bot. Cong.*, Sydney, 62. 1981.
- LAVEE, S.; AVIDAN, N. «Growth responses of tree callus to chlorogenic acid and related phenolic substances». *Proc. 5th Cong. Plant Tissue and Cell Culture*, Tóquio, pp. 165-168. 1982.
- LAVEE, S.; AVIDAN, N. «Protein content and composition of leaves and shoot bark in relation to alternate bearing of olive trees (*Olea europaea* L.)». *Acta Hort.*, 356, pp. 143-147. 1994.
- LAVEE, S.; DATT, Z. «The necessity of cross-pollination for fruit set of Manzanillo olives». *J. Hort. Sci.*, 53, pp. 261-266. 1978.
- LAVEE, S.; HARSHMESH, H. «Climatic effect on flowering induction in semi-juvenile olive plants. (*Olea europaea*)». *Olea*, 17, pp. 89-93. 1986.
- LAVEE, S.; HASKAL, A. «Partial fruiting regulation of olive trees (*Olea europaea* L.) with paclobutrazol and gibberellic acid in the orchard». *Adv. Hort. Sci.*, 7, pp. 83-86. 1993.
- LAVEE, S.; MARTIN, G. C. «Ethylene evolution from various developing organs of olive (*Olea europaea*) after excision». *Physiol. Plant.*, 51, pp. 33-38. 1981.
- LAVEE, S.; MESSER, G. «The effect of growth regulating substances and light on olive callus growth in vitro». *J. Exp. Bot.*, 20, pp. 604-614. 1969.
- LAVEE, S.; SPIEGEL, P. «Spray thinning of olives with growth regulators». *Ktavim*, 9, pp. 129-138. 1958.
- LAVEE, S.; SPIEGEL-ROY, P. «The effect of time of application of two growth substances on the thinning of olive fruit». *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 91, pp. 180-185. 1967.
- LAVEE, S.; TANNE, E. «Spheriosis – A virus disease of the olive (*Olea europaea*) 1. Symptoms, growth, tree development and production». *Olea*, 16, pp. 71-75. 1984.
- LAVEE, S.; WODNER, M. «Factors effecting the nature of oil accumulation in fruit of olive (*Olea europaea*) cultivars». *J. Hort. Sci.*, 66, pp. 583-591. 1991.
- LAVEE, S.; HARSHMESH, H.; AVIDAN, N. «Phenolic acids – possible involvement in regulating growth and alternate fruiting in olive trees». *Acta Hort.*, 179, pp. 317-328. 1986.
- LAVEE, S.; HASKAL, A.; BEN-TAL, Y. «Girdling olive trees, a partial solution to biennial bearing. I. Methods, timing and direct tree response». *J. Hort. Sci.*, 58, pp. 209-218. 1983.
- LAVEE, S.; NASHEF, M.; WODNER, M.; HARSHMESH, H. «The effect of complementary irrigation added to old olive trees (*Olea europaea* L.) cv. 'Souri' on fruit characteristics, yield and oil production». *Adv. Hort. Sci.*, 4, pp. 135-138. 1990.
- LIPHSCHITZ, N.; GOPHNA, R.; HARTMAN, M.; BIGER, G. «The beginning of olive (*Olea europaea*) cultivation in the world: A reassessment». *J. Archaeological Sci.*, 18, pp. 441-453. 1991.



- MAZZOLANI, G.; ALTAMURA BETTI, M. M. «Elementi per la revisione del genere olea (Tourn)». Linn. Ann. Botanica, 36, pp. 463-469; 37, pp. 127-154; 38, pp. 15-31; 38, pp. 140-172; 39, pp. 177-196. 1977-1981.
- MONSELISE, S. P.; GOLDSCHMIDT, E. E. «Alternate bearing in fruit trees». *Hort. Reviews*, 4, pp. 128-173. 1982.
- MORETTINI, A. «Importanza dell'epoca di differenziazione delle gemme legnose in fiorifere nell'olivo». *L'olivicoltura*, n.º 1. 1938.
- MORETTINI, A. «Influenza della defogliazione anticipata sulla fioritura e la fruttificazione dell'olivo». *Ann. Speri. Agrar.*, 5, pp. 309-329. Roma, 1951.
- MORETTINI, A. *Olivicoltura*. Ramo Editoriale Degli Agricoltori. Roma, 1972.
- MORETTINI, A.; BENEDETTI, A. «Ricerche sull'autosterilità ed autofertilità delle varietà di olivo coltivate nelle province di Roma». *L'Olivicoltura*, 19(10), pp. 3-9. 1942.
- MORETTINI, A.; PULSELLI, A. «L'Azione del vento nel trasporto del polline dell'olivo». *Annali della Speri. Agraria*. (N.W.). Roma, 1953.
- MORETTINI, A.; VALLEGGI, M. «Ricerche sull'autofertilità e sull'autosterilità delle varietà di olivo nel Pesciatino». *L'Olivicoltura*, 17(3), pp. 12-17. 1940.
- MULLINS, M. G. «Regulation of flowering in the grapevine (*Vitis vinifera* L.)», in F., Skoog (ed.), *Plant Growth Substances*, 1979. Springer Verlag, Nova Iorque, 323. 1980.
- NAHLAWI, N.; RALLO, L.; CABALLERO, J.; EGUREN, J. «Aptitude a l'enracinement de cultivars d'oliver en bouturage herbace sous nebulisation». *Olea*, 2, pp. 11-25. 1975.
- NAVARRO, C.; FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R.; BENLLOCH, M. «Flower bud induction in 'Manzanillo' olive». *Acta Hortic.*, 286, pp. 195-198. 1990.
- NAVARRO, C.; FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R.; BENLLOCH, M. «A low-pressure, trunk injection method for introducing chemical formulation into olive trees». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 117, pp. 357-360. 1992.
- PINNEY, K.; POLITO, V. S. «Flower initiation in 'Manzanillo' olive». *Acta Hortic.*, 286, pp. 203-206. 1990.
- PORLINGIS, I. C.; VOYIATZIS, D. G. «Influence of paclobutrazol plant growth regulator on vegetative and reproductive growth of olives. (*Olea europaea* L.)». *Acta Hortic.*, 179, pp. 587-588. 1986.
- PRIESTLEY, C. A. «The annual turnover of resources in young olive trees». *J. Hort. Sci.*, 52, pp. 105-112. 1977.
- RALLO, L.; FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R. «Influence of cultivar and flower thinning within the inflorescence on competition among olive fruit». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 110, pp. 303-308. 1985.
- RALLO, L.; MARTIN, G. C. «The role of chilling in releasing olive floral buds from dormancy». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 116, pp. 1058-1062. 1991.
- RALLO, L.; MARTIN, G. C.; LAVEE, S. «Relationship between abnormal embryo sac development and fruitfulness in olive». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 106, pp. 813-817. 1981.
- RALLO, L.; TORRENO, P.; VARGAS, A.; ALVARADO, J. «Dormancy and alternate bearing in olive». *Acta Hortic.*, 356, pp. 127-136. 1994.
- RAPAPORT, H.; RALLO, L. «Postanthesis flower and fruit abscission in 'Manzanillo' olive». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 116, pp. 720-723. 1991a.
- RAPAPORT, H.; RALLO, L. «Fruit set and enlargement in fertilized and unfertilized olive ovaries». *Hort Science*, 26, pp. 896-898. 1991b.
- RUBY, M. J. «Recherches morphologiques et biologiques sur l'olivier et sur les variétés cultivées en France». *Ann. des Sci. Nat.* 9 Serie, t. XX. 1917.
- RUGINI, E. «Sensitivity and involvement of plant growth regulators in differentiation and morphogenesis». *Acta Hortic.*, 329, pp. 169-176. 1993.
- RUGINI, E.; BONGI, G.; FONTANAZZA, G. «Effect of Ethephon on olive ripening». *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 107, pp. 835-838. 1982.
- SAMISH, R. M.; SAMISH, Z. «The olive for oil production in Israel». *Isr. J. Agric. Res.*, 11, pp. 33-42. 1961.
- SAMISH, R. M.; SPIEGEL, P. «The use of irrigation in growing olives for oil production». *Isr. J. Agric. Res.*, 11, pp. 87-95. 1961.
- SHASHA, B.; LEIBOWITZ, I. «On the oleuropein, the bitter principle of olives». *J. Org. Chem*, 26, pp. 1948-1954. 1961.
- SHULMAN, Y.; LAVEE, S. «Effect of kinetin on anthocyanin formation in green harvested olive fruits». *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 96, pp. 808-810. 1971.
- SHULMAN, Y.; LAVEE, S. «Endogenous cytokinins in maturing Manzanillo olive fruits». *Plant Physiol.*, 57, pp. 490-492. 1976.
- SHULMAN, Y.; LAVEE, S. «Fruit development and maturation of olives as affected by treatment with auxins». *Riv. Ortoflorofrutt. It.*, 63, pp. 31-40. 1979.
- SHULMAN, Y.; LAVEE, S. «Gibberellin-like substances during





- ripening of olive fruit». *Scientia Hortic.*, 12, pp. 169-175. 1980.
- SHULMAN, Y.; EREZ, A.; LAVEE, S. «Delay in ripening of picked olives due to ethylene treatments». *Scientia Hortic.*, 2, pp. 21-27. 1974.
- SPIEGEL, P. «The water requirement of the olive tree, critical periods of moisture stress and the effect of irrigation upon the oil content of its fruit». 14th Int. Hort. Cong. Netherlands., pp.1363-1373. 1955.
- STUTTE, G. W.; MARTIN, G. C. «Effect of light intensity and carbohydrate reserves on flowering in olive». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 111, pp. 27-31. 1986a.
- STUTTE, G. W.; MARTIN, G. C. «Effect of killing seed on return bloom of olive». *Scientia Hortic.*, 29, pp. 107-113. 1986b.
- THOMPSON, R.G.; TYREE, M. T.; LOGULLO, M. A.; SALLESO, S. «The water relations of young olive trees in a mediterranean winter: measurements of evaporation from leaves and water conduction in wood». *Ann. Bot.*, 52, pp. 399-406. 1983.
- TOMBESI, A. «La fertilità nell'olivo». *Riv. Ortoflorofrutt. Ital.*, 62, pp. 435-450. 1978.
- TOMBESI, A. «Olive fruit growth and metabolism». *Acta Hortic.*, 365, pp. 225-232. 1994.
- TOMBESI, A.; CARTECHINI, A. «L'effetto dell'ombreggiamento della chioma sulla differenziazione delle gemme a fiore dell'olivo». *Riv. Ortoflorofrutt. It.*, 70, pp. 277-285. 1986.
- TOMBESI, A.; STANDARDI, A. «Effetti della illuminazione sulla fruttificazione dell'olivo». *Riv. Ortoflorofrutt. It.*, 6, pp. 368-380. 1977.
- TRONCOSO, A. «Alcune osservazioni sullo sviluppo delle gemme dell'olivo *Olea europaea* L.». *Frutticoltura*, 28, pp. 439-447. 1966.
- TRONCOSO, A. «Ricerche sulla differenziazione delle gemme a fiore nell'olivo (*Olea europaea* L.)». *Frutticoltura*, 29, pp. 535-544. 1967.
- TURRILL, W. B. «Wild and cultivated olives». *Brit. Ass. Adv. Sci. Kew Bull.*, 3, pp. 437. 1951.
- VIDAL, J. S. «La fructification de l'olivier». *Inform. Olivi. Intern.*, 46, pp. 43-50. 1969.
- VILLEMUR, P.; GONZALES, A.; DELMAS, J. M. «A propos de la floraison et de la fructification de quelques variétés d'olivier». *L'olivier*, 16(3), pp. 45-47. 1976.
- WIGODSKI DE PHILIPPIS A. «L'epoca di differenziazione delle gemme florali nell'olivo». *Nuovo G. Bot. Ital. N. S.*, 46, pp. 484-487. 1937.
- ZOHARY, D. «Centers of diversity and centers of origin», in Frankel and Bennett (ed). *Genetic resources in plant.*, pp. 554. Ed. I.B.P. Oxford, 1970.
- ZOHARY, D. *Geobotanical foundations of the middle east*. Fisher, Swets and Zeitlinger, pp. 739. Estugarda/Amesterdão, 1973.
- ZOHARY, D.; SPIEGEL-ROY, P. «Beginning of fruit growing in the old world». *Science*, 187, pp. 319-327. 1975.
- ZOHARY, D.; HOPF, M. *Domestication of plants in the old world*. Oxford Clarendon Press, pp. 137-143. Oxford, 1993.
- ZUI-JUN, S.; SHU-ZHI, H.; KAN-XI, L.; CHUI-HUA, L.; LIV, L.; YING, G. «Breeding of olive trees for freezing resistance», in Shan-an H, Ying G. (eds). *Olive acclimatation and breeding* (in Chinese), pp. 429-445. Najing PRC. 1984.



### Capítulo 3

## ASPECTOS GENÉTICOS E TÉCNICAS DE PROPAGAÇÃO PARA CULTIVO INTENSIVO

**Coordenação:**

Prof. GIUSEPPE FONTANAZZA  
Direttore del Centro Studi per  
l'Olivicoltura del CNR  
Perugia (Itália)

**Co-autora:**

Dr.<sup>a</sup> MARGHERITA CAPPELLETTI  
Istituto di Ricerche sulla Olivicoltura  
del CNR  
Perugia (Itália)

**Colaboradores:**

Dr. ANTONIO CIMATO  
CNR  
Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto Sulla Propagazione Delle  
Specie Legnose  
Florença (Itália)

Prof. NESTORE IACOBONI  
Presidente  
Accademia Nazionale dell'Olivo  
Spoleto (Itália)

Dr. RAYMOND LOUSSERT  
Expert au Programme National  
de Recherche sur l'Olivier  
INRA  
Marraquexe (Marrocos)

Dr. AHMED TRIGUI  
Maître de recherches  
Institut National de l'Olivier  
Sfax (Tunfsia)







---

# ASPECTOS GENÉTICOS E TÉCNICAS DE PROPAGAÇÃO PARA CULTIVO INTENSIVO

---

GIUSEPPE FONTANAZZA  
MARGHERITA CAPPELLETTI

---

## CARACTERÍSTICAS GERAIS

---

**E**m todos os países onde existe olivicultura, tanto nos da bacia mediterrânica como nos países onde esta cultura foi introduzida recentemente (Estados Unidos da América, América do Sul, África do Sul), o cultivo da oliveira, sob o ponto de vista agronómico, é grandemente caracterizado pela tradição. A oliveira tem sido cultivada frequentemente em áreas difíceis, muitas vezes nas bordaduras dos terrenos agrícolas, devido à sua capacidade de crescer em terras marginais, relativamente inférteis, e o seu cultivo baseia-se, principalmente, nos factores climáticos. A capacidade desta planta de sobreviver através dos séculos tem preservado os sistemas antigos de olivicultura, os quais raramente têm sido convenientemente actualizados. A situação social na maior parte dos países mediterrânicos tem assegurado, até há relativamente pouco tempo, abundante mão-de-obra facilmente disponível para a agricultura, o que, por sua vez, tornou possível manter os sistemas de olivicultura tradicionais. Na segunda metade deste século, procurou resolver-se o problema de melhorar substancialmente a cultura da oliveira, com tentativas de conter os custos de produção, reduzindo o trabalho manual através do uso mais extensivo da maquinaria e aumentando, ao mesmo tempo, os níveis médios de rendimento. Na fase inicial, as tentativas técnicas basearam-se principalmente na intensificação dos olivais existentes por meio de operações como o aumento da densidade de plantação, o rejuvenescimento pela poda ou a re enxertia. Estas operações eram suportadas pela racionalização de práticas habituais de cultivo, tais como a poda, a fertilização e o controlo de pragas, num esforço de otimizar a produção. Os olivicultores foram guiados pelos resultados da investigação e experimentação obtidos, principalmente depois dos anos 20. No final dos anos 50, no despertar dos principais desenvolvimentos que tiveram lugar no cultivo industrial dos frutos, especialmente em Itália, os primeiros sinais davam impressão de que também a olivicultura estava a preparar-se para substituir os métodos extensivos e tradicionais por sistemas mais modernos, baseados na intensificação com novos olivais. Apesar dos resultados positivos que os novos sistemas de cultivo obtiveram desde o início, os métodos tradicionais permanecem em todos os países olivícolas, especialmente nos da bacia mediterrânica, sobretudo pelas seguintes razões:

- a incapacidade de muitos olivicultores de ultrapassar um vínculo psicológico, o qual tem criado uma barreira à aceitação de inovações tecnológicas;





- situações de natureza política, social e económica, como a divisão de propriedades, tornando difícil estabelecer empresas de dimensão suficiente;
- factores ambientais complexos, tais como restrições climáticas, pedológicas e topográficas, em relação às quais os sistemas tradicionais são os únicos aplicáveis;
- factores de mercado, em que a olivicultura está ligada ao consumo directo, de modo que a possibilidade de produzir azeite para as necessidades da família, ou para um mercado local restrito, é uma fonte de satisfação para o produtor, e esta satisfação pode diminuir as exigências de remuneração adequada para o seu trabalho.

Além das causas já referidas para explicar a persistência muito difundida das práticas de cultivo tradicionais na maior parte dos países olivícolas, existe também um obstáculo causado, até há pouco, pela competição dos óleos de sementes no mercado. Tal competição, através da redução dos níveis do consumo do azeite, também diminuiu a motivação para melhorias no sector.

Além disso, a maior parte das inovações tecnológicas actualmente disponíveis para a divulgação efectiva do cultivo intensivo apareceram nos últimos vinte anos.

Pode dizer-se, pois, que existem dois tipos de olivicultura – tradicional e moderna – em proporções que diferem de um país para outro, ou de uma região para outra dentro do mesmo país, dependendo dos factores políticos, económicos e sociais que influenciaram, e continuam a influenciar, a substituição das práticas de olivicultura tradicionais pelas modernas. Embora seja concebível que as forças de mercado e o aumento da falta de mão-de-obra venham, a seu tempo, alterar esta proporção praticamente em toda a parte em direcção aos métodos modernos de cultivo, é todavia improvável que as alterações sejam tão drásticas a ponto de fazer desaparecer a olivicultura tradicional. Consequentemente, pode esperar-se que esta situação continue, em maior ou menor extensão, dependendo dos factores sociais, económicos e ambientais que prevaleçam nas várias regiões olivícolas, onde a oliveira pode ser cultivada para fins ambientais e de enquadramento de paisagem, ou para consumo familiar.

De modo a traçar uma clara distinção entre a olivicultura tradicional, na qual as práticas agrícolas dependem exclusivamente do produtor, e a olivicultura marginal, em que só os métodos tradicionais são possíveis, é necessário definir as características das regiões de olivicultura marginal e as das áreas que são adequadas ao cultivo moderno da oliveira.

#### OLIVICULTURA EM ÁREAS MARGINAIS

As regiões olivícolas marginais são caracterizadas por olivais com produção escassa devido ao solo, relevo e/ou clima. Estas são, geralmente, caracterizadas por terem solos pouco profundos, bastante inférteis, excessivamente estratificados ou demasiado pesados, assim como declives excessivos (acima de 1:5). A situação é, muitas vezes, complicada ainda mais por condições climáticas difíceis, com temperaturas atingindo valores abaixo de zero (-5° a -6°C), baixas precipitações anuais (menos de 400 mm) distribuídas irregularmente ao longo do ano, e longos períodos de seca, especialmente durante a floração e frutificação.

Qualquer um destes factores implica um estado de *stress* para a oliveira, que não consegue atingir o seu potencial produtivo máximo. A existência de declives excessivos limita o uso de maquinaria para várias práticas de cultivo, reduzindo, por isso, a possibilidade de gerar rendimentos. O problema da fragmentação excessiva das propriedades pode dever-se à falta de mão-de-obra





Meio tipicamente mediterrânico apropriado para o cultivo da oliveira. (Fotografia de Gianluca Boetti.)

e/ou deficientes infra-estruturas (estradas, centros de processamento e de comercialização, etc.).

Em muitos casos, este tipo de olivicultura, com interesse agronómico e económico limitado tem, com o tempo, adquirido o importante papel de proteger o solo e conservar a paisagem.

Além disso, em algumas áreas de olivicultura marginal, podem ser produzidos azeites típicos com características organolépticas e qualidades particulares, destinados a um mercado de elite. Nesses locais, em que a conservação dos olivais em áreas marginais é considerada válida pelas razões referidas anteriormente, do ponto de vista técnico apenas se procede a práticas culturais para manter as oliveiras de boa saúde. Em alguns casos, a produtividade é mantida por uma poda especial para controlar a altura e o volume, a fim de facilitar os cuidados culturais e a melhorar a eficiência produtiva. A conservação de um olival deste tipo adquire, obviamente, um significado mais amplo do que um mero interesse agrícola.

Além da racionalização das práticas puramente agronómicas, é muitas vezes necessário actuar na estrutura do olival, de maneira a conservar o meio paisagístico como um todo.

Tais acções raramente trazem benefícios económicos para os agricultores, uma vez que os custos tanto das acções especiais como da manutenção periódica são elevados e proporcionam rendimentos nulos ou até prejuízos.

Os custos elevados também tornam impraticável replantar olivais em áreas marginais, quer para propósitos de produção, quer com o propósito de enquadramento paisagístico.

### OLIVICULTURA EM ÁREAS ADEQUADAS

A olivicultura necessita de espaço suficiente para as árvores atingirem o seu potencial máximo e de modo a assegurar a utilização de maquinaria, para diminuir os custos de cultivo e gerar lucros. Além disso, a estrutura social e de mercado tem de ser adequada ao processamento e à comercialização do produto, de modo que os níveis de produção se tornem ainda mais lucrativos.

A bacia mediterrânica tem o clima ideal para a olivicultura, embora as espécies possam adaptar-se ao clima submediterrânico, desde que não ocorram grandes variações de temperatura, causadoras de danos ou *stress*. Além disso, temperaturas mínimas no Outono e no Inverno são essenciais para garantir o padrão normal de floração das espécies.





Em relação às condições do solo, as oliveiras adaptam-se a diferentes tipos de solo, com exceção daqueles que têm um conteúdo particularmente elevado em argila (mais de 45%), uma vez que as raízes são muito sensíveis à humidade excessiva. Os solos razoavelmente compactos, neutros ou pouco alcalinos, e ricos em matéria orgânica são ideais para a cultura da oliveira. Os solos que tendem a ser argilosos só podem ser utilizados para olivais se a sua estrutura não for demasiado grosseira, ou se neles forem usados sistemas de drenagem. Do ponto de vista topográfico, os declives não devem ser maiores que 1:5, de maneira a poder utilizar-se maquinaria em todas as práticas de cultivo.

Devem existir também suficientes reservas de água disponíveis para satisfazer as necessidades das plantas e assegurar a sua sobrevivência.

Finalmente, numa área adequada, com condições de cultivo óptimas, as oliveiras só atingirão o seu potencial máximo se forem usadas cultivares adaptadas e com elevado valor agronómico e comercial, e se forem aplicados sistemas de cultivo e de processamento apropriados.

Apesar de muitos dos actuais olivais estarem localizados em áreas adequadas, eles são prejudicados por estruturas tradicionais que limitam a capacidade de produção e a rentabilidade, devido à dificuldade em introduzir uma mecanização racional. Apenas nas áreas adequadas para o cultivo em termos de fertilidade, características e morfologia do terreno, exposição, altura, condições climáticas, disponibilidade de água, etc. pode montar-se um empreendimento moderno de olivicultura com uso intensivo de maquinaria para possibilitar que as espécies desenvolvam o seu potencial produtivo máximo.

Enquanto nos solos correntemente destinados para a olivicultura se verificam em larga medida estas condições, muitas outras áreas de olivais tradicionais podem ser ainda adaptadas para o cultivo intensivo da oliveira. Tentativas de disseminar a oliveira em outros meios que não os da bacia mediterrânica, o «lar» mais antigo da azeitona, não têm dado resultados concretos, excepto em algumas áreas onde o cultivo tem sido consolidado ao longo de muitos séculos como no Sul dos Estados Unidos, na América Latina e na África do Sul. Mais especificamente, tentativas feitas nos últimos vinte anos para cultivar oliveiras na China, Coreia do Sul, Japão, Índia, Paquistão e Austrália têm até agora dado resultados modestos, apesar da existência de espécies similares à *Olea europaea* em alguns desses países. O cultivo da oliveira num contexto não mediterrânico continua relativamente limitado e confirma que o Mediterrâneo



Exemplo de oliveiras em zonas costeiras.  
(Fotografia de Gianluca Boetti.)





é o *habitat* ideal para a olivicultura. Por conseguinte, é altamente provável, a médio prazo, que o futuro da olivicultura, em termos de consolidação e desenvolvimento, se encontre principalmente na bacia mediterrânica e, em particular, em Espanha, Itália, Grécia e em algumas zonas de Portugal, Tunísia, Marrocos, Argélia e Turquia. Em todos estes países é possível encontrar regiões com climas adequados ao crescimento e desenvolvimento das oliveiras.

Pode, assim, prever-se com grande margem de segurança que, devido ao ambiente local, às condições sociais, aos recursos limitados de água e excesso de mão-de-obra, a olivicultura tradicional será mantida e, com o tempo, aumentada, nos países do Norte de África, devido ao uso limitado de mecanização. Por outro lado, nos países europeus, socialmente mais desenvolvidos, e em particular, em Espanha e em Itália, a olivicultura basear-se-á cada vez mais em tecnologias de produção e de processamento altamente inovadoras com a finalidade de conter os custos de produção e aumentar a quantidade e a qualidade da produção.

## CULTIVO TRADICIONAL

A olivicultura tradicional implica uma estrutura produtiva que, por razões agronómicas (cultivares mal adaptadas, sistemas de cultivo, práticas culturais, idade dos olivais, etc.), não permite que as espécies dêem o seu máximo rendimento, ou torna impossível mecanizar muitas das operações de cultivo. Isto leva a resultados económicos desfavoráveis, quer em termos de produção, quer devido ao uso intensivo de mão-de-obra que varia entre 300 e 400 horas por hectare e por ano. Os olivais são frequentemente utilizados para outras culturas e, por isso, abrangem uma área vasta. Alternativamente, se a produção é especializada, a densidade por hectare é frequentemente baixa (menos de duzentas árvores) devido ao crescimento esperado da copa na fase adulta da oliveira, sendo o objectivo obter um olival que irá durar séculos. A crescer a este efeito negativo nos níveis de produção, a idade avançada das árvores acentua a alternância da frutificação. Para mais, a forma de cultivo praticada, que implica habitualmente a colheita manual da árvore ou do chão, com cultivares vigorosas, frequentemente sobreamadurecidas e que tendem a dar frutos de tamanho pequeno, exclui a possibilidade de usar maquinaria na colheita. Por outro lado, não é fácil equipar um olival tradicional com um sistema de irrigação e, mesmo quando estão disponíveis recursos de água, estes nem sempre são usados correctamente. Além disso, a irrigação tem um efeito limitado nos olivais quando as árvores são velhas.

A recuperação destes olivais através da sua manutenção, mesmo quando localizados em áreas adequadas, não é viável em termos económicos. A única possibilidade é submetê-los a uma transformação total através de replantação. A reestruturação, ou manutenção, de tais olivais tradicionais só se justifica em áreas com mão-de-obra barata, ou em explorações do tipo familiar. Isso pode ser feito adaptando o olival tradicional, utilizando métodos agrícolas praticados no passado como o aumento da densidade, a reenxertia ou o rejuvenescimento pela poda, de maneira a intensificar a cultura e aumentar a produção para atingir o potencial que o meio oferece. As operações de reestruturação são mais bem sucedidas quando também incluem a irrigação.

Os factores que mais limitam a recuperação potencial de um olival tradicional são a idade (acima de 30 a 40 anos), a irregularidade do terreno, a ausência de desenvolvimento uniforme do olival e a utilização incorrecta do solo.





## CULTIVO INTENSIVO

O problema de como aumentar a produtividade e manter baixos os custos nos países olivícolas da Europa surgiu no fim dos anos 50, com a diminuição da disponibilidade de mão-de-obra agrícola e o posterior aumento dos custos. O problema foi então particularmente intenso em Itália como resultado do êxodo da população rural. A Morettini se deve a ideia da olivicultura moderna baseada no cultivo especializado, propondo um melhoramento substancial das técnicas usadas para a lavoura, fertilização, poda e controlo de pragas. Porém, o aspecto mais significativo da sua proposta foi a introdução de uma nova forma de cultivo (vaso arbustivo ou *vaso cespugliato*) para substituir os métodos tradicionais e a redução da densidade de plantação conseguida, reduzindo consideravelmente o número de plantas por hectare (de 200 a 400). A finalidade deste cultivo intensivo era melhorar os níveis de produção, enquanto o cultivo em vaso arbustivo foi introduzido para reduzir drasticamente os níveis foliares, mantendo uma altura mínima do tronco, facilitando dessa maneira a colheita manual e as operações de poda.

As propostas de Breviglieri, quase simultâneas das de Morettini, não só partilhavam a preocupação deste último para a melhoria das técnicas de cultivo, como também se baseavam nos métodos de cultivo aplicados na fruticultura, como as formas em palmeta e em Y, que também implicam pouca ramagem. Além disso, como estas duas formas eram razoavelmente planas, a estrutura proposta para o olival era uma parede praticamente contínua, com as árvores relativamente próximas (4 metros) e passagens relativamente estreitas entre as linhas (5 metros). O objectivo era controlar o desenvolvimento da árvore, utilizando técnicas de poda muito cuidadosas, de maneira a antecipar a curvatura e eliminar os ramos em excesso. Para manter os custos baixos, foi sugerida a utilização de veículos, tanto para a poda como para a colheita.

Enquanto o vaso arbustivo foi adoptado para simplificar a condução, com resultados positivos no início da fase jovem da planta, o mesmo não pode dizer-se das formas em palmeta e em Y devido às dificuldades em fazer que as espécies se adaptassem a tais formas excessivamente idealizadas. Pode dizer-se que a tentativa de modernizar o cultivo da oliveira segundo as linhas propostas anteriormente e por outros investigadores de então, pelo menos em Itália, não deu quaisquer resultados concretos para a modernização da cultura da oliveira no sentido mais lato do termo, embora o sistema de cultivo intensivo esteja agora bem estabelecido no mundo da olivicultura e seja usado em grau diverso nos diferentes países olivícolas. Deve também acrescentar-se que, embora algumas das propostas para modernizar a olivicultura nos anos 60, se mantêm actuais para o sistema de cultivo intensivo, os métodos de condução então propostos para facilitar a colheita manual, poda e controlo de pragas, sem considerar o seu grau de complexidade, têm sido afastados pelo objectivo da total mecanização do cultivo da oliveira acompanhada pela obtenção de lucros máximos.

Como resultado, o conceito da olivicultura mecanizada intensiva tem sofrido mudanças substanciais nos últimos trinta anos. Numa tentativa de definição, a olivicultura intensiva pode ser considerada como um sistema de cultivo situado numa área adequada que, através da utilização de técnicas modernas de plantação e de cultivo, é capaz de atingir níveis de produção máximos (em termos qualitativos e quantitativos), compatíveis com as condições do meio e de manter baixos os custos de produção através da mecanização total de todas as operações, de maneira a obter um nível razoável de rentabilidade.



É hoje universalmente aceite que apenas utilizando sistemas intensivos mecanizados podem superar-se os aspectos negativos da olivicultura tradicional, em particular a produtividade modesta e inconsistente e os altos custos de produção.

A introdução deste novo sistema requer geralmente a reconversão completa do olival, uma vez que estes objectivos não podem ser atingidos simplesmente através da reestruturação dos olivais tradicionais. Além do mais, um olival novo deve garantir produção a curto prazo. A tecnologia moderna permite que os olivais se tornem produtivos mais cedo (3.º ou 4.º ano), alcançando a capacidade de produção total entre o 7.º e o 8.º anos em olivais irrigados e entre o 11.º e o 12.º anos em olivais em regime de sequeiro, com níveis de produção não inferiores a 40-50 q/hectare em olivais de sequeiro e 70-80 q/hectare em olivais regados. Estima-se que estes se mantenham constantes durante pelo menos 40 a 50 anos. Um pré-requisito essencial para um olival bem sucedido é a escolha do ambiente para o olival, o qual deve estar localizado numa área adequada.

É igualmente importante a escolha da cultivar. Um erro neste aspecto irá exigir uma reenxertia e terá repercussões negativas tanto nos custos como no período dentro do qual o olival poderia começar a ter produção. Os critérios gerais para seleccionar cultivares, abaixo delineados, esclarecem a existência de uma diferença substancial entre olivais destinados a azeitona de mesa ou a azeite. No primeiro caso, a escolha é habitualmente limitada a algumas cultivares, muitas vezes a uma só, dependendo da indústria de processamento e do mercado. Contudo, no segundo caso, a escolha pode envolver mais cultivares, quer para melhorar a época ou data de colheita através da selecção de variedades com diferentes períodos de maturação, quer para assegurar uma composição mais harmoniosa do azeite do ponto de vista organoléptico, não obstante a necessidade de assegurar a polinização no caso de cultivares incompatíveis. Além disso, sem considerar a capacidade e a constância produtiva das cultivares seleccionadas, as variações sazonais tornam difícil a uma dada cultivar mostrar a mesma resposta produtiva ano após ano.

Outros princípios básicos a ter em conta aquando da escolha das cultivares são a sua adaptabilidade ao meio, a sua capacidade em termos de início de produção, a constância da frutificação, a quantidade e qualidade do produto, a duração da fase juvenil, a adequação à colheita mecânica, a resistência às adversidades bióticas (pragas) e abióticas (relacionadas com o clima e o solo).

Outro elemento importante na selecção de sistemas de cultivo é o tipo de planta. Em geral, deve ser dada preferência a plantas enraizadas em vez das que são obtidas por enxertia em plantas de semente, excepto nos casos em que é possível usar plantas com características particulares em termos de vigor, produtividade e resistência aos factores pedológicos e pragas, devido à maior uniformidade e encurtamento da fase juvenil características das plantas que tenham criado raiz. É também vital optar por plantas envazadas crescidas em viveiros, uma vez que isto dá uma garantia razoável de que as raízes vão desenvolver-se, evitando assim crises de transplantação e permitindo que a plantação seja realizada durante um período mais alargado.

No que diz respeito à densidade do olival (número de plantas/unidade de superfície), a tendência actual é aumentar o número de plantas por hectare. O compasso deve ser, conseqüentemente, menor que o tradicional. De uma maneira geral, varia de 5 x 6 metros a 7 x 7 metros no Sul e no Norte, respectivamente. Contudo, quando se faz uma selecção, devem ser aplicados vários critérios como o vigor da cultivar, o método de condução pré-seleccionado,





a fertilidade do solo e o tempo de duração do olival, tendo em conta que, uma vez atingido um valor de produção estável, a cobertura do olival não deve exceder os 70-75%. A variação do compasso e, em particular, da distância ao longo da linha depende largamente do método de condução: as que têm uma maior relação entre a altura da árvore e o diâmetro da copa (um só tronco, fusiforme, monocónico) podem ser plantadas mais próximas umas das outras do que aquelas que têm uma relação menor (vaso, globo, vaso arbustivo), tanto em compassos quadrados como rectangulares (3 a 4 metros de distância).

É também importante ter em mente que a distância entre as linhas nos compassos quadrados e a largura das entrelinhas nos compassos rectangulares devem permitir o livre movimento das máquinas durante todo o tempo de vida do olival. A possibilidade de reduzir o compasso diminuindo-se a distância entre árvores não só permite aumentar o número de plantas por hectare, como também a área superficial total das copas e, conseqüentemente, a possibilidade de obter níveis de produção significativos ao 4.º ou 5.º ano após a plantação, e ainda maiores níveis nos anos subsequentes, desde que o crescimento das copas seja cuidadosamente controlado para garantir a máxima exposição à luz e evitar a competição entre plantas adjacentes. Uma poda apropriada e irrigação e fertilização racionais podem também ajudar o crescimento na vertical (um só tronco, fusiforme, monocónico).

Juntamente com os aspectos envolvidos na definição do compasso, nos olivais intensivos devem ter-se em consideração outros factores como a simplificação da poda, tanto na fase de condução como na de produção, e a possibilidade de colheita mecânica, sem causar quaisquer efeitos negativos na taxa de crescimento da planta durante a fase juvenil, ou já em produtividade.

Relativamente às cultivares de azeitona de mesa (em especial para a produção de azeitonas verdes, em que a colheita mecânica é ainda pouco comum), a escolha da forma da árvore e da técnica de poda é baseada em critérios diferentes dos usados para olivais para a produção de azeite. Neste caso, métodos que reprimam o desenvolvimento vertical, como o vaso baixo, vaso arbustivo e monocónico baixo, são mais adequados. A poda deve ser ajustada para promover o desenvolvimento de ramos de frutificação bem distribuídos, localizados essencialmente na parte externa da copa, dando frutos de bom tamanho e que facilitem a colheita manual.

As operações culturais como a fertilização, irrigação, controlo de pragas, manejo do solo e processos de colheita devem ser efectuadas com um custo mínimo, para otimizar a produtividade do olival em termos de constância de quantidade e qualidade.

Estes critérios são a base do modelo agronómico para olivais intensivos mecanizados usando estacas com um ano de cultivares produtivas e de alto valor comercial, com compassos de 6 x 4 metros e 6 x 3 metros, e métodos de cultivo para conseguir predominantemente um desenvolvimento vertical, como, por exemplo, monocónico e fusiforme, apropriados para a poda e colheita mecânica. Este modelo, largamente aplicado nas regiões olivícolas de Itália, tem provado, com inequívoco sucesso, satisfazer os critérios do cultivo intensivo tanto no que respeita aos níveis de produção (maiores que 50 q/hectare) como a manter baixos os custos de mão-de-obra (inferior a 120 horas/hectare num ano).

Para que a olivicultura se torne um negócio lucrativo é necessário avaliar a situação social assim como os mercados locais, nacionais e internacionais. Enquanto os novos modelos de cultivo intensivo tornam possível obter produtos qualitativa e quantitativamente superiores a mais baixos custos de produ-







Colheita da azeitona. (Fotografia de Gianluca Boetti).

ção do que no passado, também é verdade que o lucro, ou seja, o objectivo fundamental de um negócio olivícola, depende de quanto se paga ao olivicultor pelo seu produto. Mais do que no passado, o preço do azeite está hoje directamente ligado à situação do mercado mundial, embora ainda exista uma distinção entre as diferentes categorias. O produto topo de qualidade (azeite virgem extra) que continua a afirmar-se entre os consumidores de todo o mundo pode certamente ser vendido a preços mais elevados tanto em relação a produtos de menor qualidade na mesma categoria de mercado, como a outros de categoria inferior (azeite virgem e lampante). É verdade, contudo, que o azeite continua a ser um produto alimentar básico e, como tal, não pode ser vendido facilmente a preços muito elevados, excepto em certos nichos específicos do mercado. Consequentemente, além de aumentar a produtividade e manter baixos os custos





de cultivo, o objectivo deve ser organizar o mercado. Os produtores devem ter um papel mais representativo no mercado, de modo que a oferta possa ser mais concentrada para contrabalançar o poder da indústria e prolongar o ciclo da produção até ao nível do consumidor, pelo menos para os produtos topo de qualidade.

O desenvolvimento da cultura da oliveira através da expansão dos sistemas de cultivo intensivos em áreas de olivicultura tradicional e em outras novas tem também de ter em consideração a evolução do mercado, a fim de evitar excesso de produção e competição a nível mundial, de maneira a que as empresas agrícolas não se extingam, quer em países com uma economia mais desenvolvida, onde os custos de produção são relativamente elevados, quer em países que beneficiam do baixo custo de mão-de-obra, mas nos quais a fragilidade do produtor pode favorecer a especulação da indústria estrangeira.

## POSSÍVEIS DESENVOLVIMENTOS NAS TÉCNICAS DE CULTIVO

Os sucessos obtidos na mecanização de vários sectores agrícolas são devidos a uma integração perfeita das inovações mecânicas e agronómicas. Este processo evolutivo ocorre na olivicultura só parcialmente, no sentido em que, embora os novos modelos intensivos poupem tempo e diminuam custos quando comparados com os métodos tradicionais, eles têm, realmente, limitações no futuro.

A eficiência da produção e a completa mecanização das operações de cultivo no olival são, assim, mais um objectivo a alcançar do que um objectivo conseguido.

Tendo em mente as tendências do mercado, a necessidade da gestão cautelosa dos recursos naturais e a oportunidade de obter a máxima eficiência de produção com a mínima despesa dos recursos económicos, naturais e humanos, os modelos actuais dos olivais intensivos e mecanizados parecem longe de ser perfeitos. Podem obter-se melhorias substanciais através da selecção de cultivares mais produtivas que dêem um rendimento maior em azeite, que sejam resistentes aos factores bióticos e abióticos e completamente compatíveis com a operação da poda e da colheita, tal como as variedades hoje utilizadas foram seleccionadas no passado para diferentes propósitos de cultivo. É um facto bem conhecido que os métodos tradicionais de cultivo se baseiam em cultivares vigorosas, adequadas à cultura em sequeiro e a olivais que existem há séculos. Além disso, do ponto de vista da mecanização, embora existam vibradores de troncos altamente eficientes no mercado actual, esta maquinaria pode vir a ser mais aperfeiçoada para otimizar a colheita mecânica.

Esta é a premissa fundamental do modelo agronómico de um olival intensivo e mecanizado, que recomenda o uso de variedades de desenvolvimento vertical, adequadas tanto para a colheita mecânica com vibradores de troncos como para compassos pequenos. Permite-se que as plantas cresçam mais ou menos livremente até a uma altura uniforme, de maneira a que a área de superfície de frutificação se desenvolva verticalmente.

O desenvolvimento de modelos de olivais intensivos, baseados em sistemas descontínuos de colheita mecânica, pode levar a uma melhoria da produtividade da planta e da economia da cultura, mas apenas dentro de certos limites. Novos caminhos estão a ser explorados, o que vai para além dos limites impostos por este sistema e desenvolve um modelo muito diferente do olival. Um caso em questão é a investigação de um novo modelo agronómico, ainda



em fase experimental. Consiste num sistema altamente intensivo (cerca de mil plantas por hectare), projectado para a colheita mecânica contínua da azeitona, utilizando uma máquina com um sistema combinado de ripagem e vibração do lado externo da copa, para soltar os frutos que são colhidos em redes e transportados para os contentores. A mesma máquina será capaz de efectuar outras operações (poda, controlo de pragas, monda), mudando os acessórios. De qualquer modo, porém, o desenvolvimento real deste modelo irá depender da disponibilidade de cultivares compactas ou de porta-enxertos ananizantes que garantam uma eficiência produtiva elevada devido à maior área de superfície total da copa enquanto possibilitam o uso da máquina. O sistema de mecanização integral, por meio do qual todas as operações são mecanizadas, assegura que a máquina é colocada em uso contínuo, eliminando tempos perdidos e reduzindo drasticamente o uso de mão-de-obra, que não excederá 50 horas por hectare num ano.

O desenvolvimento de tais modelos de olivais, altamente intensivos, irá tornar-se uma realidade nos países industrializados, onde é baixa a percentagem da população que trabalha na terra, podendo esperar-se que continue a diminuir, a fim de que só os sistemas completamente mecanizados sejam viáveis. São necessárias tecnologias altamente avançadas para reduzir os custos de cultivo tanto quanto possível.

### MELHORAMENTO GENÉTICO

A oliveira como espécie ainda não foi muito afectada por programas de melhoramento genético. A investigação neste campo tem-se baseado essencialmente na selecção de variedades e de clones e na mutagénesis induzida, mas não tem tido resultados notáveis, excepto no que diz respeito à selecção varietal.

Enquanto, do ponto de vista agronómico, a selecção varietal e a clonal permitem melhorar o nível de certas cultivares, do ponto de vista genético elas tendem a reduzir a variabilidade existente. Por essa razão, é de fundamental importância assegurar a conservação do germoplasma para evitar o risco da erosão genética.

O melhoramento genético da oliveira por hibridação tem sido empreendido de forma sistemática desde 1980 na China para criar cultivares que sejam mais adequadas ao solo e às condições climáticas locais.

Trabalhos recentes em melhoramento genético por selecção em massa produziram as duas cultivares israelitas – Kadesh, para azeitonas de mesa, com um conteúdo em óleo extremamente baixo, e Barnea para azeite com elevada produtividade –, assim como a cultivar italiana FS-17, caracterizada por autofertilidade, produtividade elevada e formação de óleo muito precoce. Além disso, foram patenteados em Itália dois clones, o FS-17 e o DA-12, sendo o primeiro um clone ananizante.

A biotecnologia aplicada à oliveira para a produção *in-vitro* de novas cultivares está ainda em fase de estudo preliminar e é dirigida para a produção de homocigóticos individuais, utilizando tecidos haplóides ou híbridos somáticos através da fusão dos protoplasmas, variações somaclonais e manipulação do ADN. Os conhecimentos de caracterização varietal através de técnicas baseadas na discriminação iso-enzimática por electroforese ou polimorfismo de fragmentos de restrição (*Restriction Fragment Length Polymorphism*, RFLP) são muito limitados.

Embora a oliveira tenha uma herança genética rica, ainda não estão disponíveis cultivares que vão de encontro às novas necessidades de cultivo. Daí, a necessidade de programas de melhoramento genético. Estes programas





(Fotografia de Gianluca Boetti.)



devem focar três objectivos básicos:

- aumentar o potencial produtivo;
- criar cultivares mais adequadas aos sistemas de cultivo intensivo;
- melhorar a qualidade do produto (azeitonas e azeite).

A fim de atingir o primeiro objectivo, têm de ser identificadas as características genéticas que determinam a produtividade: adaptação às condições pedológicas e climáticas de zonas típicas de cultivo e maior distribuição de assimilados para os órgãos reprodutivos (ramos que dão fruto) do que para os órgãos vegetativos (ramos lenhosos), tendo o devido cuidado com os limites, para não retardar o crescimento da planta.

O segundo objectivo está ligado ao desenvolvimento tecnológico da cultura da oliveira no futuro e às políticas sectoriais implementadas nos diferentes países. O trabalho de melhoramento genético é hoje dirigido, em primeiro lugar, para o cultivo intensivo com elevados *inputs* tecnológicos, e é restringido, neste caso, a áreas adequadas. Todavia, em algumas situações, tais fins podem também ser perseguidos tendo em consideração aspectos de resistência a factores climáticos e pedológicos negativos. No que diz respeito à mecanização, os vibradores de troncos e as máquinas de podar são cada vez mais usados. Consequentemente, será necessário ter cultivares que dão frutos de tamanho médio, com fraca tensão de destacamento, maturação não muito progressiva e formação vertical, de maneira a assegurar a estrutura rígida da copa. O desenvolvimento tecnológico para os olivais densos, baseado no uso de máquinas cavaleiras para a colheita, está a exigir melhoramentos genéticos relativamente à selecção de génotipos «compactos», para reduzir os compassos e aumentar, assim, a área de fotossíntese.

O terceiro objectivo depende do uso pretendido para o produto. Enquanto as características genéticas que contribuem para a qualidade das azeitonas de mesa são relativamente bem conhecidas, embora ainda estejam por definir aspectos relacionados com as características organolépticas do produto processado, a questão da qualidade do azeite é mais complexa. De um modo geral,



o objectivo é atingir uma qualidade rica em aromas e com constituintes capazes de prolongar o tempo de conservação.

A lista seguinte classifica os objectivos do melhoramento genético da oliveira, tanto em termos de cultivares como de porta-enxertos.

#### Objectivos de interesse geral

Produtividade aumentada envolvendo:

- encurtamento da fase juvenil;
- quantidade (azeitona e/ou azeite);
- constância de frutificação;
- autofertilidade, um factor provavelmente relacionado com a produtividade.

Adaptação a sistemas de cultivo intensivo através da identificação de:

- genótipos adequados à mecanização total das operações de cultivo;
- genótipos de porte reduzido para olivais densos.

Capacidade rizogénica.

Resistência aos principais agentes patogénicos.

#### Objectivos relacionados com o uso pretendido para o produto

Para cultivares de azeite:

- formação de óleo precoce;
- rendimento em óleo aumentado;
- amadurecimento simultâneo;
- características melhoradas do azeite (qualidade organoléptica, tempo de conservação, ausência de defeitos).

Para cultivares de azeitona de mesa:

- melhoramento das características do fruto (tamanho, relação polpa/caroço, características organolépticas, resposta a tratamentos).

Objectivos específicos para as zonas de cultivo

da oliveira caracterizadas por factores ambientais restritos

Resistência ao *stress* devido a:

- frio;
- seca;
- salinidade.

Adaptação a solos anormais:

- argilosos;
- superficiais.

#### Objectivos para a selecção de porta-enxertos

- elevada capacidade rizogénica;
- controlo do vigor e do comportamento da combinação com o enxerto;
- resistência à seca, salinidade e a solos argilosos;
- resistência a doenças dos sistemas radicular ou vascular.

Quando se examinam certas características que podem ser melhoradas geneticamente, devem ser dadas indicações e, quando possível, informação sobre a sua provável transmissão.

A «frutificação precoce» das estacas tem uma relação positiva com a diminuição da fase juvenil das árvores progenitoras. No olival, tem sido observado que as plântulas do tipo Picholine, que são cultivares prematuras, têm uma fase juvenil mais curta do que outras. Tal característica está presente noutras





cultivares como a Leccino, Ascolana Tenera, Pendolino, Coratina e na nova selecção I-77.

No que diz respeito à «constância da frutificação», tem sido observado que a periodicidade-padrão de frutificação alternada (bienal, plurianual) é uma característica varietal. De qualquer modo, esta característica deve ser estudada em maior profundidade, para averiguar se factores genéticos estão envolvidos ou se se deve a técnicas de cultivo.

Para a característica «ovário abortivo», algumas observações indicam que cultivares com mais de 60% de degenerescência do ovário são tão ou mais produtivas do que outras cultivares com uma taxa de degeneração abaixo de 10%.

No que respeita ao «teor em gordura do fruto», característica que varia dependendo da cultivar, tem sido observada uma correlação significativa entre o índice de qualidade do fruto (dado como o teor em gordura em relação ao peso do fruto) e o índice foliar (*leaf-area index*, LAI); além disso, o índice de qualidade do fruto é predominantemente herdado da planta mãe.

Outras características como o «tamanho do caroço» e «tamanho do fruto» mostram elevada hereditariedade, enquanto a baixa relação entre o peso da polpa e o peso do caroço observada na azeitona sugere que essa diferença pode ser melhorada geneticamente.

É sabido que a característica «vigor» difere de uma cultivar para outra, apesar do facto de, na maioria dos casos, as variedades mais difundidas caírem numa categoria média-alta. A característica «compacto» na oliveira ainda não foi estudada com profundidade suficiente até à data. A única informação disponível é oriunda da investigação sobre melhoramento genético efectuada na China, que foi bem sucedida na obtenção de cultivares de tamanho reduzido. Clones com baixo vigor também têm sido seleccionados a partir das cultivares existentes, por exemplo, a Amigdalola Nana, na Grécia, e a I-77, em Itália. A Briscola, uma cultivar obtida em Itália por mutagénese induzida com raios gama, não tem interesse agronómico. As oliveiras variam grandemente na «capacidade rizogénica». Além das cultivares que não criam nenhuma raiz, existem outras que registam percentagens de enraizamento de cerca de 100%. Os mecanismos que permitem a transmissão destas características ainda não foram identificados.

Em termos de «resistência às pragas», na ausência de investigação só é possível dizer que variedades diferentes têm comportamentos diferentes. No caso da *Spilocaea oleaginea*, por exemplo, as cultivares consideradas menos sensíveis são a Ascolana Tenera, Cellina di Nardò, Dolce Agogia, Farga, Leccino, Leccio del Corno, Lechin, Koronaiki, Nevadillo Blanco, Nocellara Etnea, Mignolo, Ottobratica, Piagente, Sevillano, Zaituna e Zorzaleno. A informação relativa à resistência varietal à verticilose (*Verticillium daliae*) está disponível para cultivares como a Oblonga, enquanto se tem verificado que as plântulas das cultivares Chemlali, Frantoio e Arbequina são mais resistentes às pragas do que as plântulas de outras cultivares. No que respeita à mosca da azeitona (*Bractocera oleae*) e à traça da oliveira (*Prays oleae*), à parte a evidência das cultivares mais precoces à maturação serem mais sensíveis, não é conhecido se a «resistência às pragas» ocorre na *Olea europaea* ou em outras espécies.

Relativamente aos factores abióticos e à «resistência ao frio» em particular, há bastante informação sobre a susceptibilidade e resistência de numerosas cultivares em regiões olivícolas frias. Trabalhos realizados na China com muitas variedades diferentes mostraram que as estacas de cultivares de países frios eram significativamente mais resistentes do que as estacas de cultivares da Albânia.







Exemplo do cultivo da oliveira em linhas.  
(Fotografia de Gianluca Boetti.)

Relativamente à «resistência à seca» e à «resistência à salinidade» de uma maneira geral, as cultivares mais resistentes são as seleccionadas no Norte de África e Médio Oriente, regiões de clima mais seco. Porém, não existem quaisquer observações sistemáticas disponíveis, e os mecanismos pelos quais tais características são herdadas são ainda desconhecidos.

Apesar da grande variabilidade genética da *Olea europaea* já mencionada, não existe informação disponível sobre quais as características que são determinadas por factores epigenéticos, monogénicos ou poligénicos e, no último caso, se é uma questão de hereditariedade aditiva ou interactiva. A ausência de informação sobre as características genotípicas significa que só os progenitores avaliados numa base fenotípica podem ser usados para trabalho no melhoramento genético. No que respeita aos critérios de selecção, não existe qualquer estudo específico sobre a correlação entre genótipo e fenótipo. Consequentemente, a única alternativa é seleccionar, de entre as novas plântulas obtidas, indivíduos que são superiores aos seus progenitores nas características a serem melhoradas.

São utilizados os seguintes métodos no melhoramento genético da oliveira:

- *Seleção massal*. Este método consiste em seleccionar, com base nas características fenotípicas, os melhores indivíduos de uma população. Ao permitir-se a sua polinização livremente, eles irão produzir uma F1, onde os melhores indivíduos vão ser subsequentemente seleccionados para constituírem a nova linha dadora de sementes para a próxima selecção, ou para originar directamente novas cultivares. A selecção feita por este método baseia-se exclusivamente nas características maternas.
- *Seleção recorrente*. Este método requer o cruzamento de duas plantas progenitoras seleccionadas em função das características fenotípicas, e os genótipos com características favoráveis são recruzados em cada geração em todas as combinações possíveis. Como no caso da F1, podem também originar-se novas cultivares.
- *Retrocruzamento*. Este método é utilizado para transferir uma característica para uma cultivar aprovada agronomicamente. Esta última é usada como progenitora recorrente e é cruzada com outra que tem a característica específica. Os indivíduos que tenham a característica desejada são seleccionados em cada geração e retrocruzados com o progenitor recorrente. Este processo conduz, por fim, a uma nova cultivar onde a nova caracte-





rística é adicionada às características da cultivar em questão.

- *Variedades híbridas*. Estas variedades são obtidas através do cruzamento de duas linhas puras. Uma vez que as linhas puras na oliveira só podem ser obtidas após um longo e complexo processo, é improvável que este objectivo seja atingido, a não ser que estejam disponíveis homozigóticos de culturas de tecido haplóide.

#### Técnica da polinização

Devido à dificuldade de emasculação das flores da oliveira, devem ser usadas cultivares tornadas andro-estéreis por cruzamento para melhoramento genético (excepto quando se pretendem linhas puras). Embora geneticamente controlado, o grau de auto-esterilidade pode variar com o meio, ou ser modificado em microambientes, como acontece quando o ramo floral é colocado dentro de um saco de terilene para controlar o cruzamento. É necessário, por essa razão, escolher plantas femininas e verificar que elas também são efectivamente auto-estéreis quando colocadas dentro dos sacos.

Os ramos florais seleccionados para o cruzamento são colocados em sacos pelo menos uma semana antes da floração. O seu número deve ser o dobro dos ramos de polinização. O total de ramos ensacados depende do número de flores, da percentagem de vingamento e da capacidade de germinação das sementes. A população de plântulas obtidas por cruzamento não pode ter menos de cem indivíduos, de maneira a serem suficientes para estudar a variabilidade. Quando metade das flores está aberta, a polinização pode ocorrer colocando os ramos polinizadores dentro dos sacos que contêm as plantas femininas. Uma vez fechados, os sacos são agitados. As azeitonas obtidas por cruzamento serão colhidas numa fase intermédia de maturação quando as sementes tiverem atingido o peso seco máximo. Nessa fase, as sementes germinam mais cedo e não necessitam de estratificação, presumivelmente porque os inibidores da germinação não se acumulam. Uma vez a polpa eliminada, com ou sem ruptura do endocarpo, as sementes são propagadas em meio controlado.

#### O problema da fase juvenil

As oliveiras têm uma fase juvenil muito longa e, sob condições naturais de nascimento, começam a dar fruto apenas 15-20 anos após a germinação. Este é um dos principais obstáculos para os programas de selecção envolvendo cruzamento. Existem duas maneiras de resolver este problema: estabelecendo correlações entre os traços morfológicos das plantas e o comportamento agronómico na fase adulta, permitindo, deste modo, a selecção antecipada sem esperar que a planta se desenvolva; ou reduzindo a fase juvenil por meio de técnicas apropriadas de melhoramento. A primeira alternativa não é praticada presentemente, devido à ausência de informação específica sobre a matéria. É, contudo, possível tentar reduzir a fase juvenil. Com base no conhecimento actual e de maneira a controlar a fase juvenil das oliveiras, devem ser desenvolvidas acções na fase inicial para acelerar o crescimento das plantas. Isto porque, para se dar a diferenciação floral, as oliveiras têm de atingir uma altura suficiente, como se demonstra noutras plantas. Assim:

- as plantas devem crescer numa posição erecta;
- devem ser mantidas numa fase de crescimento contínuo;
- a poda deve ser evitada tanto quanto possível, com excepção dos ramos mais baixos;
- devem ser usados substratos com fertilização abundante.

Quando as plantas tiverem atingido a fase de transição (isto é, da fase ju-



venil para a fase adulta), marcada pelo desaparecimento das características silvestres e pelo aparecimento das características correspondentes à fase adulta, as plantas tornam-se potencialmente férteis.

Durante esta fase, certas acções podem ser úteis para acelerar a primeira produção, tais como:

- enxerto em plantas adultas ou ananizantes;
- eliminação dos ramos laterais;
- tratamento com fitorreguladores indutores da floração;
- impondo condições de *stress* que impeçam o crescimento como o frio, falta de água e poda radicular.

Já existem experiências directas com algumas destas técnicas. Por exemplo, têm sido obtidos resultados positivos por crescimento de plantas em estufa, mantendo-as na posição erecta até florirem, o que ocorre 5-6 anos após a germinação. Deste modo, as plantas podem produzir alguns frutos após um período razoável – suficiente para permitir uma avaliação inicial das suas características morfológicas. Para uma avaliação definitiva da sua produtividade, é necessário um maior desenvolvimento da copa, o que pode ser conseguido transferindo as plantas para recipientes maiores ou directamente para os campos. Este método tem sido usado em Israel onde, em ambientes quentes, com água e nutrientes abundantes, combinados com poda contínua para eliminar os ramos mais baixos com crescimento das plantas no solo, a primeira floração obtém-se no terceiro ou quarto ano após a transplantação.

#### CLASSIFICAÇÃO VARIETAL

A oliveira pertence à família *Oleaceae*, a qual inclui aproximadamente 300 géneros e 600 espécies. A oliveira cultivada pertence ao género *Olea*, espécie *europaea*, subespécie *sativa* que se distingue das outras subespécies *oleaster*, às quais pertencem as oliveiras silvestres da zona mediterrânica. Diz-se que estas derivam da *Olea europaea* como resultado da disseminação espontânea e segregação das características. Estudos recentes tendem a reorganizar a classificação do género *Olea*, identificando formas, ciclos e sinónimos heterotípicos das diferentes espécies encontradas em África, Ásia e Austrália.

Há 23 ( $2n = 46$ ) cromossomas em todas as espécies do género *Olea*. As variedades existentes, pertencentes à *Olea europaea*, são extremamente numerosas. Pode dizer-se que poucas espécies cultivadas ostentam tal riqueza de variedades como a oliveira, que se estima que tenha mais de 2000 cultivares. Variedades que se sabe terem existido em tempos remotos continuam ainda hoje a ser cultivadas nos países olivícolas, embora o desenvolvimento da linguagem tenha mudado o nome original, dificultando assim a identificação nas descrições de autores antigos. Existe a possibilidade de, à medida que os sistemas de cultivo evoluem, algumas variedades desaparecerem, para dar lugar a outras entidades geneticamente melhoradas, mais produtivas, com frutos maiores, teor em gordura mais elevado, maior resistência às pragas, etc., e também de novas variedades originadas espontaneamente por disseminação natural.

Além disso, em certas situações climáticas especialmente difíceis, as espécies podem ter-se estabelecido elas próprias devido à existência de cultivares específicas criadas a partir do germoplasma importado, assim como a partir de novas entidades genéticas. Apesar do facto de muitas variedades terem sido descritas em tempos antigos, ainda há muitas que não estão classificadas e outras que são totalmente desconhecidas. Em zonas onde as oliveiras estão há muito estabelecidas e onde o desenvolvimento técnico tem sido escasso, não é difícil encontrar ecotipos de origem antiga, identificados e conhecidos ape-





nas a nível local. A identificação e a classificação de variedades de oliveiras são ainda mais complicadas pela presença de numerosos homónimos e heterónimos ainda não codificados, pelo que variedades diferentes são designadas pelo mesmo nome (homónimos) ou a uma variedade são dados nomes diferentes (heterónimos) no mesmo ambiente ou noutra diferente. A principal dificuldade em distinguir as várias cultivares é que não existem ainda quaisquer métodos de avaliação genética no sentido estrito do termo, com excepção de algumas tentativas em estudos iso-enzimáticos usando métodos electroforéticos que têm sido efectuados, desde 1970, na Grécia, em Espanha e França em caules, folhas e raízes. Os maiores problemas que surgem na aplicação destas técnicas são as mudanças qualitativas e quantitativas das iso-enzimas, que fazem aparecer novas bandas, e outras que desaparecem durante as várias fases de crescimento e desenvolvimento da planta. Como resultado, a amostragem torna-se difícil. Para uma interpretação apropriada dos dados electroforéticos, devem ser consideradas tanto as diferenças quantitativas como as qualitativas, ainda que as primeiras indiquem as variações básicas na estrutura das proteínas e tenham um efeito directo na distinção dos genes. A diferença genética entre as cultivares pode ser determinada através do índice de similaridade (IS) que é o rácio (em percentagem) entre o número de bandas homólogas e o número de bandas totais.

Os sistemas enzimáticos estudados até à data representam apenas uma pequena fracção dos *loci* do genoma da oliveira. Isto deve-se também ao facto de as técnicas só serem conhecidas para alguns deles. Por esta razão, mesmo



Cultivo de oliveiras na região entre Basilicata e Puglia. (Fotografia de Gianluca Boetti.)





quando não são encontradas quaisquer diferenças iso-enzimáticas, a variação genética não pode ser completamente excluída. Para além das iso-enzimas, outros marcadores bioquímicos podem ser utilizados para a identificação de variedades (por exemplo, pigmentos carotenóides sujeitos a análise cromatográfica de camada fina). De qualquer modo, como os sistemas enzimáticos são produzidos directamente a partir dos genes, eles indicam as diferenças genéticas entre cultivares com a maior precisão. Só a análise RFLP fornece um conhecimento completo de todo o genoma da oliveira, mas o trabalho nesse sentido está ainda na fase inicial.

Devido às dificuldades em aplicar as técnicas qualitativas utilizadas para diferenciar variedades em bases genéticas, as várias cultivares têm sido, até agora, avaliadas em relação às características morfológicas, biológicas e agronómicas. Os principais métodos de classificação são sumariamente descritos em seguida.

#### Classificação baseada nas características morfológicas

Nos primeiros anos do século XIX, Tavanit propôs a forma do caroço como base para classificação e dividiu as várias cultivares em 21 grupos. O método tem sido, desde então, usado por vários autores.

#### Classificação morfológica

Os elementos básicos neste método são as características morfológicas do fruto e da folha, juntamente com outros elementos de avaliação do comportamento biológico e agronómico da planta, a partir dos quais pode ser delineado um índice pormenorizado como proposto por autores como Ciferri, Marinucci e Morettini.

A compilação dos dados tornou possível dividir as características em dois grupos:

- Características fundamentais, incluindo as características morfológicas da drupa e do caroço, que tornam possível distinguir grupos de cultivares que se assemelham;
- Características secundárias, que se subdividem em características morfológicas relacionadas com as folhas e a frutificação nos raminhos, e características biológicas e agronómicas. As características secundárias são usadas para identificar cultivares dentro de grupos homogéneos.

Todavia, vários factores ambientais ou diferentes sistemas de cultivo podem causar alterações fenotípicas (calibre do fruto, tamanho e cor da folha, comprimento dos entrenós, época de floração, etc.) e, embora certas características como o porte da árvore, a forma do fruto, das folhas e do caroço sejam bastante estáveis, nem sempre é possível identificar uma cultivar com absoluta certeza.

Do ponto de vista agronómico, as variedades são classificadas utilizando um método mais prático que as subdivide conforme o uso pretendido para o fruto. Em função deste critério, as cultivares da oliveira são diferenciadas como cultivares para azeite, cultivares para azeitona de mesa e cultivares de dupla aptidão.

As cultivares para azeite são cultivadas fundamentalmente para a extração de azeite e caracterizam-se por um teor variável em óleo, normalmente não inferior a 16-18%. O fruto é habitualmente de tamanho médio a médio-pequeno, pesando entre 1 e 3,5 gramas. O rácio caroço/polpa é relativamente baixo.

Nas cultivares para azeitona de mesa, o fruto processado é pretendido para consumo directo. O seu tamanho varia entre grande e médio-grande e o peso





entre 5 e 17 gramas. Tem um rácio caroço/polpa elevado e o teor em óleo é geralmente baixo. De entre as várias cultivares para azeitona de mesa é possível distinguir as que são prioritariamente destinadas à produção de azeitonas verdes e as que se destinam à produção de azeitonas pretas.

As cultivares de dupla aptidão são aquelas que podem ser usadas ou para a extracção de azeite ou para a produção de azeitona de mesa. As características do fruto caem entre as dos dois grupos acima mencionados.

Listam-se seguidamente as cultivares mais importantes dos vários países olivícolas, de acordo com o uso dado ao fruto.

#### ITÁLIA

- *Cultivares para azeite*: Barese, Biancolilla, Bosana, Canino, Carpellesse, Casaliva, Castiglionesse, Cellina di Nardò, Cerasuola, Coratina, Correggiolo, Dritta, Frantoio, Gargnà, Gentile di Chieti, Gentile di Larino, Leccino, Maurino, Messinese, Moraiolo, Ogliarola di Lecce, Olivella, Ottobratica, Pendlino, Pisciotana, Procanica, Ravece, Raja, Razzola, Rotonda, Rotondello, Rosciola di Rotello, Santagatese, Sargano, Sinopolese, Taggiasca.
- *Cultivares para azeitona de mesa*: Ascolana Tenera, Bella di Cerignola, Bella di Spagna, Caizzana, Giarraffa, Nocellara del Belice, Nocellara Etnea, Pizz'e Carroga, Santa Caterina, Sant'Agostino, Tonda Iblea, Uovo di Piccione, Zaituna.
- *Cultivares de dupla aptidão*: Ascolana Semitenera, Carolea, Cucco, Grossa di Cassano, Intosso, Itrana, Maiatica di Ferrandina, Messinese, Moresca, Nera di Gonnos, Nocellara, Passalunara, Provenzale, Tonda di Cagliari.

#### ESPAÑA

- *Cultivares para azeite*: Alamo de Cabra, Aloreña, Arbequina, Avellanejo, Blanquillo, Carrasqueño de Alcaudete, Carrasquillo, Chorreo de Montefrío, Datilero, Lechín de Sevilla, Manzanilla de Huelva, Manzanilla Picúa, Morcal, Negrillo de Arjona, Negrillo de Estepa, Negrillo de Iznalloz, Negro, Nevadillo, Picual, Picual de Almería, Rechino, Torcio, Verdial de Vélez-Málaga, Zorzariega.
- *Cultivares para azeitona de mesa*: Buidiego, Campanil, Cañivano Blanco, Cañivano Negro, Cornezuelo, De Sal, Dulzal, Gordal, Gordal de Archidona, Gordalejo, Imperial, Limoncillo, Loaime, Manzanilla, Manzanilla de Almería, Manzanilla de Agua, Manzanilla de Montefrío, Manzanilla de Piquito, Manzanilla de Jaén, Manzanilla-Cacereña Morona, Picudo, Tomadillo.
- *Cultivares de dupla aptidão*: Bical, Carrasqueño de la Sierra, Changlot Real, Galego, Gatuno, Hendeno, Hojiblanca, Lechín de Granada, Manzanilla Prieta, Manzanilla de Zahara, Mollar, Ocal, Pico Limón, Rapasayo, Royal, Verdial de Huelva.

#### PORTUGAL

- *Cultivares para azeite*: Mora, Madural, Verdeal, Verdeal Transmontana.
- *Cultivares para azeitona de mesa*: Azeitoneira, Gordal, Hojiblanca, Negrinha.
- *Cultivares de dupla aptidão*: Bical de Castelo Branco, Blanqueta, Branqueta, Conserva de Elvas, Cordovil de Castelo Branco, Cordovil de Serpa, Galega Grada de Serpa, Galega Vulgar, Maçanilha, Carrasquenha, Redondal, Redondil, Verdeal Alentejana e Cobrançosa.

#### FRANÇA

- *Cultivares para azeite*: Araban, Argental, Blancal, Bouteillan, Cailletier, Moi-



ral, Olivière, Pendoulier, Pigalle, Pignole, Rendonan, Ribier, Rouget, Sayern.

- *Cultivares para azeitona de mesa*: Lucques.
- *Cultivares de dupla aptidão*: Aglandau, Amellau, Argoudeil, Belgentiéroise, Bouteillan, Cailletier, Germaine, Grossanne, Pagètoise, Picholine, Poulmal, Pruneau de Cotignac, Solonenque, Tanche, Verdale.

#### GRÉCIA

- *Cultivares para azeite*: Agouromanacolia, Corfolia, Koroneiki, Daphnoella, Daphnolia, Mastoidis Grande, Mastoidis Micra, Smertolia, Throumbolia, Vanalolia.
- *Cultivares para azeitona de mesa*: Adrocarpos, Amygdaloila, Konservolea, Halkidiki, Mastoides, Stravolia.
- *Cultivares de dupla aptidão*: Adramittini, Carydolia, Kalamata, Methonia, Megaritiki, Vassiliki.

#### JUGOSLÁVIA

- *Cultivares para azeite*: Beleka, Belica, Lastovka, Zutika.
- *Cultivares de dupla aptidão*: Buga, Crnica, Istrica Belica, Oblica.

#### ARGÉLIA

- *Cultivares para azeite*: Abelout, Chemlal, Faneya, Haimel, Limli.
- *Cultivares de dupla aptidão*: Adzeradj, Blanquete de Guelma, Bouchouk de la Soummam, Bouchouk Lafayette, Sigoise.

#### TUNÍSIA

- *Cultivares para azeite*: Chemchali, Chemlali, Chetoui, Gerboui, Zalmati.
- *Cultivares para azeitona de mesa*: Gerboui, Meski, Saiali, Zarazi.
- *Cultivares de dupla aptidão*: Barouni del Sahel, Besbessi, Gerboua, Limi, Marsalina, Ouslati, Tefahi, Zarazi del Sud, Yacouti.

#### TURQUIA

- *Cultivares para azeite*: Cakir, Cilli Gilek, Edremit, Memecik.
- *Cultivares para azeitona de mesa*: Aydin Memecik, Ayvalik, Celebi, Domat, Erkence, Gemlik, Izmir, Sofralik, Memeli.

#### IRAQUE

- *Cultivares para azeite*: Ajrosi, Barmaghi, Bashika, Dikkam, Kasb, Jelin.

#### EUA (CALIFÓRNIA) E MÉXICO

- *Cultivares para azeitona de mesa*: Ascolana Tenera, Sevillana.
- *Cultivares de dupla aptidão*: Manzanilla, Mission.

#### ARGENTINA

- *Cultivares para azeite*: Arbequina, Frantoio, Leccino.
- *Cultivares para azeitona de mesa*: Arauco.
- *Cultivares de dupla aptidão*: Empeltre.

#### CHILE

- *Cultivares para azeite*: Liguria.
- *Cultivares para azeitona de mesa*: Azapa, Olivos.
- *Cultivares de dupla aptidão*: Empeltre, Manzanilla, Sevillana.





**CHIPRE**

- *Cultivares para azeite*: Coroneiki, Mastoides.
- *Cultivares para azeitona de mesa*: Conservolia, Cucco, Kalamata.
- *Cultivares de dupla aptidão*: Ladoelia.

**ISRAEL**

- *Cultivares para azeite*: Barnea
- *Cultivares para azeitona de mesa*: Kadesh, Manzanilla, Mehrevia, Uovo di Piccione.
- *Cultivares de dupla aptidão*: Muhasan, Nabali Baladi, Souri.

**MARROCOS**

- *Cultivares para azeitona de mesa*: Meslala.
- *Cultivares de dupla aptidão*: Haouzia, Manzanilla, Picholine Marocaine.

**PAQUISTÃO**

- *Cultivares para azeitona de mesa*: Gemlik, Uslu.

**SÍRIA**

- *Cultivares para azeite*: Zaity.
- *Cultivares para azeitona de mesa*: Abou-Salt, Djlat, Kaiss.
- *Cultivares de dupla aptidão*: Dan, Doebli, Khodeiri, Koudeiry, Sorani.

**MÉTODOS DE PROPAGAÇÃO E TÉCNICAS DE CULTIVO**

Os métodos de propagação usados nas azeitonas, como em outros frutos, são a reprodução e a multiplicação. Contudo na prática, a reprodução é usada com fins de melhoramento genético, ou para obter plântulas para serem usadas como porta-enxertos. De facto, nas plantas semeadas, as características varietais da planta-mãe não se produzem, enquanto isso sucede quando se recorre à multiplicação directa (estaca, óvulo, rebentos) ou indirecta (enxertia).

A multiplicação é baseada na possibilidade de criar novos indivíduos, quer de porções da planta (estaca, óvulo, rebentos) que são capazes de regenerar as partes que faltam, quer por enxertia. No primeiro caso, trata-se de plantas de «pé franco» e no segundo, de plantas «enxertadas».

Vários métodos de propagação directa usados na oliveira são muito antigos e provavelmente datam das primeiras tentativas de cultivo das espécies. Não obstante, alguns métodos como a propagação por óvulo, rebento ou estacas lenhosas, hoje considerados tradicionais, perderam grande parte dos fundamentos e têm sido substituídos por métodos modernos, como a enxertia das plantas e estacas herbáceas. Além disso, em alguns países olivícolas mediterrânicos, os sistemas tradicionais continuam a ser largamente usados devido à sua simplicidade e às características das plantas.

Apesar das suas origens ancestrais, a enxertia tem sofrido desenvolvimentos consideráveis e é hoje uma técnica moderna como resultado do seu aperfeiçoamento nas plantas jovens, que trouxe consigo o começo e a propagação de plantações industriais no final do século XIX. Esta continua a ser uma técnica extensamente utilizada, embora pouco usada em enxertia de larga escala devido à sua complexidade manual, crescimento não uniforme das plantas resultantes e tardia entrada na produção. Estes inconvenientes são reduzidos parcialmente pelo uso de porta-enxertos de clones, seleccionados para características específicas. Os vários métodos de propagação directa são seguidamente descritos.





(Fotografia de Gianluca Boetti.)

#### Propagação por óvulo

Este método é baseado no uso de óvulos, formações hiperplásticas especiais que crescem espontaneamente, em geral à volta da «sapata» e na parte inferior do tronco das árvores. Os óvulos são ricos em rebentos latentes e contêm substâncias de reservas que, quando separadas da árvore, podem alimentar numerosos rebentos e raízes que se desenvolverão durante a estação vegetativa subsequente. Estes são removidos durante o período Outono-Inverno e plantados a uma profundidade de 20-25 centímetros no solo. Este método mutila a planta-mãe e não produz um grande número de novas plantas.

O método de propagação por óvulo conduziu ao sistema de propagação desenvolvido na Grécia nos anos 60, baseado no uso de fragmentos da massa ovular que são tratados em viveiros usando uma técnica similar à que é usada para estacas lenhosas. Neste caso, a planta-mãe é irreparavelmente danificada.

#### Propagação por rebentos

Este método utiliza os rebentões que crescem naturalmente na «sapata» das árvores adultas. Formam-se numerosas raízes na base dos rebentos cobertos por solo e, uma vez desenvolvida uma raiz autónoma, esta é separada da planta-mãe e transplantada. Para promover o crescimento da raiz na base dos rebentos, além de a cobrir com terra, podem ser praticadas incisões anelares ou cortes no ponto onde o rebento é inserido, ou podem ser usadas hormonas rizogénicas. Apesar de mais simples do que o método anterior, não é utilizado em grande escala na enxertia, principalmente devido à mão-de-obra requerida e ao número limitado de plantas que pode ser obtido de uma única planta-mãe. Além de que, plantas de rebentos, como as dos óvulos, têm uma fase juvenil longa e iniciam a produção mais tarde.

#### Propagação por estacas

Este método baseia-se no uso de uma estaca de um ramo adulto (3-4 anos) que forma novas raízes e novos rebentos autonomamente de nódulos latentes. Este





método foi largamente aplicado no passado e continua a ser usado em alguns países como Espanha e Portugal, com estacas plantadas directamente no campo. Tem sido melhorado recentemente pelo uso de sacos cheios com terra ligeira, na qual as estacas são colocadas para criarem raízes após tratamento com hormonas indutoras de raiz.

Em termos práticos, a desvantagem deste sistema é a grande quantidade de material requerido pela planta-mãe, que é tirado de madeira podada.

#### Propagação por estacas semilenhosas

Este método foi desenvolvido nos Estados Unidos por Hartman durante os anos 50, e mundialmente divulgado com o nome de «Mist propagation» (nebulização). É o método mais largamente usado na enxertia de oliveira a nível industrial. Devido a usar porções relativamente pequenas de ramos com um ano ou menos, apresenta enormes vantagens em relação a outros métodos, uma vez que a planta-mãe origina grande quantidade de material de propagação. O método é baseado na capacidade de uma estaca herbácea produzir raízes após ser separada da planta-mãe, tratada com hormonas e colocada em condições ambientais específicas. As estacas são colocadas numa cama contendo um produto próprio para enraizamento, dentro de uma estufa sob condições intermitentes de nebulização. A conservação das actividades funcionais das folhas durante todo o processo de enraizamento é essencial para assegurar a formação e o desenvolvimento inicial das raízes. A resposta das estacas ao enraizamento em termos de quantidade e velocidade de emissão de raízes é altamente influenciada por tratamento de hormonas sintéticas (ácido beta indolbutírico, ou AIB), temperatura do substrato em que as raízes se formam (cerca de 20-22°C), a cultivar (factor genético), o período em que os ramos foram colhidos e as condições nutricionais da planta-mãe.

A nebulização tem os seus inconvenientes. Contudo, o principal é a complexidade das estruturas necessárias (sistema de controlo de nebulização automático). Além disso, a vaporização prolongada das estacas do período total de enraizamento (50-60 dias) pode levar à necrose dos nós axiais resultante da deposição de sal contido na água e empobrecimento das substâncias de reserva.

Uma alternativa à nebulização é a técnica de estrutura fechada, desenvolvida no início dos anos 70. Este método envolve a plantação de estacas numa estrutura fechada, dentro da qual é possível controlar os principais factores favoráveis à formação de raízes. O material de propagação é essencialmente o mesmo que é usado na nebulização, mas é muito mais simples, em particular no que respeita às estruturas e aos procedimentos utilizados.

A estrutura consiste numa cama, uma pequena parte da qual contém um ambiente de enraizamento (normalmente perlite), que proporciona um suporte para as estacas e humidade controlada. É mantida a níveis de temperatura óptimos por meio de um circuito de calor controlado por termostato. A parte de cima da estrutura é fechada com polietileno, transparente à luz e permeável ao ar, e humidade elevada. A estrutura deve ser colocada numa estufa de enraizamento bem protegida e de dimensões apropriadas. A estufa deve ser caiada e coberta em 75% da sua área com uma rede de sombreamento, ou climatizada. Deve ser evitada humidade excessiva no ambiente envolvente das raízes através da drenagem adequada, e a humidade relativa deve ser mantida a 100%. O ambiente das raízes deve ser mantido a uma temperatura média (20-22°C) durante a duração total do ciclo.

A propagação através de estacas compreende três fases: enraizamento, endurecimento e maturação.



O primeiro começa com o recolher dos ramos da planta-mãe e com a propagação das estacas. Este aspecto é fundamental para que a operação seja bem sucedida e, deve ter em conta todos os factores que influenciam a capacidade de enraizamento, tanto os intrínsecos à estaca (tipo e quantidade de ramo, cultivar, características da planta-mãe, estação) como os extrínsecos (condições internas e externas da estrutura, tratamento com fitorreguladores das raízes que se formam, técnica de preparação da estaca). Os ramos com um ano, capazes de gerar frutos, são colhidos da parte de fora da copa, na Primavera; devem estar bem endurecidos e apresentar um diâmetro médio não inferior a 2,5-3 milímetros.

As estacas consistem em porções de ramos com 4-6 nós, nos quais apenas são deixadas as quatro folhas dos dois nós finais. O corte da base é feito imediatamente abaixo do nó, para acelerar a cicatrização. As estacas são então tratadas com fitorreguladores rizogénicos (ácido indolbutírico, ou AIB, ácido naltalenacético, ou ANA, ou uma mistura dos dois, numa solução hidroalcoólica ou disperso em pó de talco), e plantadas na mistura de enraizamento a uma profundidade não superior a 3-3,5 centímetros.

Já foi mencionado que o potencial rizogénico é sujeito a influência genética, e que existem diferenças consideráveis entre as diferentes cultivares. Esta característica tem sido encontrada na maior parte das cultivares, se não em todas. Em geral, mesmo em cultivares com uma boa capacidade de enraizamento, o material deve ser obtido de plantas novas, bem nutridas, preferencialmente irrigadas, com um bom equilíbrio vegeto-productivo. Devem igualmente ser verificadas do ponto de vista de saúde.

A capacidade de enraizamento das estacas quando os ramos são colhidos é directamente influenciada pelo estado vegetativo das plantas, na medida que as condições nutricionais e o balanço hormonal do ramo e da estaca dependem dela. Em geral, o período de capacidade máxima de enraizamento ocorre durante a actividade vegetativa no período de Março a Novembro-Dezembro, com excepção dos meses mais quentes.

A fase de endurecimento começa com o desenraizar das estacas que produziram um bom sistema radicular (de pelo menos três raízes, 3-4 cm de profundidade) e termina com a estabilização das plantas pequenas. As estacas que criaram raiz são transplantadas para pequenos contentores e mantidas numa estufa para um controlo cuidadoso da intensidade luminosa (à qual as plantas pequenas são particularmente sensíveis) e da temperatura, que não deve chegar, inicialmente, abaixo de 12-15°C. Durante esta fase, as plantas jovens começam a adaptar-se à vida autónoma, estendendo o seu próprio sistema radicular, e a actividade vegetativa dos nós axiais produz novos ramos. A única operação necessária durante a fase de endurecimento – além de se manterem as condições ambientais sob controlo – é a rega frequente.

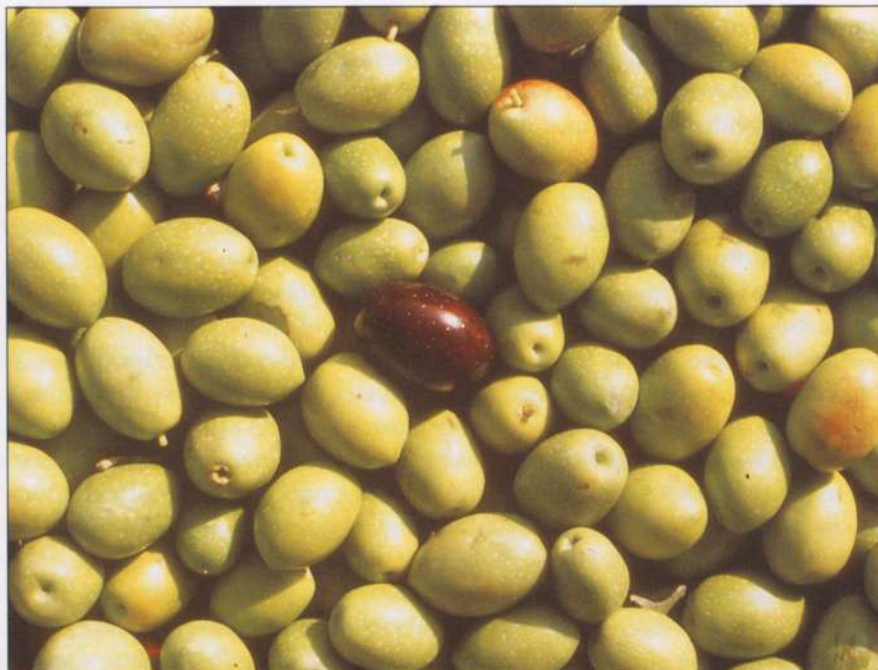
A fase de crescimento consiste em endurecer as pequenas plantas no viveiro, até estas estarem prontas para serem transferidas para o campo. Enquanto, no passado, esta fase se fazia em camas de plantação, hoje é feita em vasos ou sacos.

Esta técnica consiste no crescimento de plantas jovens em contentores apropriados com um solo apropriado e fertilização suficiente para garantir o crescimento óptimo da planta em termos de desenvolvimento total e crescimento rápido no campo. Com esta técnica, as plantas crescem em sacos de plástico de 2-3 litros, usando um composto consistindo preferencialmente de terra limo-arenosa, turfa, estrume ou outra matéria orgânica, e areia grossa de rio na proporção volumétrica de 2:1:1:1. O composto preparado é misturado com um fer-





(Fotografia de Gianluca Boetti.)



tilizante mineral contendo azoto, fósforo, potássio e micronutrientes. As plantas endurecidas são transplantadas na Primavera. Os sacos são colocados na terra dentro de um túnel, protegido em 70% por redes de sombreamento preto, e são providos de um sistema de irrigação de gota a gota para assegurar água regularmente e manter o substrato em condições óptimas de humidade. O sistema também permite fertirrigação azotada na fase de crescimento. O sistema de nebulização também pode ser usado. Apesar de ser estruturalmente menos complexo do que o anterior, requer uma quantidade muito maior de água. Para obter plantas com um único caule, é seleccionado um rebento mais cedo, o qual deve permanecer erecto com a ajuda de um tutor. No final da época vegetativa, as plantas cresceram até uma altura adequada para serem plantadas.

Nos viveiros mais modernos, a prática das estacas em vasos ou sacos é, hoje em dia, a técnica mais frequente, com variações dependendo do tipo de vaso ou saco, do substrato e do sistema de irrigação utilizado.

Estas técnicas oferecem vantagens consideráveis. O ciclo relativamente pequeno e o facto de não ser requerida mão-de-obra altamente especializada resultam numa economia considerável. Além disso, o uso de vasos ou sacos faz que não seja necessário, nos viveiros, solos de tipo e fertilidade específicos que, pelo contrário, são necessários quando se pratica a multiplicação das estacas seguindo os métodos tradicionais. Para o cultivo da oliveira, o crescimento das plantas em sacos torna mais fácil transferir as plantas jovens dos viveiros para o horto e depois para o olival, onde as operações de transplante são simplificadas, pois as plantas individuais são mais fáceis de distribuir. Além disso, devido ao facto de o sistema radicular permanecer intacto durante o transplante, as plantas não sofrem crises e apresentam uma recuperação vegetativa rápida. Outra vantagem é poderem ser guardadas no horto durante o tempo que for preciso antes de serem plantadas. As inovações técnicas descritas anteriormente são um incentivo válido para os viveiristas, que, por sua vez, é importante para o desenvolvimento do sector, particularmente em áreas com falta de infra-estruturas, como é muitas vezes o caso em países olivícolas.

Examinam-se em seguida os métodos indirectos de propagação.





### Enxerto em plântulas

Esta técnica foi usada pela primeira vez em Itália, nos viveiros de Pescia, na Toscana, e ganhou uma importância considerável em muitos países olivícolas desde o princípio do século.

A primeira fase do método consiste em obter as plântulas. As sementes são recolhidas geralmente em Novembro-Dezembro, de cultivares que normalmente se caracterizam por pequenos caroços e embriões com uma capacidade elevada de germinação. Os caroços são semeados num talhão de terra ao ar livre, desde o fim de Agosto até ao princípio de Setembro, numa cama de germinação constituída por terra limo-arenosa. A germinação ocorre cerca de um mês e meio depois. Entre Abril e Maio do ano seguinte são transplantadas para outra cama e, após um ano, as plantas estão prontas para a segunda fase, nomeadamente para o enxerto.

Embora seja possível usar qualquer tipo de enxertos nas oliveiras, a técnica usual aplicada nas plântulas com um a dois anos é a que se segue.

A enxertia dá-se na Primavera quando a seiva está a ascender e a casca começa a destacar-se. Os troncos são cortados cerca de 5 centímetros acima do chão, a casca é cortada 2 centímetros longitudinalmente e o corte é aberto; o enxerto, cortado obliquamente, é inserido com o lado do corte virado para o interior em correspondência com o corte longitudinal, entre a casca e o eixo central. O enxerto é preparado a partir de ramos de um ano de idade e que apresentem vigor médio, 4-5 milímetros de diâmetro, e consiste em dois entrenós dos quais só o superior tem folhas que são cortadas transversalmente. O tronco e o enxerto são amarrados firmemente e as superfícies expostas são cobertas com cera de enxerto ou um composto similar. As plantas enxertadas são deixadas no mesmo local por um ano durante o qual é seleccionado um único caule do enxerto. Estes atingem uma altura de 50-60 centímetros até ao fim da estação. Na Primavera seguinte, são plantadas em filas, em camas onde normalmente permanecem por mais um ano antes de serem vendidos. Na altura da venda, são tirados do solo, e a porção de terra que envolve as raízes é envolvida com palha de arroz. A extensão e a complexidade desta técnica são evidentes. Não só requer uma mão-de-obra altamente especializada como também necessita de condições ambientais (temperatura diária média, humidade, natureza do solo) que não são facilmente encontradas. Além disso, quando a planta é vendida, as raízes são sujeitas a uma mutilação que tem um efeito negativo nos subsequentes enraizamento e desenvolvimento no campo. Numa tentativa de evitar estes inconvenientes, a fase final pode ser completada em vaso. Finalmente, uma vez que as plântulas são heterogéneas por natureza, elas podem influenciar de maneira diferente o crescimento e a entrada em produção das plantas que, apesar de pertencerem à mesma cultivar, têm uma aparência diferente nos primeiros dois anos de vida. Para evitar este inconveniente, quando as plantas enxertadas são plantadas, o ponto de enxertia deve ser coberto com terra, para favorecer a formação de raízes adventícias que podem aparecer antes do terceiro ano após a plantação.

### Enxertia de estacas usando porta-enxertos clonais

Algumas cultivares respondem deficientemente ao método de enraizamento tanto com o método de nebulização como com o da estrutura fechada, devido à sua baixa, ou inexistente, capacidade de enraizamento, ou devido à sua sazonalidade muito marcada. Em tais casos, uma solução alternativa ao problema é a enxertia, ou enxerto, das estacas usando porta-enxertos clonais. Este método foi idealizado pelo Istituto di Ricerche sulla Olivicoltura del CNR, em Peru-





Colheita da azeitona na região mediterrânica.  
(Fotografia de Gianluca Boetti.)



gia, e leva à obtenção de plantas enxertadas e enraizadas numa única operação. São usados porta-enxertos clonais.

No fim do Verão, é realizado um enxerto «inglês simples». O porta-enxerto é retirado de um ramo com um ano com 15-18 centímetros, com dois pares de folhas; o enxerto é constituído por um ou dois nós e um par de folhas. Ambas as peças, da mesma espessura depois de cortadas, são ligadas e apertadas com uma fita adesiva especial que quebra espontaneamente quando o ponto de enxertia aumenta de volume.

Depois do tratamento com hormonas que ajudam o enraizamento, assim como todas as estacas, as peças enxertadas são colocadas dentro da estrutura, onde as condições de temperatura e humidade ajudam os enxertos a fundir e o porta-enxerto a criar raiz. Isto leva aproximadamente um mês, e as plantas entram então em fase de endurecimento. Esta técnica torna possível obter plantas apropriadas ao transplante dentro de doze ou treze meses, de uma forma simples e económica.

Como no caso de outras árvores de fruto, têm sido feitas tentativas de sujeitar os viveiros a critérios mais rigorosos, baseados em disciplinas específicas de produção, de maneira a obter plantas certificadas que garantam a conformidade varietal e assegurem plantas saudáveis e de qualidade em termos de elevada capacidade de enraizamento, rápida germinação, crescimento uniforme e desenvolvimento rápido.



## BIBLIOGRAFIA

- ALTAMURA, L.; ALTAMURA, M. M.; MAZZOLANI, G. «Elements for the revision of the genus *Olea* (Tourn). L. VI. The taxa present in Oceania which can be ascribed to *Olea* and allied genera», *Annali Botanici*, vol. XLIII, 1985.
- ANGELI, L.; CIMATO, A.; SILLARI, B. «La stroncatura: una vecchia tecnica per ringiovanire un moderno oliveto». *l'Informatore Agrario*, 24, 1985.
- BALDINI, E.; SCARAMUZZI, F. «Sul valore dei dati biometrici nella descrizione e classificazione delle razze di olivo in coltura». *Annali della sperimentazione agraria*, 1952.
- BALDINI, E. «Contributo allo studio delle cultivar toscane di olivo (III - Indagine condotta in provincia di Pistoia)». *Annali della sperimentazione agraria*, 1956.
- BALDINI, E.; SCARAMUZZI, F. *Olive da tavola*, cap.III. Edagricole, Bolonha, 1963.
- BALDONI, L.; FONTANAZZA, G. «Preliminary results on olive clonal rootsocks behaviour in the field». *Acta Horticulturalis*, Córdoba, 26-29 de Setembro de 1989.
- BARTOLINI, G.; TRONCOSSO, A.; FIORINO, P. «Radiazione di talee di olivo cv 'Frangivento' provenienti da piante madri allevate in ambienti diversi». *Riv. Ortoflorofrutt. It.*, 63, 4, 1979.
- BATTAGLINI, M.; FONTANAZZA, G. «La multiplicación del olivo por estaquilla semileñosa y por injerto sobre la misma en bancada caliente cubierta». *Olea*, Junho 1978.
- BELLINI, E. «Behaviour of some genetical characters in olive seedlings obtained by crossbreeding». *Int. Hort. Congr.*, Florença, 27 de Agosto a 1 de Setembro 1990.
- BELLINI, E.; PARLATI, M. V.; PANDOLFI, S. «Response of crossed olive trees to seeding rootings». *Int. Hort. Congr.*, Florença, 27 Agosto a 1 de Setembro 1990.
- BERENQUER, A. G. «Selección clonal en Olivo (*Olea europaea* L.)». *Olea*, Junho 1978.
- BOTTARI, V.; SPINA, P. «Le varietà di olivo coltivate in Sicilia». *Annali della sperimentazione agraria*, 1952.
- BOULOUBA, B. «Sélection clonale de la 'Picholine Marocaine'». *Olea*, 17, 1986.
- BREVIGLIERI, N.; Battaglia, E. «Ricerche cariologiche in *Olea europaea* L.». *Caryologia*, VI, 1954.
- BREVIGLIERI, N. «Nuovi orientamenti nelle forme di allevamento dell'olivo in coltura intensiva». *Firenze Agricola*, 1, 1959.
- BREVIGLIERI, N. «La nuova olivicoltura specializzata intensiva», *L'Italia Agricola*, 8, 1961.
- BUIATTI, M.; ROSELLI, G. «Variabilità e selezione in piante a propagazione vegetativa». *Rivista Ortoflorofrutt.*, 63, 1979.
- CARUSO, T.; DI MARCO, L. «Indagine sull'areale di coltivazione dell'olivo Nocellara del Belice nei comuni di Partanna. Castelvetro, Campobello di Mazara». ICA, Palermo, 1982.
- CASTORINA, S. «Le varietà di olivo coltivate in Abruzzo». *Annali della sperimentazione agraria*, 1954.
- CHEVALIER, A. «L'origine de l'olivier cultivé et ses variations», *Rev. Int. Bot. Appl. et Agric. Trop.*, 1948.
- CIFERRI, R. «Dati ed ipotesi sull'origine e sull'evoluzione dell'olivo». *Olearia*, 1950.
- CIFERRI, R.; MARINUCCI, M.; MORETTINI, A. «Dati preliminari per una sistemazione delle razze di olivo in coltura». *L'olivicoltore*, 1, 1942.
- CIMATO, A. «Moltiplicazione dell'olivo per talea di branca» *Ing. Agr.*, 5, 1980.
- CIMATO, A.; FIORINO, P. «Propagazione. Frutticoltura anni'80». *L'olivo*, REDA, 1981.
- CRESCIMANNO, F. G.; SOTTILE, I. «Osservazioni su sette combinazioni di innesto della cultivar 'Frantoio'». *Scienza e Tecnica Agraria*, 9-10, 1971.
- CUCURACHI, A.; BRIGHIGNA, A.; DE ANGELIS, M. «Le olive da tavola, IV - Caratteristiche ed attitudini delle olive della varietà 'provenzale'». *Annali Istituto Sperimentale Elaiotecnica*, vol. V, 1975.
- D'AMORE, R.; IANNOA, N.; PERRI, L. «Contributo allo studio delle principali varietà di olivo presenti in Calabria, Istituto Sperimentale per l'Olivicoltura, numero speciale, vol.I, Cosenza, 1977.
- DELFINO, G.; MAROTTA, G. «La valutazione degli effetti economici, a livello aziendale, prodotti dalle innovazioni proposte in alcune realtà olivicole meridionali». *Arch. dei corsi di formazione*, FORMEZ, Nápoles, 1989.
- D'HALLEWIN, G.; MULAS, M.; SCHIRRA, M. «Characteristics of eleven table-olive clones selected from 'Nera' cultivar». *Int. Symp. on olive Growing*, Córdoba, 26-29 de Setembro 1989.
- FAO, *China: development of olive production*, 23, Roma, 1980.





- FIORINO, P.; ZUCCONI, F. «Osservazioni sulla propagazione dell'olivo per talea radicale». Atti delle Giornate di Studio sulla Propagazione delle Specie Legnose, Pisa, 26-28 de Novembre 1964.
- FIORINO, P. «Ricerche sulla possibilità di propagare l'olivo mediante 'margotta di ceppaia' e 'propagine per trincea'». *Scienza e Tecnica Agraria*, 6-7, 1967.
- FIORINO, P. «L'olivicultura in Italia: stato attuale, problemi e prospettive tecniche». Atti della Conferenza Nazionale sull'Olivicultura, Catanzaro, 1977.
- FIORINO, P.; NATALI, S. «Proposte tecniche per una olivicultura moderna». Giornata di Studio sugli Aspetti Tecnici ed Economici dell'Olivicultura Viterbese, Viterbo, 1985.
- FIORINO, P. «Aspetti agronomici della coltura. L'olivo in Toscana». Regione Toscana, Giunta Regionale, 1986.
- FONTANAZZA, G.; RUGINI, E. «Nuove tecniche di propagazione per talea». Seminario sul Vivaismo e Controllo della Rizogenesi mediante Fitoregolatori, Pistoia, 17 de Junho 1968.
- FONTANAZZA, G.; JACOBONI, N. «Il riscaldamento basale nella propagazione dell'olivo». *Frutticoltura*, 12, 1975.
- FONTANAZZA, G.; JACOBONI, N. «Radicazione delle talee di olivo». *Frutticoltura*, 9, 1976.
- FONTANAZZA, G.; RUGINI, E. «Effect of leaves and bud removal on rooting ability of olive tree cuttings» *Olea*, Dicembre 1977.
- FONTANAZZA, G.; GIUSQUANI, P. L. «Una nuova linea di produzione delle barbatelle di olivo: L'allevamento in vaso». *Frutticoltura*, 10-11, 1978.
- FONTANAZZA, G.; RUGINI, E.; MENCUCCINI, M. «Indagini sull'area di coltivazione della cultivar 'Ascolana Tenera' nella provincia di Ascoli Piceno». Ann. Fac. Agr. di Perugia, vol. XXXIV, 1980.
- FONTANAZZA, G.; BONGI, G.; MENCUCCINI, M. «Variazione stagionale di radicazione naturale ed indotta con I.B.A. (acido 3-indolbutirrico) nell'olivo in funzione del ciclo biologico della pianta madre». Atti del congresso Fitoregolatori in Agricoltura, Firenze, 26-27 de Novembre 1981.
- FONTANAZZA, G.; RUGINI, E. «Radicazione delle cultivar di olivo con il metodo del cassone riscaldato, terzo contributo». *Frutticoltura*, 2, 1981.
- FONTANAZZA, G. *Olivicoltura alternativa*. Edagricole, 1982.
- FONTANAZZA, G.; RUGINI, E. «Graft union histology in olive tree propagation by cutting graft». *Riv. Ortoflorofrutt. It.*, 1, 1983.
- FONTANAZZA, G. *Situazione olivicola italiana e proposte di intervento organico*, Ed. Cenfac., 1986.
- FONTANAZZA, G. «Presentiamo la cultivar 'I-77'». *Terra e Vita*, 1987.
- FONTANAZZA, G. *Olivo. Riconversione produttiva e nuovi prodotti per lo sviluppo dell'agricoltura italiana*, vol. II, Lestaat, Roma, 1987.
- FONTANAZZA, G.; BALDONI, L. «Innovazioni tecnologiche in olivicultura. Olivicultura, innovazioni tecnologiche e valutazione dei risultati economici in alcune realtà aziendali». Arch. dei corsi di formazione, FORMEZ, Nápoles, 1989.
- FONTANAZZA, G.; BALDONI, L. «Proposta per un programma di miglioramento genetico dell'olivo» *Olivae*, 34, Dicembre 1990.
- FONTANAZZA, G. «Forme di allevamento e potatura». *Uliveto Italia*, 12, 1991.
- FONTANAZZA, G.; BALDONI, L.; CORONA, C. «Osservazioni sull'impiego di portinnesti clonali negli olivi 'Ascolana Tenera' e 'Giarrappa'». *Riv. di Frutticoltura*, 11, 1992.
- FONTANAZZA, G. *Olivicoltura intensiva meccanizzata*. Edagricole, Bolonha, 1993.
- FONTANAZZA, G.; BALDONI, L. «Preliminary observation on the application of mechanical pruning in a medium intensive olive grove». *Olea* (in litteris).
- FONTANAZZA, G.; BALDONI, L.; PATUMI, M.; CORONA, C. «New selection cv FS-17. Agronomic behaviour and fruit lipidic composition». *Olea* (in litteris).
- FONTANAZZA, G.; CAPPELLETTI, M. «Evoluzione nei sistemi di coltivazione dell'olivo: dagli oliveti intensivi meccanizzati agli impianti fitti». *Olivae* (in litteris).
- FREZZOTTI, G. *Studio biometrico sulle olive di differenti varietà e provenienze. Le varietà di olivo coltivate in Italia*, REDA, Roma, 1937.
- GARCÍA, A.; FERREIRA, J.; FRIAS, L.; FERNÁNDEZ, A. «Fertilidad de las variedades de olivo españolas». Sem. Oleic. Int., Córdova, 6-17 de Outubro 1975.
- GUERRIERO, R.; SCARAMUZZI, F.; CRESCIMANNO, F. G.; SOTTILE, I., «Ricerche comparative fra olivi innestati ed autoradicati. Osservazioni nei primi anni di impianto». *Tecnica Agraria*, 4, 1972.
- HARTMANN, H. T.; WHISLER, J. H. «Some rootstock and interstock



- influences in the olive (*Olea europaea* L.) cv 'Sevillano'. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 95, 1970.
- HARTMANN, H. T.; SCHNATHORST, W. C.; WHISLER, J. E. «Oblonga, a clonal olive rootstock resistant to *Verticillium wilt*». *California Agriculture*, Junho 1971.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. *Plant propagation*. Prentice Hall Inc., Englewood N.I., 1983.
- HUMANES, G. M. J.; HERRUSO SOTOMAJOR, B.; PORRAS PIEDRA, «Recolección de aceitunas». *Olea*, Junho 1980.
- HUMANES, G. M. J.; PASTOR MUNOR, M. «La taille mécanique de l'olivier». Sem. Int sur la Culture Intensive de l'Olivier, Marraquexe, 1981.
- JACOBONI, N. «Forme di allevamento dell'olivo». Atti del I Convegno Nazionale dell'Olivo, Spoleto, 1962.
- JACOBONI, N.; BATTAGLINI, M. «Studi e ricerche sistematiche sulle minori entità tassonomiche di *Olea europaea* L., costituenti la popolazione olivicola umbra», I nota: provincia di Perugia Camera di Commercio, Industria ed Agricoltura, quaderno n. 14, Perugia, 1962.
- JACOBONI, N.; BATTAGLINI, M.; PREZIOSI, P. *Propagation of olive trees. Modern olive-growing*, FAO, Roma, 1977.
- JACOBONI, N.; FONTANAZZA, G. «Cultivar. Frutticoltura anni'80». *L'olivo*, REDA, 1981.
- JACOBONI, N.; TOMBESI, A. «La potatura. Frutticoltura '80». *L'olivo*, REDA, 1981.
- LAVEE, S. «'Kadesh' table olive». *Hort. Science*, XIII, 1, 1978.
- LAVEE, S.; HASKAL, A.; WODNER, M. «'Barnea': a new olive cultivar from first breeding generation» *Olea*, 17, 1986.
- LAVEE, S. «Aims, methods and advances in breeding of new olive (*Olea europaea* L.) cultivars». Int. Symp. on Olive Growing, Córdoba, 26-29 de Settembre 1989.
- LOUSSERT, R.; BROUSSE, G. «L'olivier» G.P. Maisoheuve & Larose, 1978.
- MARINUCCI, M. «Schema di classificazione delle razze di olivo coltivate nell'Italia meridionale». *L'olivicoltore*, 24, 1932.
- MENCUCIONI, M.; MERIOTTI, D.; RUGINI, E. «Rigenerazione dell'olivo (*Olea europaea* L.) da tessuto somatico della cv 'Moraiolo' e prime esperienze di trasformazione genetica» Atti del XXXV Conv. Annuale di Generica Agraria, Pisa, 25-26 de Settembre 1991.
- MILELLA, A. «Contributo allo studio delle cultivar sarde di olivo, I - Indagini condotte in provincia di Sassari». Annali della Facoltà di Agraria di Sassari, vol. IX, 1961.
- MILELLA, A. «Résultats préliminaires sur la taille mécanique de l'Olivier». Informations Oléicoles Internationales, Agosto-Settembre 1971.
- MORETTINI, A.; MASSACCESI, M. «Il 'Leccio del Corno'». *L'Ital. Agric.*, 5, 1952.
- MORETTINI, A. «Selezione clonale del 'Moraiolo' e del 'Frantoio'». *L'Italia Agricola*, 1, 1961.
- MORETTINI, A. *Le olive da tavola*, REDA, Roma, 1971.
- MORETTINI, A. *Olivicoltura*, REDA, 1972.
- MUSI, L. *La potatura degli olivi Stab*. Tip. N.A.V.A., Siena, 1909.
- NATALI, S.; XILOYANNIS, C.; ANGELINI, P. «Water comsumptive use of olive trees and effect of water stress on leaf water potential and diffuse resistance» *Acta Hort.*, 171, 1985.
- PANELLI, G.; FAMIANI, F.; RUGINI, E.; BIGNAMI, C.; NATALIM, S.; MANNINO, P. «Preliminary characterization of olive somatic mutants from gamma ray irradiated 'Frantoio' and 'Leccino' plantlets». Int. Symp. on Olive Growing, Córdoba, 26-29 de Settembre 1989.
- PASTOR MUÑOZ, C. «La moderna olivicoltura del verdeo». *Agricoltura*, 2, 1984.
- PASTOR MUÑOZ, C. «Sistema de manejo del suelo en olivar: cultivo sin laboreo. Estado actual». Monografía n. 7, DGIEA, Junta de Andalucía, Sevilla, 1987.
- PETRUCCIOLI G., FILIPPUCI B. «Impiego della mutagenesi per l'ottenimento di forme nanizzate per l'olivo». Atti delle Giornate di Studio sull'Uso di Tecniche Nucleari per il Miglioramento e la Difesa dei Fruttiferi, vol. I, 95, Cassaccia, 8-10 de Abril 1976.
- PETRUCCIOLI, R. «Metodi di identificazione varietale e clonale, Convegno sulle Nuove Prospettive nel Vivaismo Olivicolo». *Floricoltura Pesciatina*, 10, 1990.
- RALLO ROMERO, L.; CIDRAES, F. «Mejora vegetal del olivo». Actas del II Seminario Oleicola International, Córdoba, 6-17 de Outubro 1975.
- ROMITI, R. *Rinnovamento dell'olivicoltura colpita dal freddo: aspetti economici. L'olivo dopo la gelata*, ISEA, 1986.
- ROMITI, R. *Risultati economici previsti per l'olivicoltura intensiva*, Ed. Progetto, 1989.
- ROMITI, R. *Risultati economici stimati per l'olivicoltura tradizio-*





- nale. *Studio sulla Olivicoltura nella provincia di Pisa*, Ed. Progetto, 1989.
- ROSELLI, G. «Osservazioni sulla scultura dell'esina del polline di alcune specie da frutto. Olivo». *Riv. Ortoflorofrutt. It.*, 61, 1977.
- ROSELLI, G.; DOMINI, B. «'Briscola' nuova cultivar di olivo a sviluppo compatto». *Riv. Ortoflorofrutt. It.*, 66, 1982.
- ROSELLI, G. «Miglioramento genetico dell'olivo, Atti del Convegno Nuove Prospettive nel Vivaismo Olivicolo», *Floricoltura Pesciatina*, 10, 1990.
- SAVASTANO, G., «Identificazione delle varietà di olivo. Primo contributo sull'endocarpo». *Annali della Stazione Sperimentale di Olivicoltura, Pescara*, 1939.
- SCARAMUZZI, F.; CANCELLIERI, M. B. «Contributo allo studio delle razze di olivo coltivate in Toscana, II. Indagini condotte in provincia di Livorno e nella media valle del Cecina». *Annali della sperimentazione agraria*, 1954.
- SCARAMUZZI, F. *La propagazione. Olive da tavola*. Edagricole, 1963.
- Scaramuzzi, F. «Nuove forme di allevamento dell'olivo in Italia». *Frutticoltura*, 3, 1968.
- SCARAMUZZI, F. «Oléiculture intensive». *Manuel d'Oléiculture*, F.A.O., 1976.
- SCARAMUZZI, F.; ROSELLI, G. «Olive genetic improvement», *Olea*, 17, 1987.
- SUN ZUI, J.; HUANG, S. Z.; LIU, K. X.; LU, C. H. *Breeding of olive trees for freezing resistance. Olive Acclimatation and Breeding*, Ed. He Shaman and Gu Ying, 1984.
- TAZZARI, L. «Tecniche di allevamento delle piante madri, Convegno sulle Nuove Prospettive nel Vivaismo Olivicolo». *Floricoltura Pesciatina*, 10, 1990.
- TOMBESI, A.; CARTECHINI, A.; PREZIOSI, P. «L'infertilità tra le cultivar di olivo 'Frantoio', 'Leccino', 'Maurino' e 'Moraiolo'». *Annali della Facoltà di Agraria di Perugia*, vol. XXXVI, 1982.
- TRONCOSO, A.; LINAN, J.; PRIETO, J.; CANTOS, M. «Influence of different olive rootstocks on growth and production of 'Gordal' and 'Sevillana'». *Int. Symp. on olive Growing, Córdoba*, 26-29 de Settembre 1989.
- TRUJILLO, I.; RALLO, L.; CARBONELL, E. A.; ASINS, M. J. «Isoenzymatic variability of olive cultivars according to their origin». *Int. Symp. on Olive Growing, Córdoba*, 26-29 de Settembre 1989.
- VITAGLIANO, C.; VITI, R.; SCALABRELLI, G. «Osservazioni quinquennali su alcuni interventi di ristrutturazione dell'olivo per aumentare l'efficienza della raccolta meccanica». *Riv. Ortoflorofrutt. It.*, 67, 1983.
- VITI, R.; MORINI, S.; VITAGLIANO, C. «Conveniente anche in Maremma la raccolta meccanica delle olive». *L'Informatore Agrario*, 36, 1982.
- WILHELM, S.; TAYLOR, J. B. «Control of *Verticillium* wild of olive through natural recovery and resistance» *Phytopathol.*, 55, 1965.
- ZITO, F. «L'esame biometrico del nocciolo delle olive come base complementare di classificazione delle varietà». *L'olivicoltore*, 32, 1934.



## Capítulo 4

## TÉCNICAS DE PRODUÇÃO

**Coordenação:**

Prof. LUIS CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA  
 Doctor Ingeniero Agrónomo  
 Director Provincial del Servicio  
 Nacional de Productos Agrarios  
 (SENPA) - Ministerio de Agricultura,  
 Pesca y Alimentación  
 Jaén (Espanha)

**Co-autor:**

Dr. MIGUEL PASTOR MUÑOZ-COBO  
 Doctor Ingeniero Agrónomo  
 Jefe del Departamento de Olivicultura  
 y Arboricultura Frutal  
 Centro de Investigación y Desarrollo  
 Agrario  
 Córdoba (Espanha)

**Colaboradores:**

Dr. ALLOUM DJAFFEUR  
 El Biar (Argélia)

Prof. GENNARO GIAMETTA  
 Ordinario di Meccanica  
 e Meccanizzazione Agricola  
 Direttore  
 Università degli Studi di Reggio Ca-  
 labria  
 Istituto di Genio Rurale  
 Reggio Calabria (Itália)

Prof. NESTORE IACOBONI  
 Presidente  
 Accademia Nazionale dell'Olivo  
 Spoleto (Itália)

Dr. TAÏEB JARDAK  
 Directeur de l'Institut National  
 de l'Olivier  
 Sfax (Tunísia)

Dr. JOËL LE BOURDELLES  
 Ingénieur Horticole  
 En Painpent Plelan le Grand  
 (França)

Dr. RAYMOND LOUSSERT  
 Expert au Programme National de  
 Recherche sur l'Olivier  
 INRA  
 Marraquexe (Marrocos)

Prof. GEORGE C. MARTIN  
 College of Agricultural and  
 Environmental Sciences  
 Agricultural Experiment Station  
 University of California, Davis  
 Dept. of Pomology  
 Califórnia (Estados Unidos)

Prof. ANTONIO ROTUNDO  
 Dipartimento di Produzione Vegetale  
 Facoltà di Agraria  
 Università degli Studi della  
 Basilicata  
 Potenza (Itália)

Dr.ª MILAGROS SAAVEDRA SAAVEDRA  
 Dpto. de Protección Vegetal  
 Consejería General de Investigación  
 y Extensión Agrarias  
 Junta de Andalucía  
 Córdoba (Espanha)

Dr. AHMED TRIGUI  
 Maître de recherches  
 Institut National de l'Olivier  
 Sfax (Tunísia)







---

# TÉCNICAS DE PRODUÇÃO

---

LUIS CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA  
MIGUEL PASTOR MUÑOZ-COBO

---

**A** oliveira é uma espécie característica da zona mediterrânica, embora recentemente se tenha expandido a outras regiões do mundo com semelhantes condições climáticas.

A rusticidade, longevidade e plasticidade são três características que definem a espécie, encontrando-se ainda hoje árvores milenárias e plantações centenárias. A oliveira vegeta em todo o tipo de terreno, por vezes em terrenos pouco férteis, com pendentes submetidos ao implacável efeito da erosão, condições em que outras culturas seriam incapazes de produzir. Encontra-se também em zonas secas e áridas, com precipitações escassas e elevada evapotranspiração, causadoras de prolongados períodos com défice hídrico.

A longevidade da espécie tem servido para perpetuar estas situações. Critérios correctos no momento de fazer uma plantação podem tornar-se incorrectos posteriormente, devido a novas condições técnicas, económicas e sociais. Solos pouco férteis e erosionados também têm tido efeitos nocivos sobre as plantações. Variedades pouco interessantes pelas suas características, ou pelas suas baixas produções, continuam em uso. Igualmente persistem densidades de plantação inadequadas e árvores submetidas a podas defeituosas, que adquirem tamanhos excessivos com produções fortemente alternantes ou, contrariamente, outras que apresentam portes reduzidos e aspecto decrepito.

Em tais regiões, a oliveira tem mais um carácter de aproveitamento que de cultura rentável, realizando-se a colheita só nos anos em que esta compensa economicamente. Os elevados custos de um olival com baixas produções, conjuntamente com a deficiente qualidade do azeite produzido, limitam a concorrência com as outras culturas oleaginosas, de ciclo anual e em que se utilizam métodos de cultivo de alta produtividade.

As plantações que vegetam em solos adequados, com uma climatologia favorável e que beneficiam de adequadas práticas culturais, mostram a capacidade da oliveira para produzir; em contrapartida, os terrenos pobres e os climas extremos não são condições ideais para a oliveira, mas simplesmente suportadas. Como em qualquer espécie fruteira, lavouras adequadas, fertilização, poda, controlo de pragas, doenças e rega são factores de produção que melhoram os resultados dos olivais, rentabilizando os maiores gastos e favorecendo a qualidade da produção. As práticas culturais adequadas aplicadas a olivais marginais podem atenuar os efeitos desfavoráveis, mas o seu custo resulta, por vezes, excessivo.

A coexistência das situações de olival marginal e de olival produtivo é a causa da variabilidade da olivicultura de umas regiões para outras, incluindo as grandes diferenças existentes na mesma zona. Na maior parte das regiões, a produção de azeite é fundamental como fonte de trabalho e de sustento de extensas populações, factor social que não podemos esquecer.

Ao fazer uma nova plantação, devem aplicar-se integralmente as bases de uma olivicultura adequada, de modo a obterem-se os maiores benefícios e permitir o emprego dos recursos técnicos disponíveis. É o momento de estabelecer





uma estrutura produtiva viável, partindo de solo e climas favoráveis, corrigindo este último factor com aplicações hídricas, se necessário. A escolha da cultivar, do material vegetal, do compasso entre árvores e a formação destas são factores a ter em consideração, bem como os métodos de mecanização e, em geral, a aplicação de meios que aumentem a produtividade, melhorem a qualidade das azeitonas e do azeite, e dêem produções elevadas e competitivas face a outros óleos vegetais concorrentes no mercado.

## PLANTAÇÃO DE NOVOS OLIVAIS

O objectivo de toda a plantação é obter o máximo rendimento. Para tal, é necessário criar um sistema produtivo capaz de proporcionar a máxima produção resultante das condições do meio (solo/clima/disponibilidade de água), com os mínimos custos de produção, sendo possível a mecanização de todas as operações culturais e, em especial, da colheita. É sempre um erro implantar um olival em zonas com factores limitantes, já que se favorece a formação de olivais marginais. Em seguida, estabelecem-se as bases necessárias para proceder correctamente à plantação de um olival: densidade e variedade a usar, utilização de polinizadores, material vegetal e sistema de poda de formação.

Remete-se o leitor para os tratados clássicos de olivicultura quanto a certos aspectos como as lavouras de preparação do terreno antes da plantação, fertilização, tratamento das infestantes, lavouras, rega e técnicas culturais durante os primeiros anos de plantação.

### ELEIÇÃO DA VARIEDADE

As características genéticas da variedade determinam a sua resistência ou susceptibilidade a condições adversas dos solos ou do clima, ataque de pragas e doenças, precocidade de entrada em produção, quantidade e qualidade das colheitas, alternância de produção, data da maturação e aptidão para a colheita mecânica com vibrador. Em plantações com uma certa dimensão não se recomenda uma única variedade. É mais vantajosa a utilização de pelo menos três variedades, com maturação escalonada, o que racionalizará os amanhos do

Vista panorâmica de um jovem olival intensivo, adequado à máxima mecanização. As oliveiras são da cv. Picual e têm dois anos de idade. Os tutores ajudam a manter as plantas erectas, que foram formadas a um só tronco, no viveiro.





olival, permitindo programar a colheita das azeitonas, aumentar o período de utilização das máquinas, reduzindo-se os riscos ocasionados por eventuais acidentes meteorológicos e variação interanual das colheitas. Deve procurar-se uma entrada em produção precoce e com produções abundantes. No entanto, nem todas as variedades apresentam este requisito, mas na Andaluzia as cultivares Picual, Arbequina, Manzanilla e Koroneiki têm dado bons resultados.

A variedade tem um peso muito importante no tipo e na qualidade do azeite produzido (Uceda e Hermoso, 1994), e o tipo de azeite a produzir deverá depender do mercado a que se destina. Para o êxito de uma plantação devemos ter em atenção conjuntamente o vigor previsível da cultivar e o compasso de plantação, e não se devem adoptar altas densidades de plantação quando se utilizam cultivares com comportamento excessivamente vigoroso.

Se bem que não se devam plantar olivais quando as condições do meio sejam limitantes, recomendam-se variedades que, além de serem produtivas, tenham um bom comportamento relativamente a condições adversas do solo. Cordeiro *et al.* (1992) indicam como tolerantes ao calcário as seguintes cultivares: Picudo, Cobrançosa, Galega, Lechín de Sevilla, Lechín de Granada e Hojiblanca, enquanto a Picual, Arbequina, Lechín de Sevilla, Cañivano e Nevadillo apresentam tolerância à salinidade, em condições controladas (Benloch *et al.*, 1994). É igualmente interessante ter em atenção a resistência ao frio, quando a climatologia faz prever este risco. De acordo com observações realizadas em Perugia, por Fontanazza e Preziosi, depois das geadas de Fevereiro de 1967, as cultivares Carbonsella, Casoliva, Cellina, Coratina, Leccio del Corno, Moraiolo, Passalunara, Ascolana, Carmelitana, Iterana e Verdal mostraram uma alta resistência às baixas temperaturas. Também é de grande interesse conhecer a susceptibilidade a determinados problemas fitossanitários, como o *Verticillium dahliae*, a que a Arbequina parece tolerante, enquanto a Picual é muito sensível; ao *Cycloconium oleaginum* a Lechín de Sevilla é tolerante, enquanto a Picholine Marrocaïne, Meski, Picual, Hojiblanca, Gordal e Manzanilla, entre outras variedades, apresentam grande sensibilidade.

Para a adaptação a condições especiais, outra possibilidade é a utilização de porta-enxertos, já que estes podem modificar o vigor da variedade (Fontanza



Olival com rega gota a gota e um compasso de plantação de 8 x 4 m, da cv. Picual. Oliveiras de um tronco, formado a partir de estaca lenhosa, método típico de multiplicação na Andaluzia.





*et al.*, 1992), a sensibilidade a parasitas (Rallo e Cidrais, 1975), a tolerância ao *Verticillium dahliae* (Hartmann *et al.*, 1971) ou a resistência às geadas (Charlet, 1975, citado por Loussert e Brousse, 1980).

### UTILIZAÇÃO DE POLINIZADORES

Podem surgir problemas de baixa produtividade quando se realizam plantações utilizando cultivares não totalmente autocompatíveis ou incompatíveis, e com a ausência de polinizadores (Chaux, 1959; Lavee e Datt, 1978). Em Espanha, os polinizadores não são normalmente utilizados, pois existem grandes massas de olival monovarietais muito produtivas (na província de Jaén e no Sul da província de Córdoba), ao contrário do que acontece noutros países, onde se aconselha o uso de polinizadores. Diversos autores indicaram que algumas cultivares beneficiaram com a polinização cruzada (Morettini, 1972; Griggs *et al.* 1975; Fernandez Escobar e Gomez Valledor, 1985; Baratta *et al.*, 1986; Baldini, 1992), se bem que na mesma variedade se tenham observado diferenças de comportamento em zonas distintas e anos diferentes (Cuevas, 1992).

O fraco interesse dos polinizadores em Espanha pode dever-se ao facto de muitas das variedades espanholas serem consideradas autocompatíveis (Riera, 1950; Fernandez Bolaños e Frias, 1969; García *et al.*, 1975) e porque existe sempre uma pequena percentagem de árvores distribuídas ao acaso e de forma accidental, que provavelmente podem fornecer pólen suficiente para assegurar uma produção aceitável. Fernandez Escobar e Rallo (1981) não encontraram diferenças entre o vingamento de seis variedades da Andaluzia quando aplicaram pólen de outras variedades. Todavia, Soarez *et al.* (1984) observaram para a cv. Manzanilla aumentos de vingamentos dos frutos devido à polinização cruzada, o que não ocorreu com a Arbequina.

Nos anos em que se realiza a polinização com altas temperaturas, pode observar-se um alto índice de esterilidade em plantações monovarietais (Baldini, 1992), susceptível de correcção usando polinizadores. A polinização cruzada é imprescindível nas variedades que apresentam anomalias nos seus órgãos reprodutores. Segundo Griggs *et al.* (1975) e Fernandez Escobar e Gomez Valledor (1985), a polinização cruzada pode ajudar a reduzir a percentagem de frutos

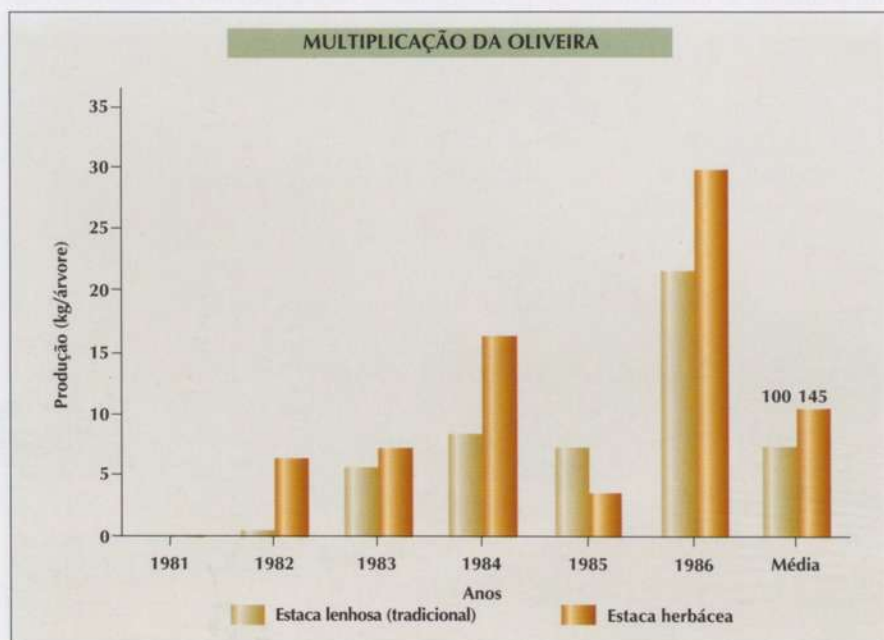


FIGURA 1. Oliveiras multiplicadas a partir de estacas semilenhosas auto-enraizadas entraram em produção mais precocemente e tiveram maiores colheitas durante os primeiros anos do que as árvores provenientes de estacas lenhosas, forma tradicional de multiplicação usada na Andaluzia. Os valores correspondem a uma plantação realizada em 1979, com 312 oliveiras/ha, cv. Picual, na Quinta «Las Morras» em Montalbán (Córdoba).





partenocárpico. Na altura de realizar uma plantação, em muitos casos é conveniente associar duas ou três variedades interférteis e com períodos de floração concordante e incluir 10% como polinizadoras. Aconselham-se distâncias de 30 metros entre a variedade produtora e a polinizadora (Sibbett *et al.*, 1990).

### MATERIAL VEGETAL

O material vegetal utilizado tem grande importância, já que influencia a precocidade de entrada em produção, o estado sanitário futuro da própria plantação e a formação das árvores. Na figura 1 aparece um exemplo em que o tipo de planta usada afectou as produções do olival durante as cinco primeiras colheitas. As plantas multiplicadas em viveiro a partir de estacas semilenhosas auto-enraizadas sob nebulização adiantam um ano a sua entrada em produção relativamente às plantas obtidas por estacas de madeira grossa auto-enraizadas em viveiro, sistema tradicional em muitas regiões olivícolas. As oliveiras devem formar-se no viveiro com um único tronco, sem ramificações baixas, para facilitar a formação da plantação no terreno definitivo.

### DENSIDADE E COMPASSO DE PLANTAÇÃO

Quando as disponibilidades de água e de nutrientes são suficientes, a luz pode ser o factor que limita as produções e a qualidade das mesmas. É necessário dispor da máxima superfície foliar correctamente iluminada, o que permite recolher a maior quantidade possível da radiação solar. Isto pode conseguir-se através de uma adequada densidade de plantação, uma correcta colocação das plantas no terreno e uma adequada poda de formação e de frutificação.

Na olivicultura tradicional é normal a utilização de grandes compassos de plantação, com densidades quase sempre inferiores a 100 oliveiras por hectare. Enquanto nas zonas extremamente áridas se utilizam densidades muito baixas (em Sfax, com pluviometria inferior a 200 mm/ano e compassos de 24 x 24 metros), em zonas chuvosas ou de regadio é frequente o uso tradicional de altas densidades, como no caso da serra da Gata-Las-Urdes (Espanha), com uma pluviometria média superior a 700 mm, as densidades de plantação ultrapassam as 300 oliveiras/hectare. Secaramuzzi (1967) e Morettini (1967) recomendaram utilizar maiores densidades de plantação do que as usuais, como meio de aumentar a produção do olival. Surge, no entanto, a dúvida de qual deve ser a densidade recomendável para cada situação ambiental. São escassos os estudos publicados sobre densidades de plantação, mas quase sempre apresentam a problemática das densidades excessivamente altas (Peyllakis *et al.*, 1981; Villemour citado por Tombesi, 1988; Klein, 1993).

### Densidades de plantação em sequeiro

Apresentam-se os resultados de três ensaios de longa duração (17 anos) realizados na Andaluzia sobre densidades de plantação em condições de sequeiro, com uma pluviometria média anual de 500 mm (Pastor e Humanes, 1991), em que se compararam densidades compreendidas entre 100 e 400 oliveiras/hectare. A produção média (figura 2) teve tendência a crescer quando se aumentou a densidade de plantação, se bem que num dos ensaios com a densidade de 400 oliveiras/hectare se tenha observado uma certa diminuição de produção. Não se verificaram diferenças significativas no rendimento em gordura, nem no tamanho do fruto produzido nos três anos observados. Nas quatro últimas colheitas (figura 3) registou-se um decréscimo da produção com a densidade de 400 oliveiras/hectare, enquanto para o intervalo entre 100-312 oliveiras/hectare a produção aumentou com a densidade das árvores.

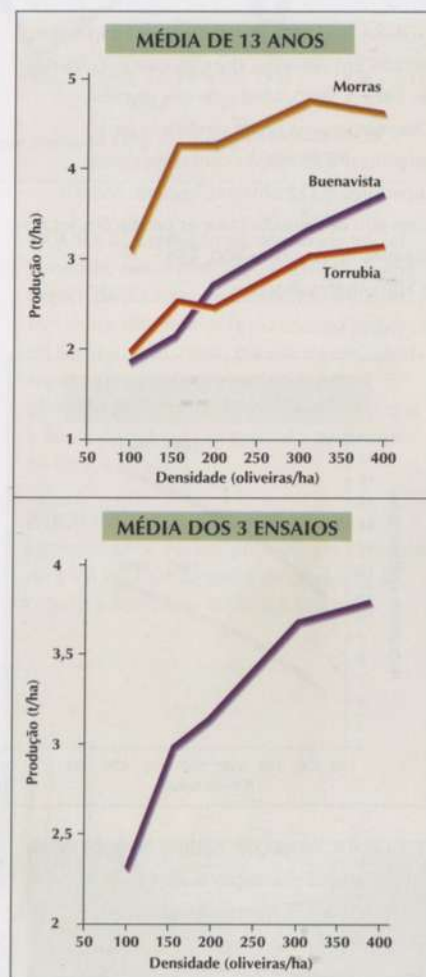


FIGURA 2. Em cima: produções médias de azeitonas por hectare em sequeiro durante 13 anos de duração do ensaio, de 1978 a 1990, em cada uma das três quintas estudadas. Em baixo: produção média dos três ensaios. Observa-se uma tendência para aumentar a densidade de plantação, acima de 300 oliveiras/hectare; os aumentos de produção foram menores.





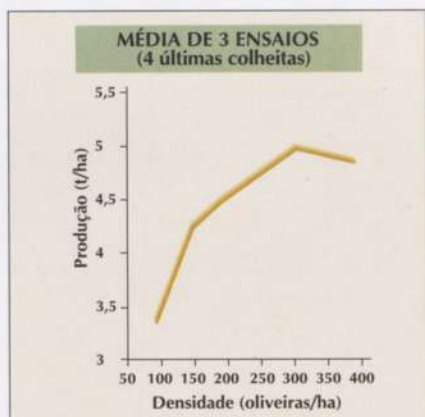


FIGURA 3. Produção média de azeitonas por hectare em sequeiro, durante quatro colheitas de 1987 a 1990. Média de três ensaios. Observa-se uma nítida tendência para estabilizar a produção com densidades superiores a 312 oliveiras/hectare. Todavia, com 400 oliveiras/hectare as produções foram maiores do que com 200, 156 e 100 oliveiras/hectare.

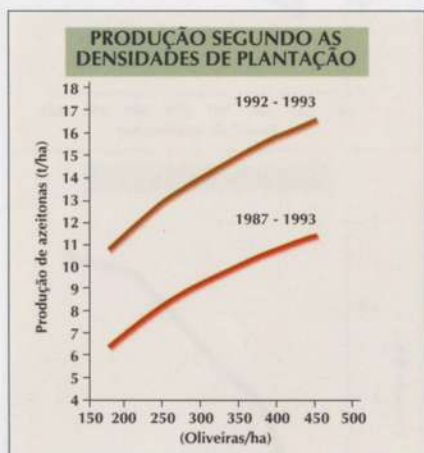


FIGURA 4. Produções obtidas num ensaio de densidade de plantação realizado em Córdoba, em olival regado, plantado em 1984, da cv. Arbequina, em que se utilizaram densidades compreendidas entre 200 e 400 oliveiras/hectare. Tanto a produção média (1987-1993) como a média dos dois últimos anos (1992-1993) aumentaram com a densidade de plantação, pelo que em condições de regadio, controlando o desenvolvimento das árvores, poderão usar-se maiores densidades de plantação do que em sequeiro.

Para densidades de 312 e 400 oliveiras/hectare experimentaram-se compassos em quadrado (5,66 m x 5,66 m e 5 m x 5 m) e compassos rectangulares (8 m x 4 m e 7 m x 3,5 m). Com a densidade de 400 oliveiras/hectare, o compasso rectangular proporcionou maior produção que o compasso em quadrado, o que sugere um maior aproveitamento da radiação solar quando se utilizam compassos rectangulares, no caso de altas densidades de plantação.

Em cultura de sequeiro podem usar-se densidades de plantação superiores às usadas na olivicultura tradicional, sempre que se respeite o volume da copa óptimo de produção. Nestas condições, o uso de um maior número de árvores, mas de menor tamanho, conduz a um aumento de superfície de frutificação e, portanto, de produção. Em condições semelhantes às deste ensaio, recomenda-se uma densidade compreendida entre 200 e 240 oliveiras de um só tronco/hectare, o que equivale a 70-80 oliveiras/hectare de três troncos, como se encontra nos tradicionais olivais da Andaluzia. Um espaçamento entre as linhas das oliveiras de 7-8 m facilita a mecanização. Em situações diferentes das ensaiadas, em particular nas zonas áridas, deveria efectuar-se um trabalho semelhante a este realizado em Espanha, o que permitiria dar recomendações aos olivicultores. A possibilidade do uso de porta-enxertos clonais para reduzir o vigor das cultivares enxertadas (Fontanazza *et al.*, 1992) e o uso de variedades de porte erecto e de crescimento compacto (Lavee *et al.*, 1986) pode modificar as anteriores recomendações.

#### Densidades de plantação com rega

Num outro ensaio com densidades de plantação, usando rega gota a gota, realizado em Córdoba (Espanha), estudaram-se densidades compreendidas entre 200 e 450 oliveiras/hectare. A produção média por hectare das 7 primeiras colheitas (figura 4) aumentou com a densidade, obtendo-se rendimentos compreendidos entre 6 e 12 toneladas/hectare. Nas duas últimas colheitas observadas, as produções foram igualmente maiores com as densidades mais altas e estão compreendidas entre 11 e 17 toneladas/hectare, não se observando diferenças na quantidade de azeite nem no tamanho médio dos frutos.

Nas densidades mais elevadas, decorridos onze anos após a plantação, quando se ultrapassa o volume óptimo produtivo aparecem problemas de competição de luz, devido ao excessivo desenvolvimento das oliveiras. Neste ensaio, observaram-se desfoliações intensas nas zonas mal iluminadas, decréscimo de produção, frutos pequenos, atraso na sua maturação e problemas fitossanitários (principalmente, *Cycloconium oleaginum*), se bem que as produções maiores corresponderam às densidades de plantações mais elevadas.

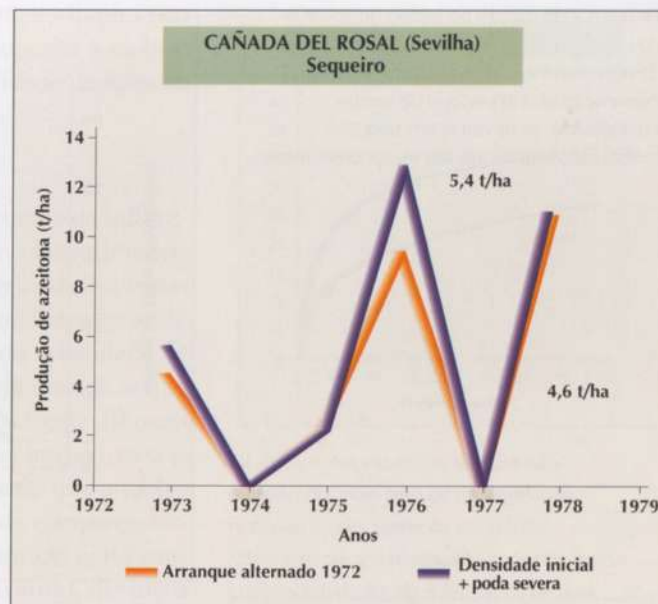
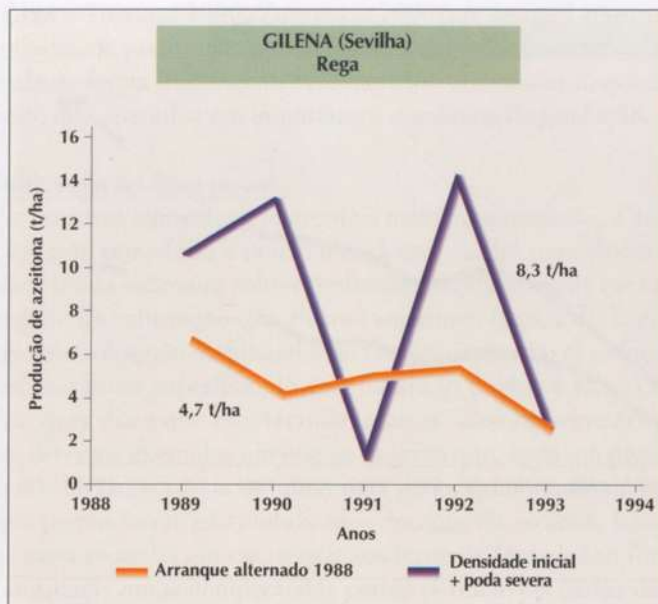
Em terrenos sem limitações de água podem recomendar-se 300 oliveiras/hectare, se bem que a curto prazo as produções sejam muito mais altas com 400 a 450 oliveiras/hectare. É conveniente utilizar um espaçamento de linhas de 8 m, orientadas na direcção norte-sul. Em condições de regadio, diversos autores (Psyllakis *et al.*, 1981; Klein, 1993) também comprovaram que densidades superiores às anteriormente mencionadas não melhoraram a produção e dificultaram enormemente os trabalhos de plantação.

#### Redução da densidade inicial nas plantações intensivas de alta densidade

Num esquema de plantação pode pôr-se a possibilidade de utilizar uma alta densidade para, posteriormente, se reduzir a metade, arrancando árvores alternadamente, quando se estima que as produções obtidas tenham amortizado o custo da plantação (Fontanazza, 1984). Os italianos referem-se a isto como *compasso dinâmico de plantação*, se bem que existam diferentes opiniões sobre







a aplicação desta técnica (Tombesi, 1988). A viabilidade desta prática tem sido objecto de experimentação. Nas figuras 5 e 6 apresentam-se os resultados de dois ensaios que questionam o êxito desta técnica, sobretudo em olival regado, já que durante os quatro anos de duração do ensaio se perdeu uma produção média de azeitona de 3 toneladas por hectare, anualmente, depois de ser reduzida a metade a densidade inicial de plantação. Podas severas de regeneração das árvores parecem ser preferíveis.

#### PODA DE FORMAÇÃO DAS PLANTAÇÕES INTENSIVAS

Os olivais devem formar-se com um único tronco, utilizando plantas obtidas em viveiro com 2 ou 3 pernas principais inseridas a uma altura de um metro acima do nível do terreno, para facilitar a mecanização integral. Estas pernas principais e secundárias constituirão um vaso livre e as intervenções de poda serão ligeiras durante os primeiros anos. Na página 174 dá-se uma informação mais pormenorizada sobre o assunto.

### SISTEMAS DE MOBILIZAÇÃO DO SOLO

Com a informação hoje disponível, pode dizer-se que as lavouras tradicionais não são o sistema mais vantajoso para o cultivo da oliveira. Para recomendar um determinado sistema, é preciso realizar um estudo prévio sobre as características do solo e do clima da zona. Por vezes, o método mais vantajoso é uma combinação de vários e diferentes sistemas nas parcelas de uma mesma exploração, considerando as vantagens mais relevantes e pondo de lado a maioria dos inconvenientes. Um sistema de cultivo adequado deve satisfazer basicamente os seguintes requisitos: a) otimizar o aproveitamento da água da chuva, principal factor limitante da produção do olival; b) permitir o máximo aproveitamento do solo; c) conservar o solo, defendendo-o da erosão, e d) facilitar a realização de diferentes operações de cultivo, em especial a colheita.

Na maioria das zonas agrícolas mediterrânicas, a chuva é o único factor que proporciona água para o olival. A distribuição anual da pluviosidade é nitidamente estacional, com um período totalmente seco (Julho-Setembro), e um

FIGURA 5. A redução da densidade inicial a metade, numa plantação intensiva, é uma prática de duvidosa rentabilidade segundo os valores dos ensaios realizados na província de Sevilha. Em Gilena, trata-se de um olival regado gota a gota, da cv. Manzanilla, plantado ao compasso de 9 x 3,5 m, em que a perda de colheita ao reduzir a densidade foi de 3,6 t/ha/ano.

FIGURA 6. Em Cañada del Rosal, olival de sequeiro da cv. Picual, plantado em compasso de 8 x 4 m. A perda anual de produção ao reduzir a densidade foi de 0,8 t/ha/ano.



A erosão é um dos problemas mais graves da agricultura mediterrânica. Mostram-se as covas provocadas por uma tempestade num olival lavrado. Os sistemas de não mobilização reduzem as perdas de solo por erosão.





FIGURA 7. Evolução no tempo do volume da copa das oliveiras cultivadas em sistema de não mobilização (NM) e em lavoura (L) convencional. No período de tempo considerado, as oliveiras em solo não mobilizado mostraram um maior crescimento.

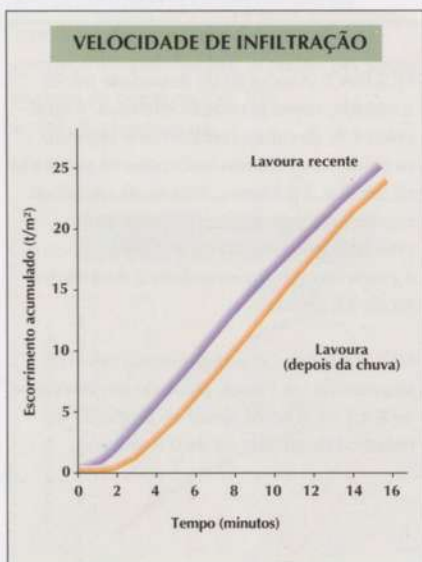
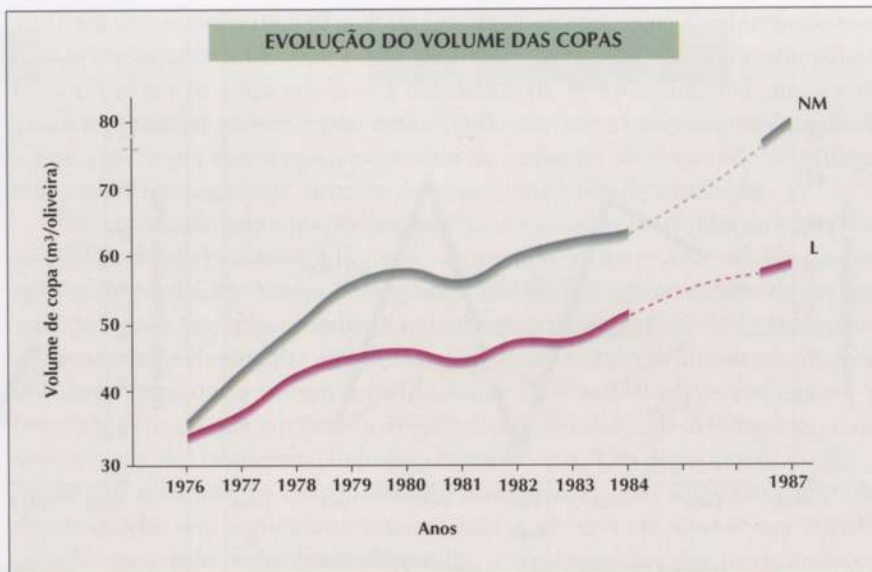


FIGURA 8. Um aguaceiro de curta intensidade reduz a velocidade de infiltração da água no solo nos períodos subsequentes da chuva, se uma nova lavoura não romper a crosta superficial formada na superfície do terreno e resultante do impacto das gotas de água. O gráfico mostra como os volumes de escoamento gerados por uma tempestade foram menores num solo lavrado recentemente, em especial durante os primeiros 4 minutos de chuva, antes da alteração da superfície do terreno. O ensaio realizou-se no campo, utilizando um simulador de chuva e aplicando uma chuva de 85 mm/h de intensidade, durante 15 minutos. Quinta «La Mina» (Cabra, Córdova).

período de chuvas de Outono e Inverno, no qual se produz mais de 75% da pluviometria total anual. Durante a Primavera e o Verão, os olivais cobrem uma boa parte das suas necessidades de água à custa das reservas hídricas do solo, pelo que é importante armazenar uma maior quantidade de água do terreno, removendo as ervas e reduzindo as perdas por evaporação.

### O SISTEMA TRADICIONAL DE CULTIVO

A lavoura é o sistema de cultivo mais usado em olivicultura e tem como objectivo aumentar as disponibilidades de água. São diferentes os tipos de utensílios de lavoura utilizados. De todos eles, o mais comum é o cultivador de braços flexíveis, com o qual se realizam as lavouras de Inverno e de Primavera, a fim de preparar o solo para infiltrar a água e eliminar as ervas daninhas de pequeno desenvolvimento cuja profundidade não ultrapassa os 15 cm-20 cm. A grade de discos emprega-se na Primavera para eliminar as ervas daninhas de grande desenvolvimento e a sua profundidade de lavoura varia entre 15 cm e 25 cm. Finalmente, no Verão, com a superfície do solo totalmente seca, realizam-se frequentes lavouras muito superficiais, usando grades de dentes ou rastro, cuja missão é pulverizar o solo e tapar as fendas, para evitar a evaporação da água.

Os cuidados culturais finalizam com a preparação do terreno para a colheita da azeitona, para a qual se utiliza um rolo compactador. O uso de herbicidas residuais debaixo da copa das oliveiras é frequente para manter o solo livre de ervas daninhas durante o período da colheita.

No conjunto, as operações de mobilização do solo para uma exploração média requerem 8 a 12 horas de tractor de 70 CV por hectare.

### OS SISTEMAS DE CULTIVO E AS DISPONIBILIDADES DE ÁGUA

Os sistemas de cultivo têm uma influência importante sobre o equilíbrio de água no solo, estabelecendo-se nítidas diferenças das disponibilidades globais para a planta. Não chega conseguir uma alta infiltração; reduzir as perdas de água já infiltrada deve ser igualmente um dos objectivos a atingir.

Um bom reflexo das disponibilidades de água no solo é o crescimento vegetativo da cultura medido nas condições em que a falta de humidade é o principal factor limitante. Nestas condições, em diversas espécies lenhosas é frequente obterem-se respostas melhores não mobilizando que mobilizando





(Gras e Troeme, 1990; Zaragaza, 1990). A figura 7 mostra que a oliveira não mobilizada pode alcançar, com o tempo, um volume de copa superior à mobilizada de forma tradicional, evidenciando uma maior disponibilidade da água no solo, que se traduz em importantes aumentos de produção.

#### Infiltração de água no solo

As lavouras aumentam, aparente e momentaneamente, a velocidade da infiltração, mas este efeito é pouco duradouro, já que uma chuva de relativa intensidade caída sobre um solo recentemente lavrado reduz em certa medida a capacidade de infiltração das chuvas seguintes (figura 8). É conhecido o facto de que em solos não mobilizados se produz uma notável redução da velocidade de infiltração na superfície do solo (figura 9) devido à formação de crostas, o que não quer dizer que esta técnica tome os solos impermeáveis. A figura 10 mostra diversos exemplos em que se observa que, após um período chuvoso, os terrenos lavrados não acumulam uma maior quantidade de água do que aqueles que permanecem não mobilizados durante vários anos. Isto pode compreender-se caso se tenha em conta que nos terrenos lavrados se formam em certa profundidade zonas compactadas pouco permeáveis (solas de lavoura), devido à passagem das alfaías, onde a infiltração é ainda mais lenta que na crosta (figura 11). Por outro lado, em solo não mobilizado, nem todas as chuvas têm grande intensidade para produzir escorrimento e, uma vez molhada, a crosta aumenta consideravelmente a velocidade de infiltração (Pastor, 1989).

Uma só lavoura anual superficial (menos de 5 cm) pode ser suficiente em solo não mobilizado para aumentar a infiltração até níveis semelhantes aos obtidos com as lavouras tradicionais (Pastor, 1989). Uma forma eficaz de melhorar a infiltração pode ser o uso de coberturas vegetais vivas sobre o solo, que devem ser ceifadas no princípio da Primavera, para evitar a competição da água com a cultura. A figura 12 mostra que uma cobertura viva de cereal aumentou a quantidade total de água infiltrada durante a estação chuvosa.

#### Evaporação de água no solo

Atribui-se tradicionalmente às lavouras um importante papel na conservação de água infiltrada no solo, afirmando-se que a redução da evapotranspiração se

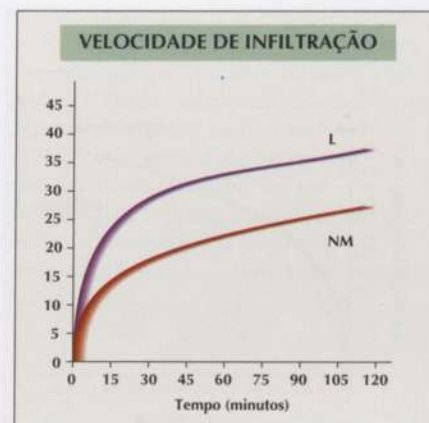


FIGURA 9. Na superfície do solo não mobilizado, com solo nu de vegetação, reduz-se a velocidade de infiltração relativamente aos terrenos lavrados de forma convencional, devido à formação de uma crosta na superfície. A figura mostra as curvas de infiltração correspondentes a um solo de textura franco-argilosa em Santaella (Córdoba).



FIGURA 10. Nas zonas mediterrânicas, quase 75% da chuva total anual ocorre no Outono e Inverno. A oliveira utiliza a água armazenada no solo durante este período para a consumir na estação seca. A figura mostra o conteúdo em água no solo no início da Primavera, em 5 ensaios e em diferentes anos, com mobilização e não mobilização do solo. Apesar da redução da velocidade de infiltração no solo não mobilizado (Figura 9), as disponibilidades de água em solo mobilizado e não mobilizado não foram muito diferentes.





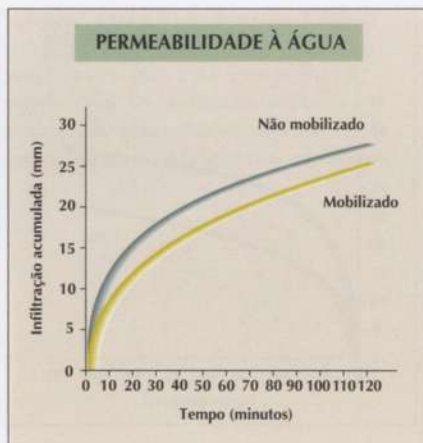


FIGURA 11. Camadas compactadas no perfil do solo subjacente à camada superficial removida pelas lavouras são menos permeáveis à água da chuva do que a crosta superficial dos solos não mobilizados. As curvas de infiltração acumuladas foram obtidas em Santaella (Córdoba) num solo de textura franco-argilosa.

deve à rotura da capilaridade como consequência das lavouras. Muitos dos trabalhos experimentais realizados nos últimos anos parecem não confirmar esta hipótese. Quando um solo tem a estrutura suficiente para receber uma lavoura, a maior parte das perdas de água devidas à capilaridade já se tinha produzido anteriormente. Na figura 13 comprova-se que uma lavoura de 15 cm de profundidade, realizada no mês de Março, ocasiona maiores perdas de água por evaporação do que no terreno em sistema de não mobilização, observando-se diferenças tanto na camada superficial como nas camadas mais profundas. A presença da crosta superficial em não mobilização pode atribuir-se à redução da velocidade de evaporação. Nalguns tipos de solo existe uma marcada tendência para a formação de gretas quando se cultivam no regime de não mobilização. Mas também é certo que estas gretas se formam quando a água do solo já se evaporou, e que com as lavouras também se formam estas gretas, por causas idênticas. Tapá-las pode ter uma eficácia duvidosa e um custo adicional.

### EROSÃO

A erosão é um dos principais problemas da agricultura e mais de um terço das zonas agrícolas mediterrânicas estão afectadas por este problema. Em oliveais da província de Córdoba e em parcelas com declive, tem havido perdas anuais de solo compreendidas entre 60 e 105 t/ha/ano (Laguna, 1989). O principal factor responsável pela erosão nas regiões mediterrânicas é a água, se bem que em determinadas zonas e solos a erosão eólica também seja importante.

Na erosão do solo pela água cabe distinguir um duplo processo: desprendimento ou desagregação das partículas do terreno pelo impacto das gotas de água da chuva e transporte das partículas pelo fluxo de escoamento que, por sua vez, arranca novas partículas na sua descida pela encosta. Este duplo processo vê-se afectado pelo sistema de cultivo utilizado.

A maioria dos autores que tem estudado os problemas da erosão está de acordo que a cobertura do solo com vegetação é o método mais eficaz para minimizar a erosão (Philips e Young, 1979; Blevins, 1986). A cobertura exerce uma função múltipla: reduzir o número e a intensidade do impacto das gotas de água das chuvas sobre o solo, aumentar a velocidade de infiltração da água da chuva no terreno e reduzir a velocidade do fluxo de escoamento. A figura 14

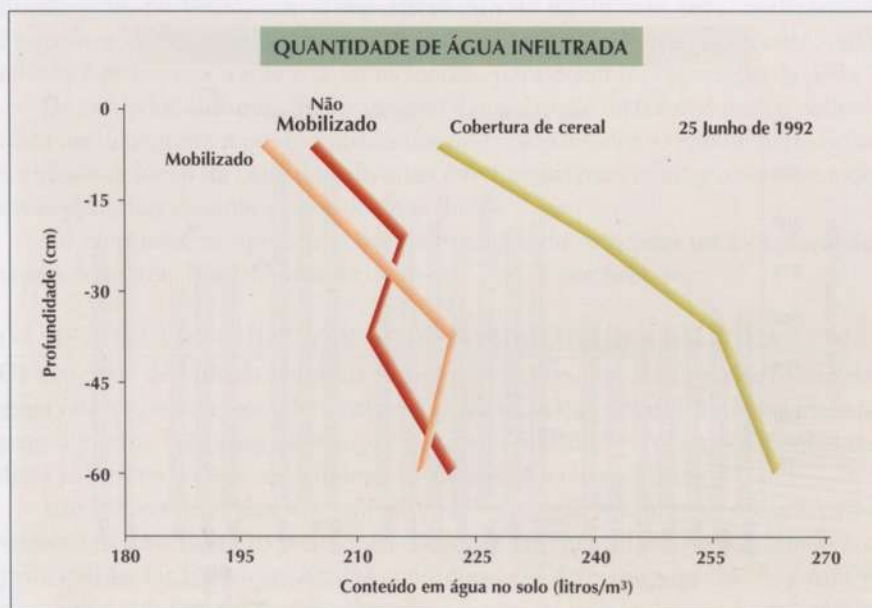


FIGURA 12. A utilização de uma cobertura de cereal colhido quimicamente, usando um herbicida glifosato no final do mês de Março, permitiu aumentar significativamente a quantidade de água infiltrada no solo durante um período de chuvas de 110 mm, relativamente aos sistemas de lavoura convencional e de não mobilização com solo nu. Ensaio realizado em Córdoba, num solo de textura franco-argilo-arenosa.





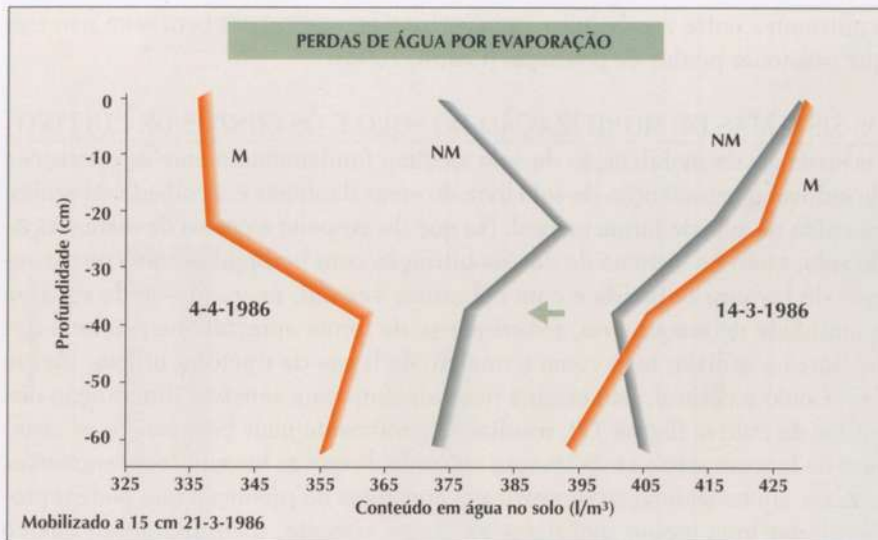


FIGURA 13. As lavouras de Primavera podem ocasionar importantes perdas de água no solo, por evaporação, afectando as camadas profundas do terreno. Em solo não mobilizado, as perdas de água por evaporação foram sensivelmente menores do que em solo mobilizado, dispondo do olival não mobilizado de uma maior quantidade de água durante a Primavera. O ensaio realizou-se em La Rambla (Córdoba) num solo de textura franco-argilosa.

mostra um terreno com cobertura vegetal em que quase se reduziu a zero a perda de solo, enquanto num terreno mobilizado recentemente a erosão foi mais intensa. Pode também observar-se que, num terreno não mobilizado, a erosão foi bastante menor do que num mobilizado. A maior estabilidade da estrutura do solo perante o impacto das gotas da chuva poderá explicar as menores perdas observadas nos terrenos não alterados pelas lavouras (Castro, 1993).

Este facto não quer dizer que a não mobilização seja a solução ideal para lutar contra a erosão, já que em grandes parcelas e em terrenos com declive as chuvas de grande intensidade podem ocasionar problemas de erosão com fendas nas zonas de drenagem natural.

### OS SISTEMAS DE MOBILIZAÇÃO DO SOLO E A PRODUÇÃO

Durante vários anos realizaram-se ensaios na Andaluzia em que se empregou a técnica de não mobilização como alternativa às lavouras convencionais. Na técnica de não mobilização, o solo manteve-se durante mais de quatro anos sem mobilizar, e limpo de ervas daninhas com a aplicação de herbicidas residuais. Nestes ensaios, mostrou-se que num grande número de situações esta técnica pode proporcionar aumentos importantes de produção relativamente às lavouras tradicionais. Num total de 88 ensaios controlados, dos quais se dispôs de uma informação válida entre quatro e doze anos consecutivos (figura 15), em 75 a produção aumentou na situação de não mobilização, enquanto somente em 4 ensaios se perdeu produção, ao deixar o solo sem ser mobilizado. No conjunto dos 88 ensaios, as produções dos não mobilizados aumentaram em 16%.

Os sistemas de mobilização reduzida, tanto em semimobilização como no mínimo de mobilização, proporcionaram igualmente aumentos de produção relativamente à lavoura convencional (Pastor, 1990), sendo estes sistemas de cultivo muito usados actualmente na Andaluzia. Nestes dois sistemas de lavoura reduzida, aplica-se herbicida residual debaixo da copa das árvores, deixando esta zona sem mobilização e realizando-se lavouras mecânicas a diferentes intensidades no centro das linhas. Podem também utilizar-se sistemas de cultivo com cobertura vegetal (viva ou inerte sobre o solo), bem como aplicando coberturas de ervas daninhas (Pastor, 1990) ou coberturas artificiais de gramíneas ou leguminosas estabelecidas mediante sementeira (Castro e Pastor, 1991), sistemas estes muito eficazes para lutar contra a erosão. A condição indispensável para obter resultados satisfatórios é evitar a competição de água

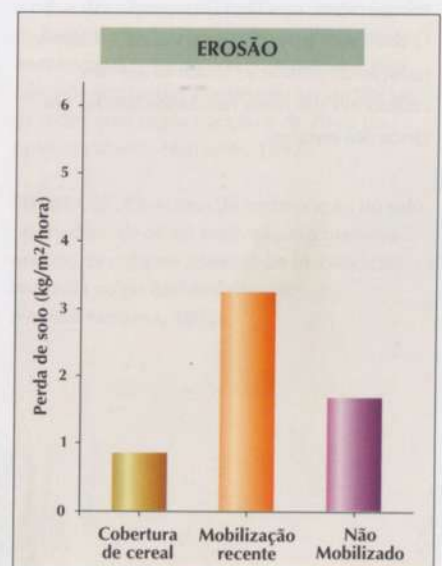


FIGURA 14. Os sistemas de cultivo têm uma grande influência nas perdas de solo por erosão. Embora num solo não mobilizado possa verificar-se um maior escorrimento, num solo mobilizado recentemente as perdas de solo são muito maiores. A utilização de coberturas vegetais sobre um solo reduziu o escorrimento e quase eliminou as perdas de solo por erosão. O ensaio realizou-se no mês de Outubro de 1991 em solo seco, empregando um simulador de chuva em que se aplicou uma tempestade com uma intensidade de 85 mm/h, durante 15 minutos.





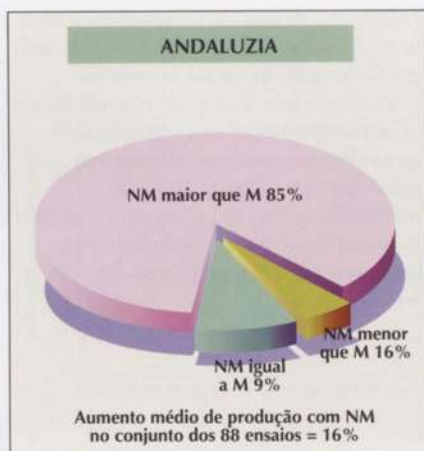


FIGURA 15. Resumo dos resultados dos ensaios sobre técnicas de mobilização do solo realizadas por diferentes organismos oficiais na Andaluzia. Cada um dos ensaios a que se faz referência manteve-se em observação por um período mínimo de 4 anos. Na maioria dos casos, a técnica da não mobilização proporcionou aumentos de produção relativamente ao sistema convencional. O deficiente controlo das ervas daninhas e a redução da infiltração foram os agentes causadores dos maus resultados obtidos em cinco dos ensaios.



Para a mobilização do olival utiliza-se, em muitas explorações, o cultivador. A lavoura vertical é mais recomendável do que a grade de discos.

e nutrientes entre a cobertura e a oliveira. Uma cobertura bem feita não tem que ocasionar perdas de produção (Castro, 1993).

### OS SISTEMAS DE MOBILIZAÇÃO DO SOLO E OS CUSTOS DE CULTIVO

Os sistemas de mobilização do solo afectam fundamentalmente as operações de cultivo: a manutenção do solo livre de ervas daninhas e a colheita de azeitona caída no solo de forma natural. No que diz respeito a custos de manutenção do solo, tanto no sistema de não mobilização com herbicidas como nos sistemas de lavoura reduzida e com cobertura vegetal, necessita-se de escassa quantidade de maquinaria, reduzindo-se de forma apreciável a potência dos tractores a utilizar, bem como o número de horas de tractor a utilizar (figura 16). Como é natural, isto origina normalmente uma sensível diminuição dos custos de cultivo (figura 17), resultando geralmente mais económicos os sistemas de lavoura zero e os de lavoura reduzida do que as lavouras convencionais, sem ter em consideração os prováveis aumentos de produção que podem proporcionar uma menor mobilização. Neste sistema, o equipamento básico requerido é o equipamento para aplicações de herbicidas, de custos relativamente reduzidos, visto que o equipamento usado para tratamentos fitossanitários pode ser adaptado para este fim. A compactação e a limpeza do solo debaixo da copa das árvores favorece a colheita dos frutos maduros caídos naturalmente, já que se o solo não estiver perfeitamente preparado e limpo de ervas daninhas pode ser preferível deixar o fruto sem ser colhido, uma vez que o custo da colheita pode ultrapassar, em muitos casos, o valor da azeitona (Benavides e Civantos, 1993).

### FUTURAS TENDÊNCIAS NOS SISTEMAS DE CULTIVO

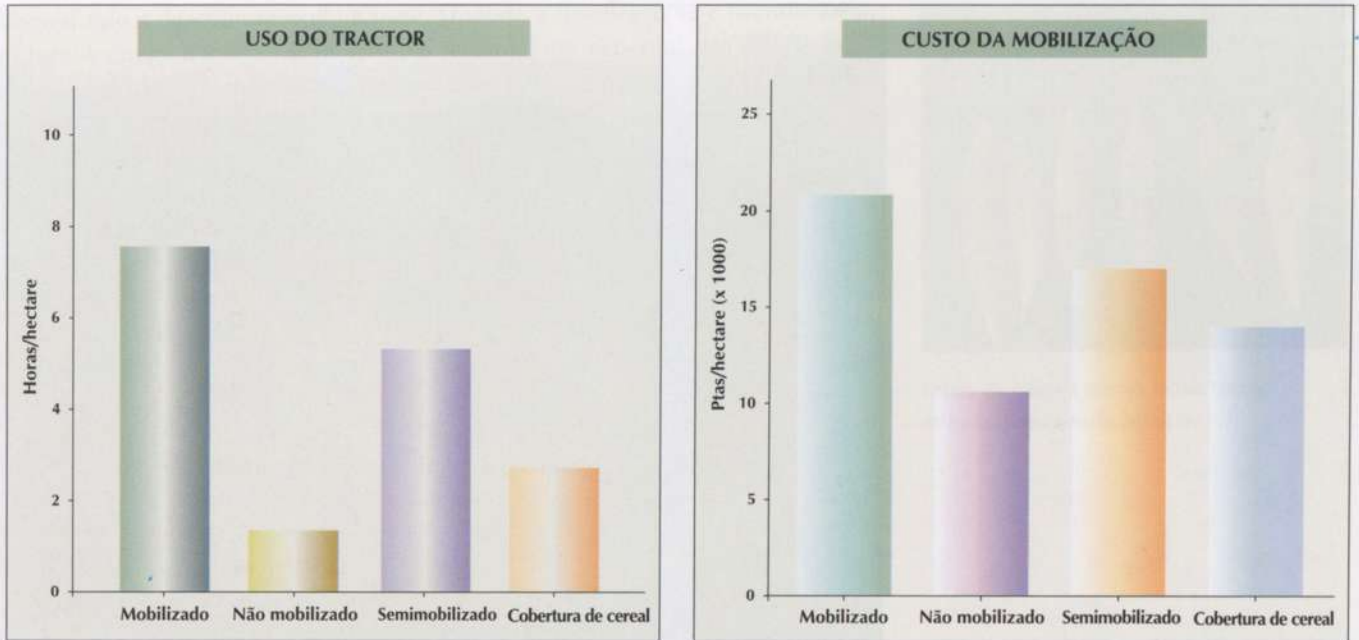
Depois de muitos anos de importantes avanços na mecanização, não deve surpreender que muitos agricultores consigam um óptimo cultivo do olival com um solo muito bem mobilizado e absolutamente limpo de resíduos vegetais. Podem indicar-se as seguintes metas para o cultivo dos solos dos olivais:

- Reduzir o número de mobilizações anuais às estritamente necessárias. Maior número de lavouras não significa dispor de maior quantidade de humidade se as ervas daninhas não estiverem controladas.
- As lavouras mais convenientes são as superficiais, que deixam sobre o solo maior quantidade de restos vegetais.
- Realizar as lavouras nos momentos em que estas não ocasionem grandes perdas de água do solo.
- A manutenção de uma cobertura vegetal bem feita agronomicamente pode ajudar a reduzir a erosão sem afectar negativamente a produção. A aplicação de determinados herbicidas de pós-emergência em doses baixas pode ajudar a manter o desenvolvimento da cobertura a níveis que não são prejudiciais para a cultura.
- Na aplicação de herbicidas, deve procurar-se um controlo completo debaixo da zona de preparação da copa, controlo que não é imprescindível no espaço entre as linhas das oliveiras.
- Aplicar herbicidas correctamente. Se uma erva daninha escapa ao controlo e se transforma num problema, deve empregar-se outra matéria activa mais eficaz. Não deve tentar-se resolver o problema aumentando a dose de herbicida.
- A eficiente aplicação de herbicidas passa pelo uso de equipamentos em boas condições, principalmente se se quer reduzir o custo do tratamento.

As recomendações dadas para a manutenção do solo não são incompatíveis entre si, podendo resultar vantajoso diversas combinações entre elas. Outro







aspecto importante é a reversibilidade entre sistemas quando, por alguma razão, se decide mudar o método. Não há problema quando se muda de solos com lavouras para sistemas de não mobilização mediante a aplicação de herbicidas. A cultura pode responder à mudança com um certo aumento de vigor. A mudança em contrário deve ser feita com prudência, procurando efectuar, ao princípio, lavouras superficiais que reduzam ao mínimo os danos nas raízes.

## FERTILIZAÇÃO

### CONSIDERAÇÕES GERAIS

Uma correcta fertilização deverá cobrir as necessidades da cultura, fornecendo as quantidades de nutrientes que não possam ser extraídas do solo. A determinação do défice do solo e as necessidades da cultura são problemas ainda não totalmente resolvidos, mas é possível dar algumas directrizes que, com as correcções necessárias, podem resolver casos concretos da fertilização do olival.

### IMPORTÂNCIA DOS NUTRIENTES NO OLIVAL

Reconhecem-se 16 elementos essenciais para o crescimento das plantas: carbono (C), hidrogénio (H), oxigénio (O), fósforo (P), potássio (K), magnésio (Mg), cálcio (Ca), enxofre (S), ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), cobre (Cu), molibdénio (Mo), boro (B) e cloro (Cl). A característica essencial destes elementos baseia-se no facto de que a planta não pode completar o seu ciclo de vida sem eles. Os três elementos não minerais (C, H e O) constituem aproximadamente 95% do peso seco de uma oliveira e combinam-se no processo de fotossíntese, em que se formam hidratos de carbono, principais constituintes da planta. Os restantes 5% são constituídos por elementos que têm importância na fertilização. Os 13 elementos minerais classificam-se em macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) e em micronutrientes (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B e Cl), em função das concentrações requeridas numa correcta fertilização.

O azoto é o elemento a que a oliveira responde mais rapidamente e com maior rentabilidade, acelerando e aumentando geralmente a produção da cul-

FIGURA 16. Os sistemas de mobilização reduzida, semimobilização, não mobilização e cobertura com cereal reduzem o número de horas do tractor para cultivar um hectare, bem como o consumo de combustíveis. Nos cálculos efectuados considerou-se um tractor de rodas com dupla tracção e de 70 cv de potência (Fonte: Humanes, 1992).

FIGURA 17. Os custos de mobilização do solo por hectare de olival cultivado são menores quando se utilizam sistemas de mobilização reduzida ou de não mobilização (Fonte: Humanes, 1992).





Em terrenos com ligeiro declive, as plantações que acompanham os contornos naturais contribuem para diminuir os danos causados pela erosão.



tura. Aumenta a quantidade de clorofila e a capacidade de assimilação dos outros nutrientes. As maiores necessidades em azoto verificam-se desde a floração até ao endurecimento do caroço. Para determinadas disponibilidades de água no solo, a correcta fertilização com azoto aumenta o crescimento dos lançamentos e o número de frutos vingados por árvore e conseqüente aumento de produção. A deficiência em azoto manifesta-se por uma tonalidade verde-pálida das folhas (não acompanhada de necroses como ocorre com estados carenciados de outros nutrientes) e por um menor crescimento geral da planta.

O fósforo é um elemento essencial na vida da planta. É indispensável na divisão celular e no desenvolvimento dos tecidos meristemáticos, tendo um papel importante nos processos intermédios da fosforação e desfosforação (ciclo de Krebs). Também está ligado à utilização do amido e açúcares, bem como à actividade fotossintética e à fixação do carbono. No campo, raramente se encontram sintomas de deficiência de fósforo. Quando se produzem, manifestam-se por uma grande redução do tamanho das folhas e uma intensa coloração verde-púrpura (Recalde e Chaves, 1975). Uma intensa deficiência em P determina conteúdos anormalmente baixos em N, Mg, Ca e B, podendo detectar-se deficiências em B quando o nível de P é elevado (Loussert e Brousse, 1980).

O potássio encontra-se principalmente nos vacúolos celulares em forma iónica. É muito móvel e intervém na formação de glúcidos e prótidos, bem como nos processos de assimilação, respiração e movimento da água na planta. A deficiência em K reduz as resistências ao frio e à secura e aumenta a sensibilidade a doenças criptogâmicas. É difícil manter níveis adequados de K nas oliveiras, pois mais de 60% de potássio da planta vai localizar-se no fruto durante a época de colheita, devido à sua escassa mobilidade nos solos, à capacidade destes para o fixar e à dificuldade para o extrair em determinados momentos (no Outono, por causa do baixo conteúdo em água no solo, ou durante o Inverno devido às baixas temperaturas do solo, factores que diminuem a absorção de água e nutrientes). Os primeiros sintomas de deficiência em K nas folhas (Loussert e Brousse, 1980) começam com uma clorose da parte apical,





progredindo a descoloração até à base. Quando a insuficiência é pronunciada, a clorose chega a encruzar os tecidos foliares, em especial das folhas mais velhas, devido à desidratação das mesmas, estendendo-se depois às folhas jovens. No caso de carência intensa e prolongada, pode produzir-se uma intensa desfoliação.

A oliveira possui uma boa tolerância ao cálcio, sendo muito sensível a deficiências deste elemento. Muitos dos solos de olivais são ricos em Ca e não são comuns os problemas de deficiências. Em solos ácidos, devemos controlar os níveis deste macroelemento, recomendando-se a calagem.

O boro é um dos elementos de mais baixa mobilidade na árvore, manifestando-se a sua insuficiência (Recalde e Chaves, 1975) por uma clorose das folhas, cuja cor verde diminui gradualmente do ápice para a base das folhas, até atingir dois terços do limbo. Mais tarde, o ápice fica necrótico e a folha cai, produzindo-se nos casos de carência aguda uma intensa desfoliação. A correcção das deficiências em B é muito importante, pois as aplicações de azoto e potássio podem ser ineficazes se o boro for um factor limitante (Klein e Lavee, citado por Poli, 1986). O magnésio também se caracteriza por escassa mobilidade. O maior consumo deste elemento produz-se durante a Primavera, sendo poucos os casos descritos de carência de Mg em oliveira (Recalde e Chaves, 1975). Os sintomas de deficiência deste elemento manifestam-se para teores na folha de 0,08%, apresentando-se as folhas das árvores afectadas com clorose apical do limbo ou das margens, enquanto o resto da folha permanece verde.

#### ESTADO NUTRITIVO DA PLANTA

Entre as diferentes técnicas de diagnóstico, a análise foliar é o método que melhor define o estado nutritivo do olival. Este método baseia-se no facto de a folha ser o principal órgão do metabolismo da planta, pelo que as alterações da aplicação de nutrientes se reflectem na composição das folhas, sendo estas variações mais evidentes em certos estados de desenvolvimento. As concentrações de nutrientes na folha, em estados específicos de crescimento, estão relacionadas com o funcionamento geral da cultura (Bould, 1966; Fernandez Escobar *et al.*, 1994). É possível, mediante experimentação, determinar a posição correcta da folha a amostrar, o estado de desenvolvimento óptimo que reflecte melhor o nível do nutriente, a concentração correcta de nutrientes associada ao crescimento e produção óptimos e os níveis de nutriente da folha associados a deficiência e toxicidade. Uma representação gráfica que relacione a concentração de um nutriente nos tecidos e o crescimento da planta ou os rendimentos (figura 18) apresenta a existência de três zonas distintas (Fernandez Escobar, 1993): zona de concentração normal, zona de deficiência moderada e zona de severa deficiência. Somente para concentrações de nutrientes compreendidas nestas duas últimas zonas se espera uma resposta à fertilização.

Com base no exposto, Freeman *et al.*, (1994) propuseram uma tabela de diagnóstico (quadro 1) que estabelece os níveis críticos dos principais nutrientes. Os conteúdos minerais devem permanecer estáveis dentro do período de tempo em que se efectua a colheita das amostras. As folhas muito jovens são consumidoras de nutrientes e a sua composição é variável; as folhas velhas exportam nutrientes, a proximidade dos frutos altera as concentrações e podem ser afectadas com maior facilidade por patógenos e outras causas acidentais. Por tudo isto, as folhas colhidas para análise foliar devem provir de lançamentos do ano, sem fruto, colhidas desde a metade do lançamento até à base e estarão totalmente desenvolvidas e sãs, com idade compreendida entre 2 e 5 meses (Fernandez Escobar, 1994, citando Chapman, 1966; Childers, 1966;



Folhas de oliveira com sintomas típicos de baixo conteúdo de potássio.



FIGURA 18. Relação entre a concentração de um nutriente nas folhas ou nos tecidos e o crescimento ou rendimento da cultura.







**QUADRO 1**  
**NÍVEIS CRÍTICOS DE NUTRIENTES NAS FOLHAS DE OLIVEIRA**  
Colheita de amostras de folhas: mês de Julho

Elemento	Deficiente	Adequado	Tóxico
Azoto %	1,40	1,50 – 2,00	
Fósforo %	0,05	0,10 – 0,30	
Potássio %	0,40	acima de 0,80	
Cálcio %	0,30	acima de 1,00	
Magnésio %	0,08	acima de 0,10	
Manganês ppm		acima de 20	
Zinco ppm.		acima de 10	
Cobre ppm.		acima de 4	
Boro ppm.	14	19 – 150	185
Sódio ppm.			acima de 0,20
Cloro ppm.			acima de 0,50

Segundo Freeman et al. 1994

Beutel *et al.*, 1983). O momento melhor para colheita é a paragem vegetativa do Verão (final do mês de Julho, no hemisfério norte).

### FERTILIZAÇÃO DO OLIVAL

#### Fertilização azotada

Dos ensaios de olival de sequeiro realizados na Andaluzia (Ferreira, 1984), obtiveram-se respostas favoráveis a doses crescentes de N para níveis de fertilizantes inferiores a 0,6 kg de azoto por oliveira (figura 19). Em plantações com elevada capacidade produtiva, aproximadamente de 35 kg/oliveira, observaram-se respostas a maiores doses de N, pelo que em olival tradicional se recomendam aplicações compreendidas entre 0,5 kg e 1,0 kg de N/oliveira, em função do nível produtivo da plantação, o que permite manter um nível adequado de N nas folhas.

Na Califórnia, Hartmann *et al.* (1986) não observaram melhores respostas à aplicação de azoto quando os valores na folha estavam a níveis adequados, enquanto a adubação azotada foi muito benéfica em árvores com deficiência. Estes autores recomendam uma aplicação outonal de manutenção de 1 kg N/oliveira, sempre que os valores na folha se mantenham acima de 1,5%.

Para olivais com rega gota a gota, Dominguez (1993) propõe a aplicação de azoto de forma contínua desde Fevereiro a Agosto, com aplicações mensais de 2%, 5%, 10%, 25%, 35%, 15% e 8%, respectivamente. Em sequeiro, não se registaram vantagens com o fraccionamento da adubação azotada, propondo-se uma única aplicação no Inverno, e as melhores respostas verificaram-se com as aplicações em formas amoniacais ou ureia (Ferreira, 1984).

Nas zonas áridas (Kechau e Tnani, 1978) e em anos de seca (Ferreira, 1984), foi frequente uma falta de resposta favorável à fertilização azotada. Na figura 20, apresentam-se resultados de um ensaio realizado por Ortega Nieto (1964) durante 15 anos, em Jaén, onde só se observou resposta favorável à adubação azotada nos anos em que a pluviometria foi superior a 500 mm. Nesta situação é preferível recorrer à fertilização foliar, técnica igualmente aplicável em qualquer tipo de olival, incluindo o regado. O fertilizante azotado mais rapidamente assimilado é a ureia, devido à sua rápida absorção e metabolização pela planta, com rápida deslocação para as folhas, inflorescências e frutos

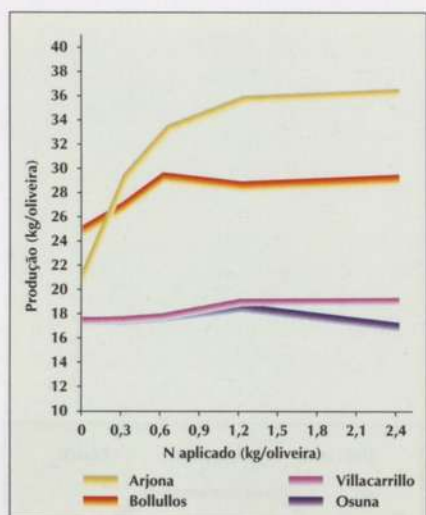


FIGURA 19. Resposta do rendimento do olival a doses crescentes de azoto aplicado no solo. Os ensaios realizaram-se em olival adulto tradicional, de sequeiro, na Andaluzia, (Ferreira *et al.*, 1984) nas quintas Manero (Arjona-Jaén), cv. Picual, durante 11 anos; Villarejo (Villacarrillo-Jaén), cv. Picual, durante 7 anos; Rebujana (Ballulos de la Mitacion-Sevilha), cv. Gordal, durante 5 anos; e Maturana (Osuna-Sevilha) cv. Lechín Ecijano, durante 11 anos. Uma significativa resposta à aplicação de azoto só se observou nas oliveiras com boa produção. Nestas condições, a dose recomendada deverá ser entre 0,6 e 1 kg/oliveira de N.



em crescimento (Klein e Weinbaun, 1984), o que permite, mediante repetidas aplicações, manter ao longo do ciclo vegetativo altos níveis de N nas folhas (Ferreira *et al.*, 1978). A aplicação foliar de ureia influi positivamente a produção, aumentando o índice de vingamento dos frutos e reduzindo a queda de azeitonas depois do vingamento (Cimato *et al.*, 1990). As doses de ureia mais indicadas para as pulverizações foliares estão compreendidas entre 4 % e 6%, já que concentrações superiores podem produzir queimaduras consideráveis nas folhas, embora as árvores recuperem posteriormente (Ferreira *et al.*, 1978).

A ureia aplicada nas folhas proporciona maiores aumentos de produção por unidade fertilizante do que aplicada no solo (figura 21). Quando se aduba o solo com azoto, não se observam respostas vantajosas à referida fertilização.

#### Fertilização fosfórica

Somente em certas ocasiões se encontraram respostas favoráveis à fertilização do olival com P (Hutter, 1970; Recalde, 1970, citado por Ferreira *et al.*, 1986; Ferreira, 1984). Nos casos de uma resposta favorável, esta observou-se quando se realizou a aplicação durante 3 anos, ou mais, de forma consecutiva, se bem que a adubação com P não tenha sido rentável para nenhum dos casos estudados. As possíveis razões da fraca resposta da oliveira ao P poderá dever-se ao baixo consumo por parte da planta, ou ao facto do sistema radicular desta espécie estar muito micorrizado (Sbrana e Vitagliano, 1990; Baldini, 1992), pelo que um solo medianamente doseado poderia extrair o P necessário para a vida da planta. Devem recomendar-se as aplicações de P no caso em que a análise foliar, realizada em Julho, detecte níveis de deficiência.

A adubação foliar com P pode proporcionar resultados interessantes. No olival tradicional, com árvores de 80 m<sup>3</sup> de volume, aproximadamente, podem aplicar-se 30 g a 40 g de P/oliveira, em soluções de ácido fosfórico ou de fosfato monoamoniacoal (Hermoso e Morales, elementos não publicados). Em árvores que apresentam convenientes valores de P nas folhas, não se obtiveram respostas favoráveis com aplicação foliar de doses crescentes de P (Delegação Provincial de Agricultura de Jaén, dados não publicados).

#### Fertilização potássica

São escassos os ensaios de fertilização potássica do solo em que se obteve nítida resposta à adubação (Recaldes e Chaves, 1975; Ferreira, 1984). Somente

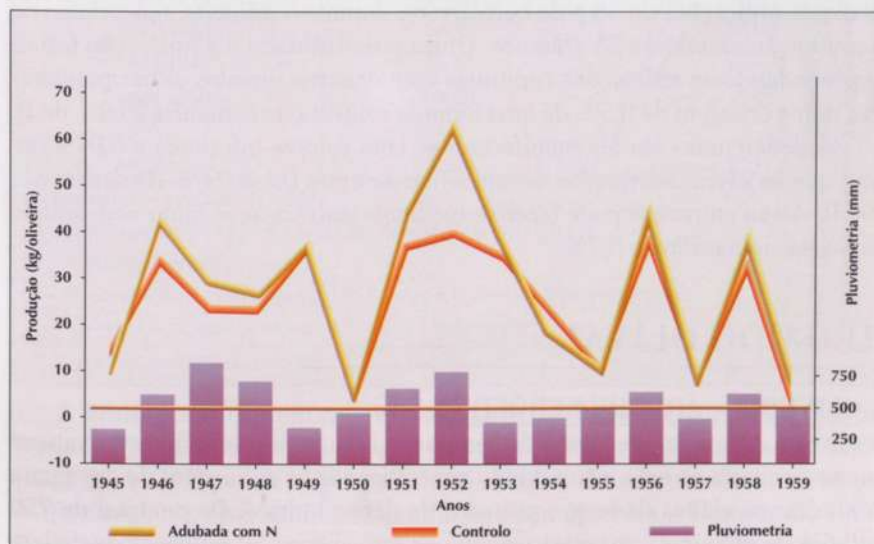


FIGURA 20. A resposta da oliveira à fertilização azotada depende das disponibilidades de água do solo. A figura mostra as produções de um ensaio durante 15 anos, na Quinta Los Naranjos em Jaén, em olival tradicional de sequeiro da cv. Picual, de 60 anos de idade. As árvores adubadas com azoto receberam anualmente 2 kg de sulfato de amónio por oliveira. No conjunto do ensaio, as oliveiras adubadas com N produziram 3,9 kg a mais por oliveira do que as não adubadas, mas somente nos anos em que a pluviosidade ultrapassou os 500 mm se observaram diferenças de produção.





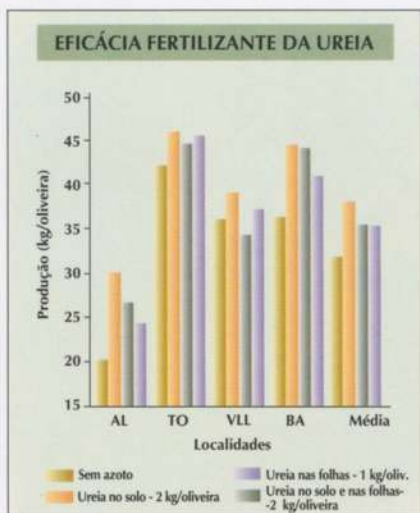


FIGURA 21. Estudo da eficácia da ureia aplicada em diferentes formas e doses. A figura apresenta as produções médias de azeitona obtidas em 4 ensaios, de 5 anos de duração, em olivais de sequeiro adultos, da cv. Picual em Alcaudete (AL), Torredonjimeno (TO), Villacarrillo (VLL) e Baeza (BA) na província de Jaén (Hermoso e Morales, comunicação pessoal). A aplicação ao solo de 2 kg/oliveira foi a modalidade em que aumentou mais a produção, enquanto duas aplicações foliares anuais de 500 g/oliveira constituíram o tratamento em que se obteve maior aumento de produção por unidade de fertilização aplicada. Quando se fertiliza o solo com ureia, é duvidosa a eficácia da fertilização foliar.

em olivais com uma forte deficiência em K se observaram importantes aumentos de produção quando se realizaram, no solo, aplicações intensas de fosfato de potássio (Hartmann *et al.*, 1986). Em olivais regados pelo sistema de gota a gota, poderia utilizar-se a técnica da fertirrigação, com aplicações contínuas, conjuntamente com a água da rega. Dominguez (1993) recomenda 15% de K na Primavera, 35% no Verão e 50% no Outono, durante a maturação do fruto.

A fertilização foliar com K pode ter grande importância no olival, sendo o nitrato de potássio o sal mais fácil de assimilar e mais eficaz do que o sulfato de potássio (Hermoso e Morales, dados não publicados; Perica *et al.*, 1994). A pulverização com a ureia pouco antes da pulverização com  $\text{NO}_3\text{K}$  aumentou a absorção nas folhas de K e N (Perica *et al.*, 1994). A figura 22 apresenta um exemplo das respostas adequadas a longo prazo de aplicações foliares de nitrato de potássio a 5% em árvores com baixos níveis de K e com sintomas de deficiência. A produção média do olival tratado aumentou em 23% relativamente às árvores não pulverizadas, embora apenas no fim do terceiro ano de aplicação consecutiva (Hermoso, comunicação pessoal). Em ensaios em que as oliveiras apresentavam níveis adequados de K nas folhas (mais de 0,8%), não se obtiveram respostas favoráveis às aplicações foliares de K em doses crescentes (Delegação Provincial de Agricultura de Jaén). Recomenda-se o uso de nitrato de potássio por via foliar mediante aplicações de soluções concentradas entre 2% e 3%, quando a quantidade total de líquido aplicado é de 1000 l/ha.

#### Correcção de deficiências noutros elementos

O boro e o magnésio são os microelementos mais frequentemente responsáveis por deficiências no olival. A falta de ferro pode proporcionar clorose férrica em solos muito calcários e a sua correcção deve fazer-se mediante a aplicação de qualatos ou injeções de sulfato de ferro no tronco das árvores (Navarro *et al.*, 1992). Eventuais carências de manganês e zinco podem corrigir-se mediante pulverizações das folhas com qualatos daqueles microelementos, ou ainda mediante o uso de múltiplos correctores comerciais ricos em Mn e Zn. O boro, juntamente com o azoto, é um dos nutrientes a que a oliveira responde mais rapidamente, apesar de ser um dos elementos de mais baixa mobilidade dentro da árvore (Recalde e Chaves, 1975). Segundo Hansan (citado por Recalde e Chaves, 1975), obtêm-se respostas vantajosas a aplicações de boro para valores na folha inferiores a 19 p.p.m. A correcção das deficiências pode conseguir-se mediante aplicações de 40 g de boro/árvore, durante o primeiro ano e doses de manutenção anuais de 25 g/árvore. Outra possibilidade é a aplicação foliar, recomendando-se aplicações conjuntas com dois tratamentos anticriptogâmicos, numa dosagem de 0,5% de uma fórmula solúvel que contenha 20,8% de B.

As deficiências em Mg manifestam-se com valores inferiores a 0,07%, se bem que os níveis adequados devam situar-se entre 0,1 e 0,6% (Beutel *et al.*, 1983). A sua correcção pode fazer-se mediante pulverização foliar com sulfato de magnésio à razão de 0,7%.

## REGA DO OLIVAL

### A OLIVEIRA – ÁRVORE XERÓFITA

A oliveira é uma árvore típica de sequeiro que utiliza a precipitação natural que se acumula no solo, não estando generalizadas as aplicações de água para minimizar os efeitos de longos períodos de défice hídrico. De um total de 750 milhões de oliveiras existentes, calcula-se que apenas 50 milhões beneficiem





da rega. A oliveira desenvolveu as características de uma planta xerófita. As folhas coriáceas com poucos estomas, situados na página inferior e na base de pequenas depressões, favorecem uma reduzida transpiração. Um extenso sistema radicular permite aproveitar a humidade contida num grande volume de solo. A elevada pressão osmótica interna faz que seja capaz de extrair água de solos com muito baixo conteúdo de humidade, a 1,5 MPa. Estes aspectos morfológicos da planta complementam-se com as condições de cultivo que facilitam a formação de reservas provenientes da chuva e dificultam as perdas por evaporação. A capacidade de adaptação a condições adversas tem como contrapartida que a oliveira trava o seu desenvolvimento, diminuindo a formação de lançamentos e de gomos, bem como a produção, em caso de *stress* prolongado e em função do estado das reservas de humidade.

Adequados suplementos de água são essenciais como dissolventes dos sais minerais e têm papel importante na fotossíntese e na fisiologia da planta em geral. Quando as chuvas são abundantes, a oliveira vegeta melhor e cresce mais, pois os períodos com défice hídrico são mais curtos. Estabeleceu-se uma correlação positiva entre as precipitações naturais no período de Setembro a Maio e a colheita seguinte. (Ortega Nieto, citado por Aguilar *et al.*, 1984.) Ver quadro 2.

QUADRO 2  
CORRELAÇÃO ENTRE A PRODUÇÃO DE AZEITONA E A PRECIPITAÇÃO  
Período 1937-1949. cv. Picual

Anos	Produção kg/oliveira	Chuva durante o período anterior de Out.-Maio (mm)
1937-1938	82,16	749
1938-1939	11,66	407
1939-1940	13,83	325
1940-1941	63,33	574
1941-1942	63,00	935
1942-1943	15,83	426
1943-1944	24,66	423
1944-1945	16,41	414
1945-1946	0,00	205
1946-1947	84,16	577
1947-1948	58,33	857
1948-1949	56,33	656
1949-1950	3,00	255
MÉDIA	37,90	520

O coeficiente de correlação é  $r = 0,82$

A recta de regressão entre a produção e a pluviometria é:  $y = 19,51 + 0,11 x$

$y =$  Produção esperada (kg/oliveira)

$x =$  Pluviometria (mm) recolhida entre 31 de Outubro e 31 de Maio, anteriores à colheita

Solos com boa capacidade de retenção. ETP média = 950 mm/ano

Fonte: Ortega Nieto (citado por Aguilar *et al.*, 1984)

A bibliografia contém referências sobre os efeitos benéficos da rega na vegetação e na produção da oliveira (Romano, 1967; Anagnostopoulos, 1930; Lakhoua, 1976; Samish e Spieguel, 1966). Outros autores estudaram a relação entre a rega e a alternância de produção (Ben Mechlia e Hamrouni, 1978; Psyllakis, 1975).

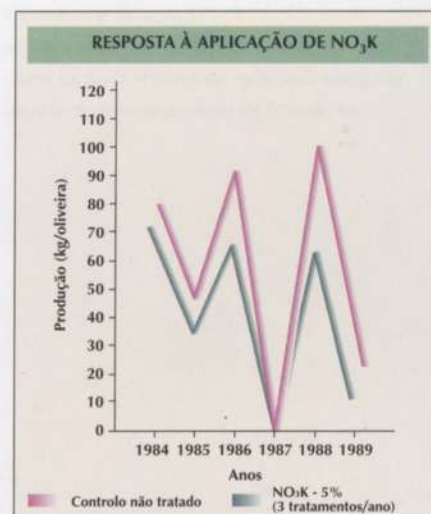


FIGURA 22. Resposta do olival a três aplicações foliares anuais de nitrato de potássio a 5% num ensaio realizado em Cabra (Córdoba), em olival tradicional adulto de sequeiro da cv. Picual, em solo calcário e em árvores que mostravam sintomas visíveis de carência de K, verificada na correspondente análise foliar (Hermoso e Morales, comunicação pessoal). Para o conjunto de 6 anos de duração do ensaio, as aplicações foliares de K elevaram a produção em 23%, se bem que as respostas produtivas só se manifestassem ao fim do 3.º ano de tratamento.



Gotejador utilizado na rega localizada do olival.





**RELAÇÃO ÁGUA, SOLO E PLANTA**

Uma parte das precipitações que caem no solo e das aplicações de água de rega corre no terreno sem se infiltrar; isto é conhecido como escoamento. A restante parte penetra no solo. A água gravitacional preenche temporariamente os espaços ocupados pelo ar, depois de uma chuva abundante ou de uma rega, e de um a três dias, por acção da gravidade, perde-se por infiltração nas camadas profundas, sempre que a drenagem esteja livre. A água disponível para as plantas é a diferença entre a capacidade de campo e o ponto de emurchecimento permanente (Troemé e Gras, 1966). Com efeitos de rega não é conveniente esgotá-la, fazendo uso somente da reserva facilmente utilizável, que se cifra entre um terço e dois terços da capacidade de campo. Em climas áridos ou semiáridos e solos pesados, não convém ultrapassar os 40%. A água move-se desde o solo até à atmosfera, através das plantas, segundo gradientes de potenciais hídricos decrescentes. O potencial hídrico em cada ponto é formado por uma série de somas:

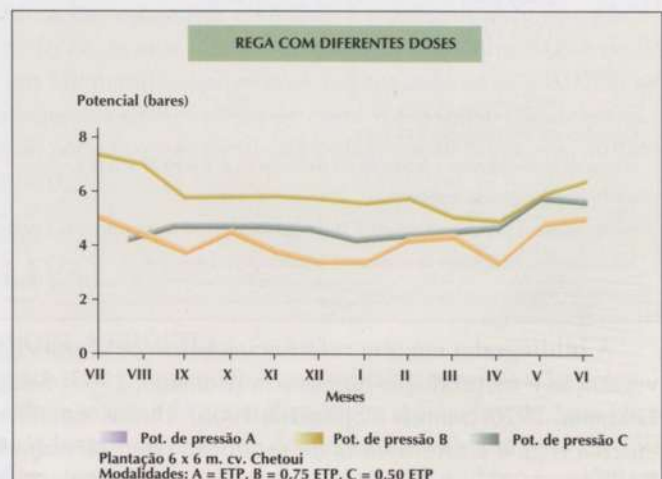
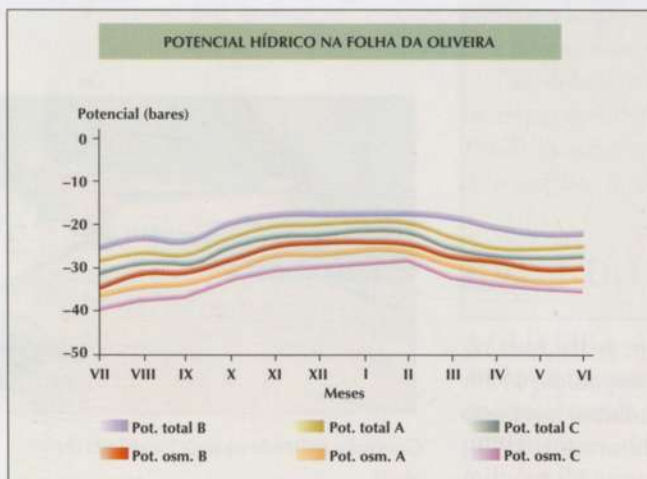
$$F = F_p + F_o + F_m + F_g$$

$F_p$  é o potencial de pressão, ou turgidez.  $F_o$  é o potencial osmótico que origina a atracção da água pelos iões dos solutos.  $F_m$  é o potencial da matriz, causado pela perda de actividade na superfície dos colóides.  $F_g$  é o potencial gravitacional. Dentro da planta, esta forma pode reduzir-se a  $F = F_p + F_o$ . O potencial hídrico total é negativo. A evolução do potencial hídrico da oliveira perante diferentes regimes de rega apresentam-se na figura 23 (Laouar, 1978).

A maior parte da água absorvida pela planta perde-se no estado de vapor, durante a transpiração. Apenas uma pequena parte é retida para o crescimento, outra fracção muito menor destrói-se na fotossíntese e ainda é menor a relacionada com os processos metabólicos. A transpiração tem lugar nas folhas através dos estomas, se bem que uma pequena parte possa realizar-se através da cutícula. Actua como mecanismo de refrigeração da planta. As plantas xerófitas, com reduzida transpiração, são capazes de suportar altas temperaturas interiores (40°C a 50°C). Os nutrientes minerais obtidos no solo, numa forma diluída, são conduzidos e distribuídos através do xilema desde o nível do solo até às folhas.

A falta de humidade no solo produz uma diminuição do potencial hídrico, baixa a actividade fotossintética e o crescimento celular, reflectindo-se na quantidade e qualidade das colheitas. A oliveira comporta-se melhor perante condições de escassez de água do que com excesso desta. É capaz de reduzir o consumo por volta de 35% de ETP, mantendo um aceitável estado fisiológico (Vernet *et al.*, 1964).

FIGURA 23. Quanto menor é a dose de água, mais baixo se mostra o potencial hídrico. A dose mais elevada induz valores de F menores que a dose intermédia, o que supõe um excesso de água. Isto é confirmado com uma menor produção de azeitonas (El Amami, 1975). O potencial de pressão, obtido por diferença entre o total e o osmótico, é relativamente constante no Inverno e alcança maiores níveis no período de actividade; os valores mais elevados correspondem à menor dose. O aumento do potencial de pressão e a diminuição simultânea do potencial osmótico indicam que uma transpiração elevada acumula substâncias solúveis ou reforça as membranas celulares. Estas variações do potencial de pressão representam um factor de resistência à secura. (Sánchez Díaz e Kramer, 1983).







Panorâmica de uma estação de filtragem de água para rega gota a gota. Instalaram-se filtros de areia e filtros de rede para assegurar o correcto funcionamento da instalação.

### O CLIMA E A ÁGUA

Tanto em solos nus como em solos cobertos com vegetação, ou numa superfície de água livre, a água evapora-se. Em solo cultivado, ocorrem simultaneamente a evaporação e a transpiração das plantas. A combinação de ambos os efeitos, difícil de avaliar separadamente, é conhecida como Evapotranspiração (ET). A ET requerer uma fonte de energia – radiação solar – que actua sobre a planta, o solo e o ar circundante.

Entre os métodos para determinar a ET, alguns baseiam-se na medida da Evaporação ( $E_o$ ) de uma superfície de água submetida a acção climática, em que o fornecimento da humidade à atmosfera não está limitado. Usa-se muito o tanque evaporimétrico classe A. Existe proporcionalidade entre a evaporação de um solo muito húmido e a de um reservatório ( $ET = KE_o$ ) mas, conforme o terreno perde água, torna-se progressivamente mais difícil a passagem do vapor de água para a atmosfera. Segundo a quantidade de humidade do solo, suas características e métodos de cultivo usados, a ET terá valores diferentes.

É usual utilizar-se o conceito de Evapotranspiração Potencial (ETP), que é a evapotranspiração de uma superfície coberta com uma vegetação do tipo prado, em crescimento activo e com um solo suficientemente provido de humidade (a capacidade de campo) e que só está limitado aos factores meteorológicos da zona. Em geral, em terreno cultivado, as condições de vegetação e humidade não coincidem com as impostas para a ETP, pois o solo está parcialmente coberto e o cultivo não é uniforme, etc. Assim, a ET é diferente da ETP, mas estão relacionadas por um coeficiente de cultura:  $K_c = ET/ETP$ . O coeficiente de cultura varia ao longo do ciclo vegetativo, aumentando com o desenvolvimento da planta, com a área foliar, com a actividade da planta, até se aproximar de  $K_c = 1$ . Depois, decresce com a fase de maturação. A estimativa da quantidade de água necessária às culturas baseia-se na medição da ETP, sujeita a condições normalizadas, e os coeficientes de ajustamento são determinados experimentalmente (Thorntwhite, 1955; Blaney e Criddle, 1962; Turc, 1961; Penman, 1949). A máxima quantidade de água armazenada calcula-se consoante a natureza do solo e a profundidade das raízes da cultura. Na época de chuvas, se estas ( $P$ ) excedem a ET, forma-se a reserva até ao limite da água útil. Quando há excesso de água, perde-se por percolação. Contrariamente, se a ET for maior que  $P$ , a reserva diminui com as extracções da planta. É interessante conhecer o balanço médio da humidade da região, para o que podem servir de apoio os dados da ETP e da pluviometria. O balanço é mais correcto se





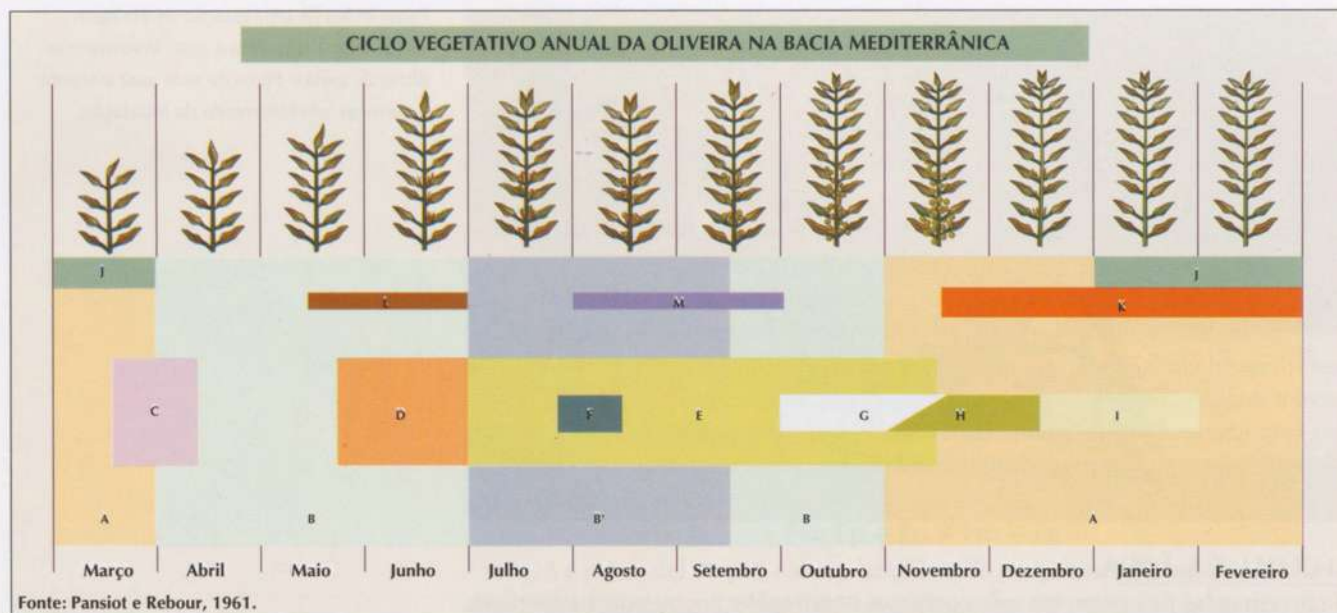


FIGURA 24. Ciclo vegetativo anual da oliveira na bacia mediterrânica.

- A. Período de repouso.
- B. Período de actividade vegetativa.
- B'. Período de actividade vegetativa dormente.
- C. Diferenciação dos gomos.
- D. Floração - Vingamento.
- E. Crescimento do fruto.
- F. Endurecimento do caroço.
- G. Viragem.
- H. Maturação.
- I. Vernalização.
- J. Poda.
- K. Colheita.
- L. Período crítico (assimilação do azoto).
- M. Período crítico (absorção de água).

tiver como base a ET e a chuva útil. (Doorembos e Pruitt, 1977; Doorembos e Kassam, 1979).

#### ETAPAS CRÍTICAS DO CICLO DA OLIVEIRA EM RELAÇÃO COM A ÁGUA DISPONÍVEL

A figura 24 mostra o esquema do ciclo vegetativo da oliveira com indicação dos estados fenológicos e das datas em que ocorrem numa latitude de 38°-40° N (Pansiot e Rebour, 1961).

O solo acumula uma reserva de água durante o Outono e Inverno para o rebentamento e crescimento dos ramos. A formação das inflorescências e a abertura das flores, em Abril e Maio, podem ocorrer em momentos de menor provisão hídrica, no caso de anos secos. Por vezes, durante o vingamento do fruto, em Junho, há escassez de água, e isto acontece com maior probabilidade com o endurecimento do caroço, pois, embora exista água disponível, encontra-se a potenciais matriciais muito elevados. Em dias muito quentes, a transpiração instantânea supera a velocidade de absorção das raízes e a oliveira pode sofrer o *stress* hídrico. Na fase do vingamento e endurecimento do caroço, produz-se notável queda de frutos devido, entre outros, ao ajustamento fisiológico da oliveira às situações hídricas e nutritivas.

Em pleno Verão e nos períodos referidos anteriormente, a oliveira pode atrasar a actividade vegetativa. Se no Outono o solo estiver bem provido de humidade, os ramos crescem e, no ano seguinte, podem dar uma melhor colheita. Nas azeitonas para azeite, durante os meses de Outubro e Novembro acentuam-se os processos de formação do azeite e, caso se conte com suficiente humidade, produz-se melhor rendimento, quer em quantidade quer em qualidade. As chuvas de Outono podem trazer a humidade desejada, mas, se se atrasarem ou escassearem, a rega pode substituí-las e produzir importantes benefícios nos olivais onde estiver instalada.

#### NECESSIDADES HÍDRICAS DA OLIVEIRA. CONSUMO DE ÁGUA

Um dos objectivos das estações experimentais dos países olivícolas tem sido a determinação das necessidades hídricas da oliveira, utilizando métodos indirectos. As diferentes cultivares, as condições climáticas da região durante os



ensaios, a natureza do solo, a idade das oliveiras, a superfície do solo coberta ou o tipo de plantação determinam diferenças nos resultados obtidos.

#### Métodos lisimétricos

Estudos da rega de oliveira com a utilização de lisímetros, realizados na Tunísia e na Córsega, levaram à conclusão de que plantações intensivas com adequada humidade necessitam até 70% da ETP (Le Bourdellès, 1980).

Em Córdova (Espanha), realizaram-se ensaios em pequenos tanques de evapotranspiração de jovens oliveiras no período de Julho-Agosto, com o solo húmido à capacidade de campo (Cruz Conde e Fuentes, 1984). Este ensaio demonstrou que as necessidades de água estão relacionadas com a superfície ensombrada do terreno (ver quadro 3). A aplicação dos valores obtidos das máximas produções apresentam-se no quadro 4.

**QUADRO 3**  
PERDAS DE ÁGUA POR TRANSPIRAÇÃO  
Oliveiras bem desenvolvidas da cv. Picual em Córdova (Espanha)

N.º de oliveiras por ha	Cobertura	Transpiração máxima diária (l/oliveira)	Dose diária (mm)	T/ETP (Kc)
100	25	135	1,35	0,25
150	36	103	1,53	0,29
200	40	85	1,70	0,32
250	43	73	1,82	0,34
300	45	65	1,95	0,36
400	50	54	2,16	0,40

Valor médio transpirado por jovens oliveiras, Junho/Agosto, 0,35 l/m<sup>2</sup> de folha com evaporação em tanque de classe A de 6,6 mm e ETP (Thornthwite) de 5,37 mm.

ETP Abril/Outubro, 820 mm

Fonte: valores de Cruz-Conde e Fuentes, 1984.

#### Métodos baseados em medidas de humidade do solo

Na Córsega, Les Bourdellès *et al.* (1983) realizaram medições do consumo de água, durante 3 campanhas, em oliveiras da cv. Picholine com aplicação de rega gota a gota e por aspersão. O total da água utilizada na primeira variou entre 0,50 e 0,73 de ETP, com valores entre 340 mm e 374 mm, por época de rega. Na rega por aspersão, determinaram-se consumos por época entre 0,38 e 0,44 de ETP.

Em Creta, Michelakys *et al.* (1988), quadro 5, aplicaram água de rega em caldeiras e com diversos tipos de gotejadores. Na rega em caldeiras utilizou-se menos água do que nos gotejadores, e na rega realizada à pressão de 15 bares menos água do que para 0,2 bares. Ao fim do sexto ano, o tamanho da copa, a altura das oliveiras e o diâmetro do tronco foram iguais nos diferentes tratamentos e consideravelmente mais elevadas do que nas testemunhas sem rega. Isto demonstra que as oliveiras beneficiam com a utilização da água e são capazes de a extrair a tensões próximas do Ponto de Emurchecimento Permanente (PEP).

#### Métodos baseados na resposta da oliveira às doses de rega

Na Sardenha, Aggabio (1983), citado por Dettori (1987), partindo da hipótese da ET da oliveira equivalente a 42% da evaporação em tanque de classe A, aplicou esta dose, a 60% e 30% da ET, em comparação com a testemunha sem rega (Quadro 6.) A medição do potencial hídrico foliar indica que a dose

**QUADRO 4**  
PRODUÇÕES SEGUNDO DOSES  
DE REGA GOTA A GOTA  
Plantação 6 x 6 m. 1976. cv. Picual.  
Córdova (Espanha). Produção média  
de 1980 a 1983

Tratamento	Produção de azeitona kg/ha	Dose média (mm)
1,33 A	3,523	112
A	3,726	84
0,67 A	3,078	56
0,33 A	2,756	28
Sem rega	2,419	0

O tratamento A é equivalente à transpiração medida experimentalmente em vasos.

ETP Abril/Outubro, 820 mm.

Fonte: Valores de Cruz-Conde e Fuentes, 1984.





de 100% de ET resulta um pouco baixa, a partir do endurecimento do caroço.

Noutro ensaio realizado na Sardenha por Dettori (1987), compararam-se aplicações de 60%, 50% e 40% da ETP, relativamente a uma testemunha sem rega, cujos resultados se apresentam no quadro 7. A dose a 50% da ETP dá

**QUADRO 5**  
**VOLUMES DE ÁGUA APLICADOS EM DIVERSOS TRATAMENTOS DE REGA**  
Plantação 5 x 5 m. 1979. cv. Kalamon. Creta (Grécia)

Potencial de água no solo (bares)	Sistema de rega	Anos 3-5		Ano 6	
		(mm)	(%)	(mm)	(%)
F = 0,2	Caldeiras	111	92	247	56
F = 0,2	Gotejadores	121	100	444	100
F = 15	Caldeiras	62	51	187	42
F = 15	Gotejadores	81	67	323	72

As caldeiras têm 2 m de diâmetro.  
Ao 6.º ano, o tamanho da copa, a altura da árvore e o diâmetro do tronco dão valores semelhantes para todos os tratamentos. São muito superiores à testemunha sem rega.

Fonte: Michelakis e Vougioucalou, 1988.

**QUADRO 6**  
**INFLUÊNCIA DAS DOSES DE REGA NA PRODUÇÃO E NOS FRUTOS**  
Plantação 4 x 4 m. Idade 10 anos. cv. Ascolana tenera. Microaspersores.

Volumes de rega	Produção (t/ha)	Peso da azeitona (g)	Medida do mesocarpo (mm)	Medida do caroço (mm)	Relação mesocarpo/caroço
0,42 E	6,8 d	6,6 c	13,3 c	7,6 b	1,8 b
0,25 E	5,7 c	6,5 c	12,6 c	7,1 b	1,8 b
0,13 E	3,3 b	5,1 b	11,5 b	6,6 a	1,7 a
Testemunha	1,5 a	4,5 a	10,0 a	5,9 a	1,7 a

E = evaporação medida em tanque da classe A.  
Os valores seguidos de letras diferentes apresentam diferenças estatisticamente significativas (5%).

Fonte: Aggabio, 1983, citado por Dettori, 1987.

**QUADRO 7**  
**RESPOSTA DO OLIVAL À REGA**  
Plantação 4 x 4 m. Idade 10 anos. cv. Ascolana tenera. 1982-1984.

Tratamento	Média anual das doses de água (m <sup>3</sup> /ha)	Média da produção anual (t/ha)	Crescimento anual do tronco (%)	Peso médio do fruto (g)
0,60 E	3,929	6,1 C	17,6 C	6,6 C
0,50 E	3,271	6,2 C	17,4 C	6,4 C
0,40 E	2,617	5,3 B	13,4 B	6,1 B
Sem rega	0	3,8 A	10,4 A	4,2 A

27 - E = leitura do evaporímetro, tanque da classe A.  
Os valores seguidos de letras diferentes apresentam diferenças estatisticamente significativas (1%).

Fonte: Dettori, 1987.





FIGURA 25. Há um primeiro estado de resposta até  $kc = 0,55$  em que aumentam fortemente as produções ao aumentar a água aplicada. Num segundo estado, para valores de  $kc$  entre 0,55 e 0,75, a resposta é menor. A partir de  $kc = 0,75$  não há aumento da produção.

igual produção, aumento do tronco e do peso do fruto do que com 60% da ETP. Na Califórnia, Goldhamer, Dunai e Ferguson (1993) aplicaram durante duas épocas de rega, em oliveiras adultas, oito doses de rega – entre 0,16 e 0,85 ETP –, calculada esta segundo Penman modificado. Para o coeficiente de cultivo de 0,75, mantiveram-se as oliveiras sem *stress* hídrico, como testemunham as medições do potencial de água na folha, que permaneceu constante nas proximidades de -0,5 PMa. As colheitas aumentaram com a aplicação de água, segundo se apresenta na figura 25.

Em Córdoba (Espanha), a empresa Humet (1981) realizou um ensaio aplicando doses diárias equivalentes a 0,5, 1, 2, 3 e 4 mm, comparando com a testemunha sem rega. A produção de azeitona aumentou com a dose de rega, mas a quantidade de azeite igualou-se para as doses de 3 e 4 mm/dia (quadro 8).

#### Aplicação descontínua de água como rega de recurso

O aumento da produção do olival nos anos de pluviometria elevada sugeriu, desde há muito tempo, sobretudo nas regiões com precipitações escassas, o interesse de complementar as reservas do solo com aplicações de água nos momentos em que esteja disponível. Supõe dar-se regas fora das épocas de maior necessidade da planta, geralmente no Inverno, Primavera e, com menor frequência, no Outono.

**QUADRO 8**  
DOSES DE REGA POR GOTEJADOR. PRODUÇÕES DO OLIVAL  
Plantação 8 X 4 m, em 1970. cv. Picual. Valores de 1981

Tratamentos		Água de rega de rega m <sup>3</sup> /oliveira	Relação ETP rega	Produção kg/oliveira	
mm/dia	l/oliveira/dia			Azeitonas	Azeite
0	0	0	0	18,46	3,06
0,5	16	2,28	0,11	20,13	3,08
1	32	4,03	0,20	23,51	4,00
2	64	7,85	0,39	26,54	3,80
3	96	11,24	0,55	29,05	4,48
4	128	13,8	0,68	36,60	4,54

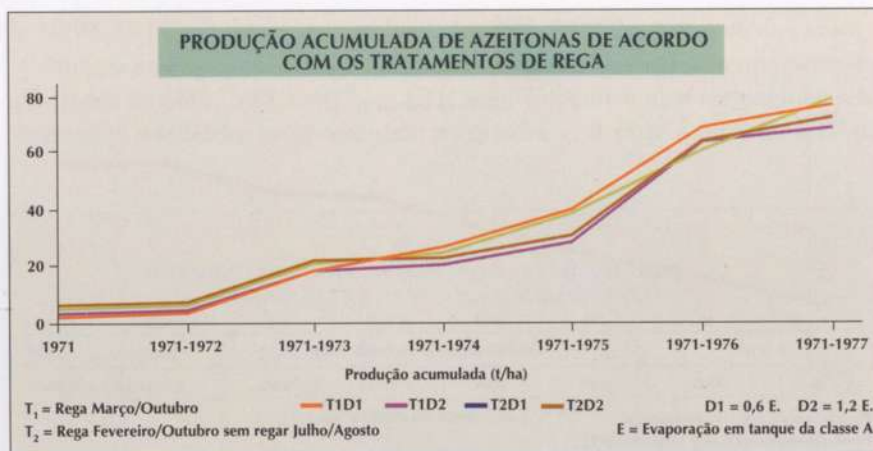
Fonte: Humet Riegos, 1981.

O efeito destas regas foi estudado na Estação de Olivicultura de Jaén, em plantações tradicionais. Os resultados apresentam-se no quadro 9. Todos os tratamentos com rega fizeram com que a produção aumentasse entre 40%





FIGURA 26. Produção acumulada de azeitonas segundo os tratamentos de rega.



e 70%. As regas de Outono melhoraram a produção de azeitona e elevaram a quantidade de azeite, notando-se estes efeitos no aumento do tamanho dos frutos e no crescimento dos lançamentos, principalmente nos Outonos secos.

Na região central da Tunísia, comparou-se o efeito da rega, com águas salinas, durante o período Março-Outubro, com outras parcelas em que se suspendeu a rega entre os meses de Julho e Agosto, sem que se tenham notado diferenças nas produções (figura 26).

### RECOMENDAÇÕES PARA A PRÁTICA DA REGA

Em comparação com as testemunhas sem regar, todos os ensaios demonstraram que a oliveira responde favoravelmente à rega, mesmo com doses de água muito baixas, ou quando aplicada de forma descontínua, fora da época seca. Caso se disponha de água durante todo o ciclo vegetativo, o planeamento racional consiste em regar quando se produzem os défices, completando com as quantidades necessárias para os compensar. Generalizando, as regas devem realizar-se entre Abril e Outubro, com diferenças segundo os anos e regiões. Nas regas de grande eficiência, como as localizadas e as do sistema gota a gota, em particular em áreas ensombradas, as melhores respostas vegetativas e produtivas têm-se conseguido aplicando entre 45% e 65% da ETP, deduzida a pluviometria útil corresponde à época da rega. Pode recomendar-se um coeficiente de cultura de 0,50, que na maior parte dos casos tem dado um excelente resultado. Quando as oliveiras estão distanciadas ou o tamanho é reduzido – a superfície coberta para a cultura não alcança 45% –, o Ke poderia ajustar-se aplicando um factor de correcção (0,7 para 25% de cobertura, 0,75 para 30%, 0,80 para 35% e 0,90 para 40%). A variação mensal do coeficiente de cultura é muito reduzida, segundo os estudos de Dettori (1987), que aplica, no olival da Sardenha, os métodos da FAO (Doorembos e Pruitt, 1977), com um intervalo entre 0,5 e 0,6 para Ke, correspondendo ao Verão os valores menores.

Quando se utilizam, como métodos de rega, sistemas de menor eficácia hidráulica do que o gota a gota (aspersão, etc.), os volumes a aplicar devem ter em conta as perdas por evaporação e de infiltração nas camadas profundas.

Já se referiu a importância das regas de recurso para o olival quando os recursos hídricos são limitados. É conveniente aplicar a água até alcançar a capacidade de campo na camada do terreno explorado pelas raízes, sendo desejável que esta situação se mantenha durante a Primavera. As regas de Outono ajudam a maturação dos frutos, bastando em muitos casos regar em Setembro (azeitona de mesa em verde) ou em Outubro e esperar as chuvas de Outono. A rega de recurso deve afectar a maior superfície possível do terreno

QUADRO 9 RESPOSTA PRODUTIVA DA OLIVEIRA A REGAS DE RECURSO. Plantação 12 x 12 m. Olival adulto, cv. Picual.		
Modalidades	Média das produções (1974-1984), kg/ha	
	Azeitonas	Azeite
T. Sem rega	1,827	351
A. 100 mm (1 rega: Inverno)	2,576	534
B. 200 mm (2 regas: Inverno, Primavera)	2,569	511
C. 200 mm (2 regas: Inverno, Outono)	3,031	697
D. 300 mm (3 regas: Inverno, Primavera e Outono)	3,241	715

Reserva útil do solo, 200 mm. Rega por caldeiras.  
Média anual de ETP, 950 mm.  
Fonte: Estação de Olivicultura de Jaén, 1985.





para alcançar a máxima reserva hídrica. O conhecimento da capacidade de campo e o acompanhamento do balanço de humidade no solo são fundamentais para racionalizar as regas.

### A QUALIDADE DA ÁGUA DE REGA

Em muitas regiões olivícolas encontram-se águas carregadas de sais que, com as devidas precauções, poderiam ser utilizadas na rega da oliveira. Os problemas que podem surgir da sua aplicação têm de ser considerados sob o ponto de vista da planta e do solo.

A tensão que deve vencer a planta para extrair água do solo quando se incorporam sais com a rega é  $F_m + F_o$ . A utilização das águas salinas equivale a elevar a tensão da água no solo, supondo uma maior dificuldade para a extracção. O sal não se acumula no terreno se for lavado pelas chuvas e se existir um sistema de drenagem eficaz. Águas com salinidade moderada podem ser utilizadas sempre que exista drenagem e o caudal seja superior ao correspondente às águas doces, tendo em conta a resistência da cultura a estas condições adversas. A quantidade de sais que entra no terreno com a rega deve sair pelo sistema de drenagem.

A qualidade da água determina-se principalmente pelos seguintes factores: quantidade total de sais solúveis, concentração de sódio em comparação com o cálcio e o magnésio, concentração de bicarbonatos em relação com o cálcio e o magnésio, e concentração de boro. Os parâmetros mais utilizados para classificar a água de rega são: a condutividade eléctrica (CE), intimamente ligada à quantidade total de sais, e a relação de absorção de sódio (SAR). Com estes parâmetros, o Laboratório de «Soil Salinity» dos Estados Unidos estabeleceu a classificação de água para rega que se apresenta na figura 27.

A oliveira é considerada uma planta tolerante à salinidade, notando-se diferenças varietais. No meio salino, a oliveira diminui o seu crescimento e a sua produção. Suporta concentrações de boro de 1 a 2 p.p.m.. Na Tunísia (Bouaziz, 1989) têm sido utilizadas águas para rega com  $CE = 4,9$  ds/m e  $SAR = 7,5$ , classificadas no limite dos grupos C4-S2 e C4-S3, com um ligeiro efeito depressivo sobre as produções de azeitona e uma salinização do solo que se tem estabilizado dentro de limites aceitáveis (figura 26).

### FERTIRRIGAÇÃO

A aplicação dos adubos com a rega localizada é conhecida como fertirrigação. A localização nos pontos de humidade melhora a eficácia do adubo, estimando-se que pode ser suficiente aplicar de entre uma terça parte a metade de unidades fertilizantes, em comparação com os métodos tradicionais.

Para estabelecer o plano de fertirrigação é preciso determinar as necessidades da oliveira através da extracção das colheitas, estado nutricional, que pode ser analisado pelo diagnóstico foliar, e épocas de maiores necessidades de cada um dos nutrientes. Assim, chegar-se-á à quantidade de elementos fertilizantes a fornecer, a qual, juntamente com as doses de água estabelecidas, permite avaliar as concentrações ( $g/m^3$ ) que devem aplicar-se em cada época. Como exemplo, pode citar-se que Le Bourdellés (1977), na Córsega, estabelece a fertilização com um adubo composto de concentração 25, 5, 16 à razão de 40 kg/ha durante cada uma das 25 semanas compreendidas no período Março-Agosto. A aplicação total é de 100 kg/ha de adubo com 250, 50, 160 kg/ha de princípios fertilizantes. Na Andaluzia, para uma plantação de 200 oliveiras/ha, poderia recomendar-se uma aplicação total de 150, 80, 100 kg/ha de N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$ , respectivamente.



O podador deve favorecer sempre uma alta relação folha/madeira. Em cima: oliveira com poda de tesoura, folhagem escassa e pernas principais envelhecidas. Em baixo: oliveiras com mais de 100 anos, com alta relação folha/madeira, em que se praticou continuamente, durante decénios, a poda de rejuvenescimento típica de Jaén (Espanha).





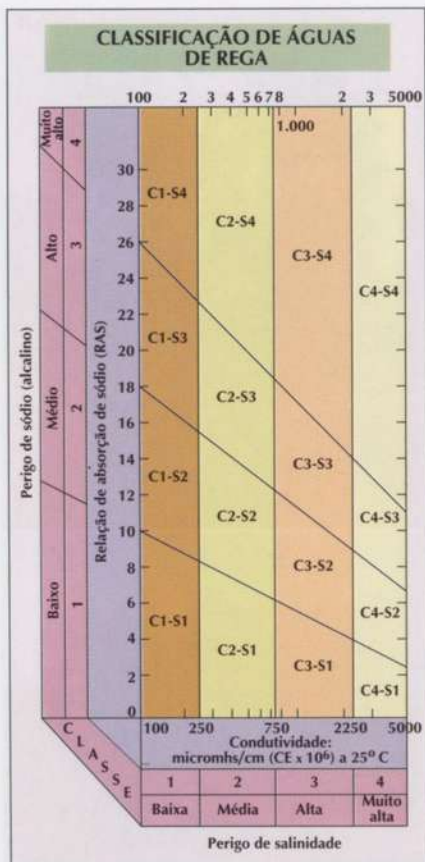


FIGURA 27. Classificação de águas de rega.

## FORMAS DE CONDUÇÃO E PODA DA OLIVEIRA

### PRINCÍPIOS GERAIS DA PODA DE OLIVEIRA

Entende-se por poda a série de operações realizadas sobre as árvores, pelas quais se modifica a forma natural da sua vegetação, vigorizando ou restringindo o desenvolvimento dos ramos, com o fim de lhes dar forma para conseguir a sua adaptação ao meio produtivo e alcançar maior produtividade.

A poda é necessária para manter o equilíbrio entre as funções vegetativa e produtiva, tornando-se compatível a máxima produção e a vitalidade da árvore, encurtando durante a juventude o período improdutivo, alargando o período produtivo e atrasando a decadência, envelhecimento e morte da árvore. A poda tem de adaptar-se às diferentes fases de vida da árvore. No período improdutivo, deve podar-se com pouca intensidade; no período adulto, poda-se ligeiramente e, no período de envelhecimento, é necessário rejuvenescer a oliveira, mediante podas intensas, mas espaçadas por períodos de tempo de reconstituição.

A manutenção de copas excessivamente compactas e formas esféricas não permite uma boa utilização da luz, já que estas formas, para um volume de copa determinado, proporcionam superfícies mínimas de frutificação. Por outro lado, em podas que dão lugar a árvores com pernas muito longas, quase horizontais, a excessiva iluminação faz reaccionar a oliveira obrigando-a à emissão contínua de «ladrões» vigorosos que provocam um desequilíbrio da seiva elaborada e uma perda da produção. A execução de podas realizadas durante a vida de um olival deve equilibrar o crescimento e a frutificação, não desvitalizar ou envelhecer prematuramente a árvore, ter um custo económico e ter sempre em consideração que a água é o factor limitante da produtividade.

Para determinar a intensidade da poda, e inclusivamente a sua realização ou não num determinado ano, é preciso ter em atenção: a) a quantidade de precipitações de água da chuva no período Outono-Inverno imediatamente anterior à realização da poda; b) a colheita do ano anterior; c) o estado vegetativo das árvores no momento de realizar a poda; d) o destino da colheita (azeitona para mesa ou para lagar); e) densidade de plantação e desenvolvimento das árvores. Quando as disponibilidades de água são limitadas (figura 28), o tipo de poda realizado pode ter uma escassa influência sobre a produção (Ferreira, 1979; Solé e Florensa, 1991) sempre que não se tome em conta a anatomia e fisiologia da árvore. Em nenhum caso se deve reduzir excessivamente o tamanho das copas das oliveiras mediante podas severas, supondo que se

FIGURA 28. Em condições de sequeiro, em que a água é o principal factor limitante da produção, o tipo de poda realizado pode ter escassa influência sobre a produção do olival a longo prazo. Este é o caso de dois ensaios de poda de produção que apresentamos. (Fonte: Ferreira, 1979; Solé e Florensa, 1991).

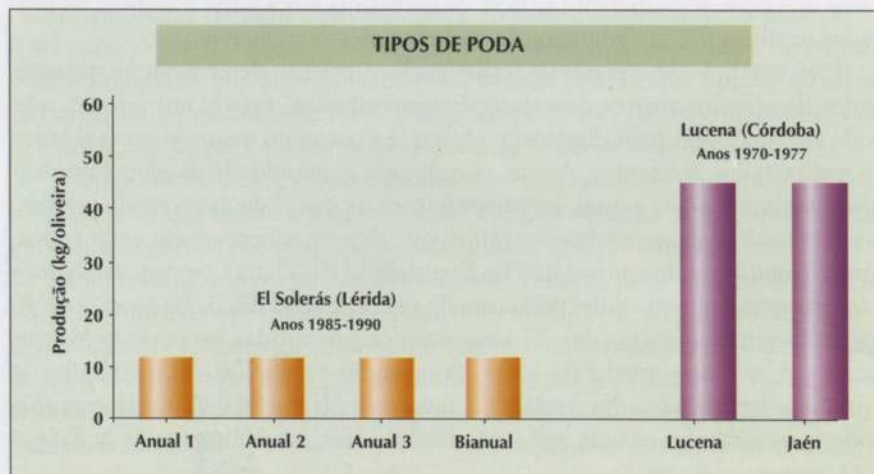






FIGURA 29. Em oliveiras que vegetam em meios produtivos de qualidade, boa pluviometria média e com grandes compassos de plantação, pode ser conveniente aumentar os períodos de tempo decorridos entre as podas consecutivas. No gráfico, apresentamos as produções médias obtidas em três ensaios de longa duração realizados em oliveiras tradicionais adultos em Cabra (Córdoba), Cazorla (Jaén) e Menjíbar (Jaén). A poda bianual (tradicional) proporcionou menores produções médias do que a poda realizada cada 3 ou 4 anos.

sucedem vários anos de seca, já que a diminuição progressiva do volume pode conduzir a um decréscimo permanente do potencial produtivo da plantação, pois em anos de precipitações equilibradas e abundantes são as grandes colheitas que fazem subir o nível médio da produção. A poda do olival realiza-se tradicionalmente após terminada a colheita, pelo que nas zonas tradicionais só deve fazer-se durante os meses de Janeiro a Abril, embora nos locais de frequentes geadas deva evitar-se fazer durante os meses de Inverno.

Relativamente à periodicidade da poda, a bianual é a mais comum, se bem que, para oliveiras em que o fruto se destina ao lagar e a azeitonas para mesa com grandes compassos de plantação, não se tenha podido demonstrar ser esta periodicidade a mais conveniente. Ensaio realizado na Andaluzia (figura 29) mostraram, em terrenos férteis e com pluviometria adequada e em oliveiras não carregadas de madeira, que pode ser conveniente usar ciclos superiores, possivelmente de três em três anos, sobretudo em olival com frutos para o lagar.

A alternância pode ser ocasionada pela tendência de a oliveira produzir maior número de frutos do que aqueles que pode alimentar. Este facto impede o normal crescimento dos lançamentos portadores da colheita seguinte e favorece um deficiente estado nutritivo das árvores depois da colheita. Nos anos em que se prevê uma produção excessiva, a poda deve limitar o número de gemas de flor mediante a adequada redução de ramos frutíferos.

### PODA DE FORMAÇÃO DA OLIVEIRA

A poda de formação tem por objectivo construir a armação ou esqueleto da árvore compatível com o compasso de plantação escolhido e tem de servir de suporte aos órgãos vegetativos, bem como às colheitas durante a vida produtiva da árvore. Da constituição de adequadas armações dependerão as possibilidades futuras de mecanização integral da cultura.

Na poda de formação é importante respeitar a tendência natural da espécie e, em particular, de cada variedade. Morettini (1972) demonstrou que, no olival, são aconselháveis as formas livres, dado que as formas rígidas atrasam a entrada em produção e reduzem o potencial produtivo das árvores. Além disso, para obter estas é necessário realizar podas severas e minuciosas que têm um custo elevado e necessitam grande quantidade de mão-de-obra especializada.

#### Formação em plantações tradicionais

Os sistemas de poda de formação seguidos na olivicultura tradicional são muito conhecidos por todos os olivicultores, estando perfeitamente descritos por





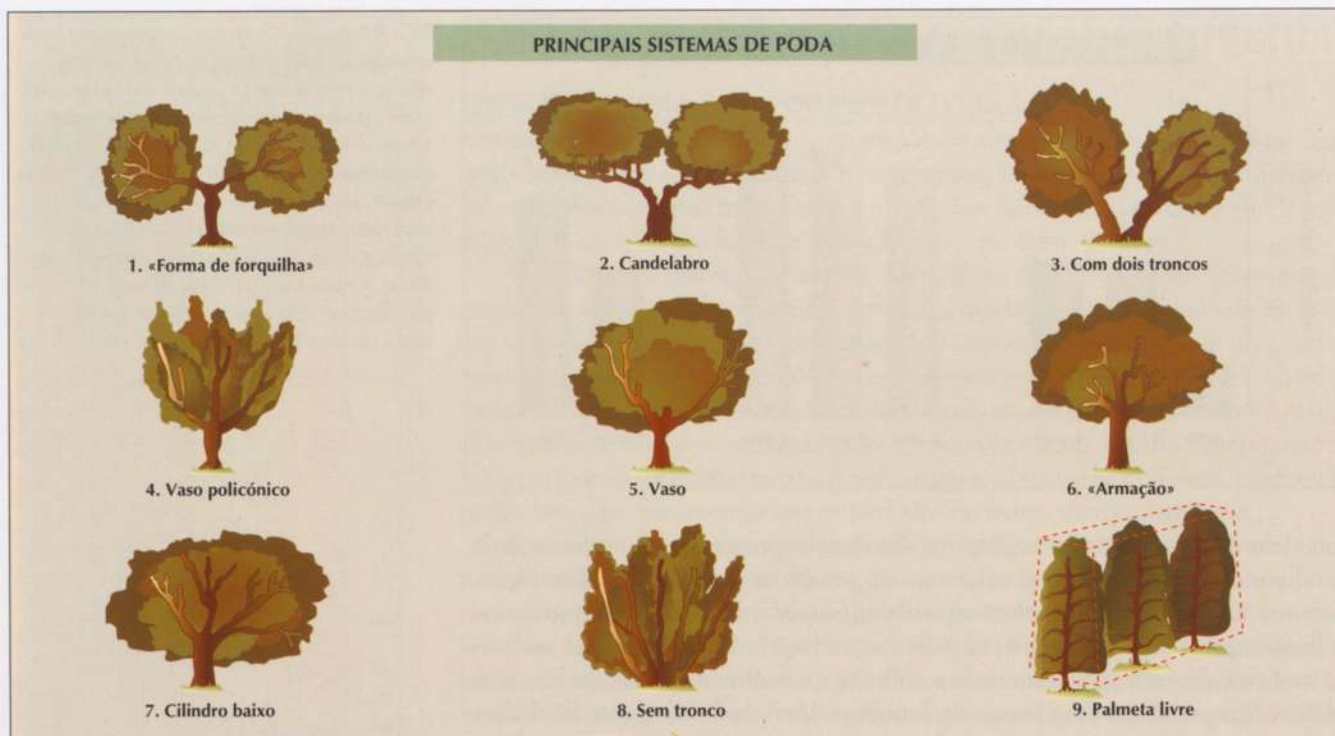


FIGURA 30. Principais sistemas de poda aplicados em olival em diferentes regiões oleícolas (Pansiot e Rabour, 1961).

1. Formação com um tronco e duas pernas principais – sistema aplicado na zona de Sevilha em olivais de azeitona de mesa.
2. Poda de candelabro, usada em diversas zonas mediterrânicas, incluindo o Norte da Tunísia. Poda-se com ferramenta de cabo muito comprido e desde o solo.
3. Com dois pés, típica da Andaluzia, conseguida partindo de duas estacas de madeira grossa colocadas na mesma cova de plantação.
4. Vaso policónico, muito usado na Itália. Este é o método de Tonini e Roventini, em que cada uma das pernas principais forma um cone.
5. De vaso ou em redondo (Provença, França), vista em corte.
6. De «armação», conseguida por dicotomia.
7. De cilindro baixo (Sfax, Tunísia); observar as abas dos ramos frutíferos.
8. Sem tronco, cv. Chetoui, da Tunísia, método Boglio.
9. Palmeta livre, Itália, modelo proposto por Breviglieri.

diferentes autores (Roventini, 1936; Pansiot e Rebour, 1961; Cadahia Cicuén-dez, 1972; Morettini, 1972; Loussert e Brousse, 1980; Fontanazza, 1984; Pastor e Humanes, 1989). Na figura 30 reproduzem-se esquematicamente as principais formas dadas a olivais em diferentes regiões olivícolas, segundo Pansiot e Rebour (1961), que recomendam o uso de formas mais simples, pois são as que melhor se adaptam à tendência natural da espécie e as que proporcionam maior produção e menores custos de poda. A estes sistemas de condução tem de se juntar a clássica formação com vários troncos, predominante na olivicultura tradicional da Andaluzia, formação denominada *estaca* ou *garrote* em Espanha (Ortega Nieto, 1969) e por *vaso cespugliato* em Itália (Morettini, 1972). Com este sistema de condução pretendeu-se obter um máximo volume da copa num curto período de tempo, o que é muito importante no caso de olivais plantados com amplos compassos de plantação, mas carece de interesse no caso da nova olivicultura intensiva.

#### Formação de plantações intensivas

Os sistemas de poda de formação aplicáveis às plantações intensivas devem ser diferentes dos utilizados na olivicultura tradicional. Procurar-se-á obter formas que permitam um precoce e óptimo aproveitamento do meio produtivo e, em especial, da radiação solar, que em plantações densas e quando se alcança o período adulto da plantação pode ser o factor limitante da produção, devido ao ensombramento entre árvores. A formação com um só tronco é fundamental, já que esta forma de condução facilita a utilização de vibradores de tronco, a transmissão do movimento vibratório e permite colher um maior número de oliveiras por unidade de tempo. Por outro lado, as oliveiras de um só tronco dão lugar a formas menos desenvolvidas, com menor volume de copa para uma mesma massa de folhas, o que é muito importante numa plantação densa, pois permite aproveitar melhor a luz e o espaço disponível.

O modelo de árvore proposto para a nova olivicultura intensiva deve conse-





guir-se a partir de uma planta formada em viveiro com um único tronco. A inserção das pernadas principais da oliveira, não mais de três dispostas escalonadamente, situa-se entre 100 e 120 cm acima do solo, organizando a partir daí uma estrutura dicotómica que favorece a formação de um vaso relativamente oco no seu interior, com crescimento livre. As pernadas principais ficarão protegidas da acção directa do sol por lançamentos de escasso vigor, mantidos com este objectivo no interior da copa.

Deve chegar-se a este tipo de árvore com um mínimo de intervenções de poda, recomendando-se a utilização de um tutor durante os três primeiros anos de vida do novo olival, de forma a manter constantemente em posição vertical o gomo terminal ou guia. Nos primeiros anos podem realizar-se várias intervenções de escassa intensidade, escalonadas ao longo da fase de crescimento, em que pouco a pouco se dará à árvore a forma desejada, sem desequilibrar a relação folha-raiz. Não é este o único modelo de árvore. Fontanazza (1984) propõe em Itália um modelo denominado monocónico, forma livre em que as pernadas se dispõem helicoidalmente e sem hierarquia à volta de um único eixo central, modelo a que também se chega com um escasso número de intervenções de poda. Esta forma de condução pretende aumentar a eficácia dos vibradores de troncos, o derrubio dos frutos, se bem que este ponto não se tenha podido demonstrar na prática (Priotti *et al.*, 1991).

#### PODA DE PRODUÇÃO

Uma vez concluída a fase de formação das oliveiras, e se esta foi correcta, é aconselhável intervir o mínimo imprescindível com a poda, sobretudo nas plantações com rega e nas de sequeiro, com boa pluviometria. Durante este período, as oliveiras bem cultivadas mantêm uma alta relação folha-madeira, pelo que as intervenções de poda tratarão de melhorar a iluminação dentro da copa. Isto melhora a quantidade e qualidade dos frutos produzidos e facilita igualmente as operações de colheita. O podador deve procurar que as pernadas fiquem com sombra, conservando o maior número possível de folhas e tentando que estas fiquem bem iluminadas. A acção directa do sol sobre o tronco e sobre as pernadas principais acaba por queimá-las e envelhecê-las prematuramente,

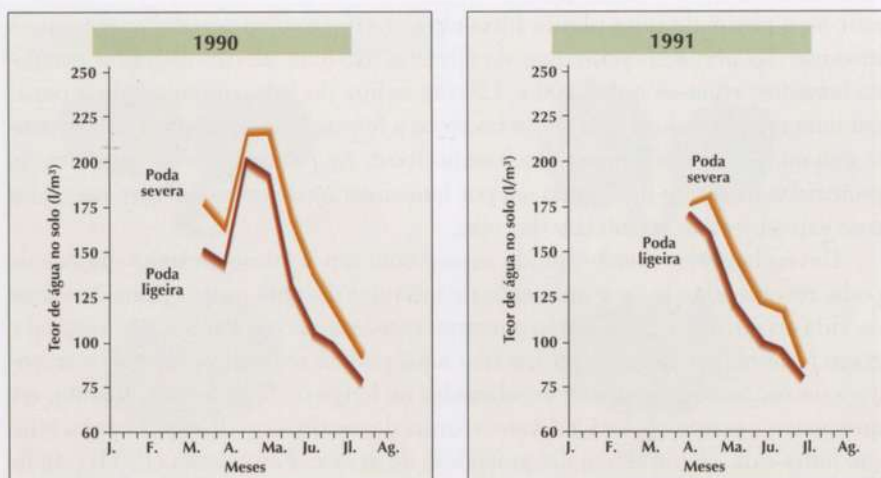


Quando a árvore envelhece, a prática de cortes que suprimem determinados ramos pode contribuir para o rejuvenescimento da copa, podendo manter-se oliveiras centenárias com copas semelhantes às oliveiras jovens. A fotografia mostra um corte de renovação em oliveira da cv. Picual e os lançamentos emitidos pelos gomos adventícios presentes na madeira velha. Estes lançamentos substituem os ramos eliminados.





FIGURA 31. Teor em água no solo (0-80 cm) durante o período Primavera/Verão, nos anos 1990 e 1991, em 2 olivais, um com poda severa (volume de copa de 8000 m<sup>3</sup>/ha) e outro com poda ligeira (10 500 m<sup>3</sup>/ha). As árvores com poda menos severa consumiram a água do solo com maior rapidez, dispondo durante o Verão de uma menor quantidade de água, o que afectou o crescimento do fruto e o processo de formação de azeite.



reduzindo a vida produtiva do olival. É muito importante evitar que o tamanho das oliveiras ultrapasse o volume óptimo de copa produtiva por hectare que é capaz de ser mantido pelo meio em que vegeta a plantação. Um volume excessivo incidiria negativamente sobre a qualidade, regularidade e quantidade das produções, em consequência de uma deficiente iluminação e um excessivo e rápido consumo de água do solo (figura 31), ocasionando no Verão, período crítico no desenvolvimento do fruto, problemas de *stress* hídrico. Este pode dar lugar a um escasso crescimento das azeitonas e dos lançamentos e a um deficiente estado nutricional das árvores. Em casos extremos, chega-se a uma queda abundante de frutos.

Na figura 31 observa-se que as oliveiras com poda severa, com um volume de copa de 8000 m<sup>3</sup>/ha, consumiram água do solo mais lentamente do que as oliveiras com poda ligeira, as quais alcançaram um volume de 10 500 m<sup>3</sup>/ha. Nestas últimas, que durante o Verão dispuseram de menores quantidades de água, reduziu-se o tamanho do fruto e o seu rendimento em gordura, afectando negativamente a correcta maturação das azeitonas. Por conseguinte, é necessário o controlo do correcto tamanho das árvores, procurando-se com a poda um equilíbrio entre o crescimento e a frutificação. O compasso de plantação desempenha um papel importante, pois os problemas de competição agudizam-se com uma maior densidade.

### PODA DE RENOVACÃO E DE REGENERAÇÃO

Na oliveira, como em todo o ser vivo, produz-se um lento depauperamento ao longo da vida, pelo que no final do período adulto começam a manifestar-se sintomas de envelhecimento, tornando-se a árvore pouco produtiva.

Com a idade e, por vezes, o envelhecimento prematuro provocado por condições desfavoráveis do meio, as oliveiras vão acumulando madeira, mesmo quando as podas de produção foram correctas. As produções médias descem e são mais alternantes e a qualidade das azeitonas piora. O escasso crescimento vegetativo dos lançamentos do ano, as folhas pequenas e de cor verde pouco intensa, e mesmo a desfoliação de certas ramas, indicam ao podador que uma perna deve ser substituída, pelo que deve começar-se o processo de renovação total da copa, escalonado e contínuo.

A oliveira tem uma grande quantidade de gomos latentes na madeira velha que, no momento necessário e estimulados devidamente pela poda, evoluem como gomos de madeira, produzindo ramos vigorosos, que com o tempo são capazes de regenerar a árvore. A capacidade de auto-regeneração está na base



do êxito da poda de renovação utilizada na Andaluzia, onde mesmo os olivais centenários apresentam um bom estado vegetativo e produtivo.

Na situação em que se encontra o olival da zona mediterrânica, os sistemas de poda de renovação utilizados na maioria dos casos correspondem aos dois modelos apresentados esquematicamente nas figuras 32 e 33. O primeiro deles é válido para oliveiras adultas, relativamente jovens, que não apresentam grande desenvolvimento nem quantidade excessiva de madeira. Este sistema aplica-se com êxito na grande maioria do olival andaluz. O segundo dos sistemas (Fontanazza, 1983), que se apresenta esquematicamente na figura 33, recomenda-se para grande número de zonas olivícolas mediterrânicas onde existem oliveiras centenárias, com grande desenvolvimento e em que nunca se aplicou um sistema de poda de renovação de madeira. As árvores apresentam uma altura e um volume de copa desproporcionados em relação ao potencial do meio produtivo e dão lugar a uma relação folha/madeira muito baixa, como consequência da poda de ramos finos realizada no ensaio. Quando se aplica este sistema de regeneração, a primeira intervenção pode resultar excessivamente violenta: todavia, é a única solução para poder revitalizar este tipo de olival. Podas menos severas são pouco efectivas para alcançar os fins propostos.

#### PODA MECÂNICA DO OLIVAL

A poda mecânica é um método que recebe o seu nome devido ao facto de os cortes se realizarem com ajuda de uma máquina podadora de discos rotativos montada sobre um tractor de média potência, que se move a velocidade constante pelo centro do espaço entre oliveiras e realiza o tipo de trabalho indicado na figura 34, ou seja, cortes indiscriminados mais ou menos perpendiculares à superfície do solo, ou mais ou menos paralelos à referida superfície.

Nos últimos 15 anos, têm-se realizado ensaios programados a médio ou longo prazo, em diferentes tipos de olival (Pastor *et al.*, 1991), estudando-se as possibilidades deste método de poda, tendo em atenção a falta de podadores qualificados, que é um dos maiores problemas da olivicultura actual.

Os ensaios demonstraram em geral resultados muito prometedores, sobretudo em olival de regadio. Como exemplo apresentam-se os valores de um



Nas plantações intensivas pode aplicar-se a poda mecânica. Os discos giratórios da máquina podadora produzem cortes que permitem manter a plantação dentro dos volumes de copa desejados.

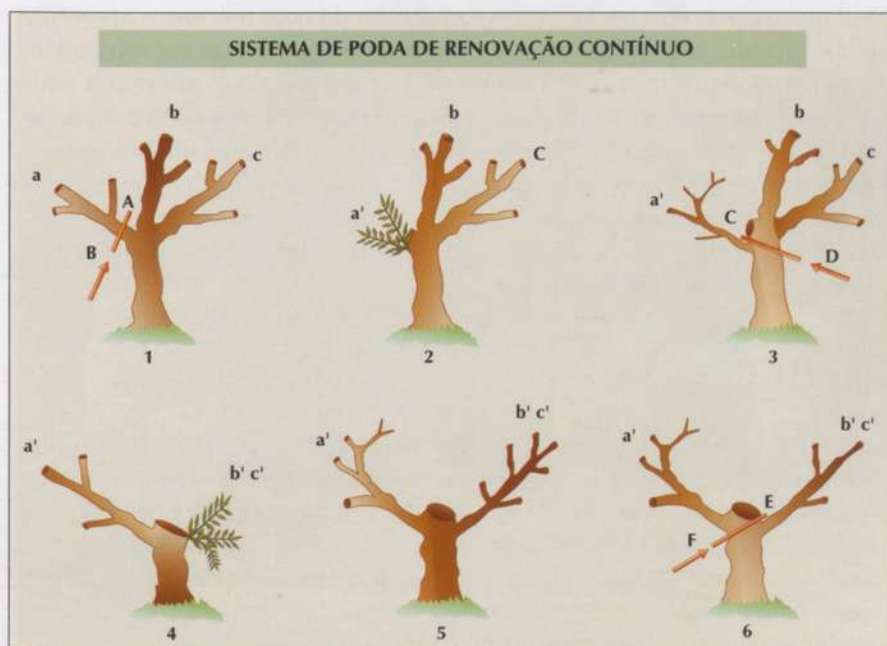
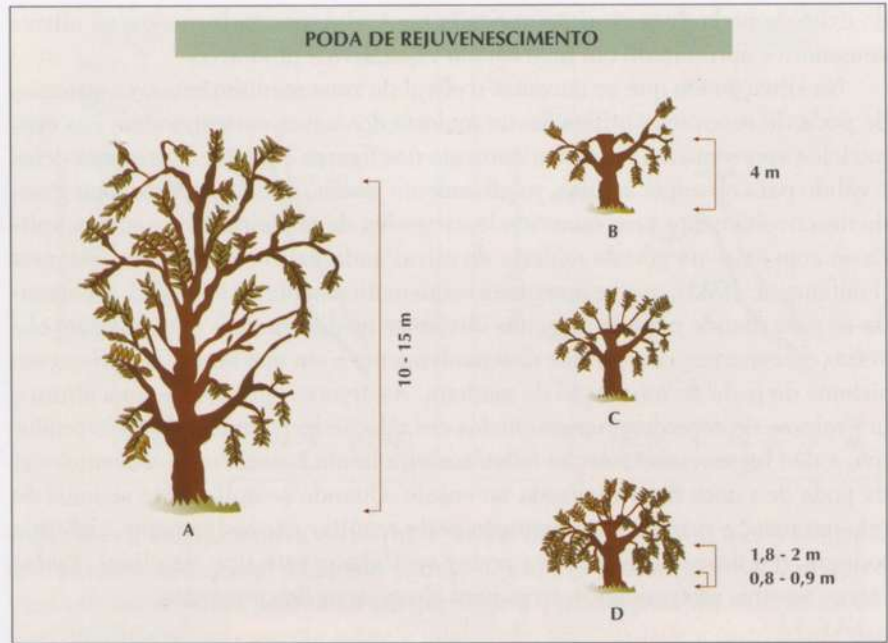


FIGURA 32. Esquema de sistema de poda de renovação contínuo aplicado em olivais da Andaluzia. No esquema apresentam-se as diferentes fases seguidas desde que começa o rejuvenescimento (1), com a amputação de uma das pernas principais e posterior rebentação em consequência do corte realizado (2), até que a árvore fique totalmente renovada (5), depois de várias amputações (3) e das correspondentes rebentações (4). Passámos de uma árvore de 3 pernas a uma de 2 pernas, depois da renovação total da copa. Em (6) começa um novo ciclo de rejuvenescimento, que continuará através do ciclo da vida produtiva deste olival (Pastor e Humanes, 1989).





FIGURA 33. Esquema das diferentes intervenções de poda necessárias para o rejuvenescimento de um olival típico das zonas quentes mediterrânicas. A árvore apresenta uma baixa relação folha-madeira e uma altura de copa excessiva que dificulta a colheita das azeitonas, bem como a aplicação das técnicas culturais (A). Mediante uma muito severa intervenção de poda (B), pode chegar-se num período de 4-5 anos a obter árvores rejuvenescidas e fáceis de explorar economicamente (D). Para isso é necessário seleccionar, 2 ou 3 anos depois da primeira poda, as pernadas (C) que constituirão o novo esqueleto da oliveira rejuvenescida (Fontanazza, 1983).



ensaio de treze anos de duração (figura 35) realizado em Jaén (Espanha), onde a produção média das oliveiras podadas mecanicamente superou as colheitas das árvores podadas manualmente segundo a forma habitual na região.

As investigações realizadas (Pastor *et al.*, 1991) permitiram afirmar que o sistema de poda mecânica proposto pode ser viável nas seguintes condições: a) na poda de produção durante o período adulto-jovem como alternativa da poda manual de produção; b) em olivais intensivos para adaptar o volume de copa ao óptimo produtivo e aumentar o espaçamento entre oliveiras até se tornar possível a passagem das máquinas, melhorando o arejamento e a iluminação; c) em podas severas de rebaixamento para rejuvenescer olivais intensivos envelhecidos devido a altas produções e ao excessivo volume de copa.

As intervenções da poda mecânica devem ser severas, com períodos de três a quatro anos sem intervir, para reconstituir de novo a árvore e aproveitar produtivamente os crescimentos vegetativos que se produzem em consequência de cortes realizados com a máquina. É imprescindível alternar a poda mecânica com intervenções manuais elementares no interior da árvore, desdensando a copa e evitando chegar a situações de limite nas quais a oliveira pode acumular grande quantidade de «ladrões», talões e madeira morta, que tornam a árvore improdutivo. No entanto, o sistema é pouco viável em plantações adultas submetidas ao processo de rejuvenescimento, devido ao escasso poder de rebentação das ramas envelhecidas.

## COLHEITA

A colheita é uma das operações de maior importância, na cultura da oliveira, pois uma acertada escolha da forma e do momento de efectuar-la influi na quantidade e na qualidade da colheita do ano, no custo da produção e nas colheitas futuras. São muitos os factores a considerar e há que conjugá-los de forma harmónica para obter um resultado satisfatório, de modo a conseguir os seguintes objectivos:

- Os frutos devem conter a máxima quantidade de azeite.

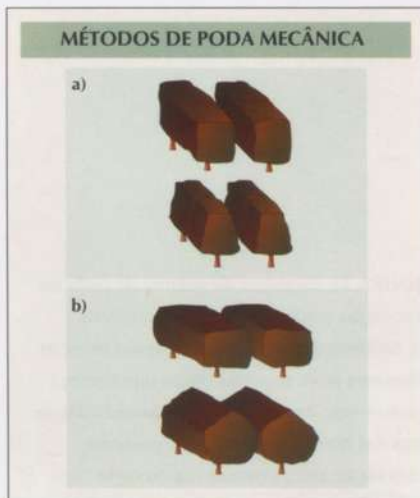


FIGURA 34. Métodos de realização dos cortes de poda mecânica usando uma podadora mecânica de discos. Cortes sobre os lados laterais da árvore com maior ou menor inclinação (A), ou cortes de rebaixamento em altura da copa, paralelos à superfície do solo, ou com uma certa inclinação para melhorar a iluminação (B).





- O azeite obtido deve ser da melhor qualidade. Em azeitona para mesa, a qualidade do fruto depende das exigências do processo tecnológico e, principalmente, do tamanho.
- A oliveira deve sofrer os menores danos possíveis de modo a não prejudicar as futuras colheitas.
- O custo global da operação deve ser o mais reduzido possível.

Por vezes, há que optar por uma solução de compromisso que compreenda a maior parte dos objectivos propostos.

### CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DO MOMENTO ÓPTIMO DE COLHEITA

#### Formação do azeite

O período em que se alcança o maior peso de azeite nos frutos pode ser identificado por alguns factores facilmente controláveis:

- A coloração externa das azeitonas. O desaparecimento de azeitonas verdes e/ou a máxima percentagem de azeitonas em viragem define o momento.
- A coloração da pele e a penetração do pigmento na polpa. Estabeleceram-se alguns índices de maturação relativamente a este critério, entre eles o proposto pela Estação de Olivicultura de Jaén (Ministério da Agricultura de Espanha, 1976).
- O acompanhamento da relação existente entre os pesos de azeite e de matéria seca. Este parâmetro evolui de forma semelhante ao peso de azeite contido nas azeitonas. Cada cultivar apresenta valores característicos que permitem conhecer o estado de maturação dos frutos.
- O acompanhamento directo do peso do azeite num determinado número de azeitonas.

A qualidade do azeite está relacionada com a composição da fracção saponificável, que se modifica durante o período de maturação e, sobretudo, a fracção insaponificável, cujos componentes dão valores máximos ou mínimos quando predominam as azeitonas em viragem (Fiorino e Nizzi, 1991; Ben Salah *et*



FIGURA 35. Evolução das produções obtidas num ensaio de poda realizado em Menjíbar (Jaén) num olival adulto tradicional, no período de 1981-1993, em que se comparam a poda manual tradicional bianual e a poda mecânica bianual realizada com a podadora de discos, complementada a partir de 1988 com intervenções manuais com moto-serra, cada 4 anos, em que se eliminam os «ladrões» e a madeira seca no interior da árvore.

Colheita de azeitona com varejamento. As azeitonas derrubam-se sobre redes estendidas por baixo das oliveiras, para recolher o fruto.







FIGURA 36. Influência da época de colheita sobre a evolução dos gomos do ano seguinte.

al., 1986; Uceda e Frias, 1985; Montedoro e Garofolo, 1984). Configura-se um momento crítico de colheita (MCC) quando tenham desaparecido na oliveira azeitonas verdes e a maior parte se encontra em viragem (Civantos *et al.*, 1992).

Queda natural de azeitonas

À queda natural é consequência da maturação dos frutos. As diferentes cultivares têm um comportamento específico, em que influem também as condições meteorológicas de cada campanha (Fiorino *et al.*, 1975; Civantos, 1983).

A abscisão dos frutos deve-se à formação de uma camada que se manifesta ao aproximar-se a maturação. Pode actuar-se artificialmente para melhorar o desenvolvimento desta camada mediante a aplicação de alguns produtos químicos que libertam etileno (Alsol, Ethrel, etc.). Os produtos abscisores reduzem a força de resistência ao desprendimento (FRD) das azeitonas; e, por outro lado, produzem um aumento da queda das folhas. O efeito do etileno na desfoliação prolonga-se entre um e três meses depois da aplicação e produz interferências na diferenciação das gemas de flor, dando lugar a uma reduzida floração na campanha seguinte (Lavee, 1976).

Conforme progride a maturação, a FRD diminui de forma natural, existindo uma nítida correlação com o aumento de queda (Ministério da Agricultura, Espanha, 1976; Porras, 1987). Quando se ultrapassa o MCC, aumenta a probabilidade das azeitonas caírem ao solo, com o conseqüente detrimento na qualidade dos azeites, perdas de frutos e encarecimento da colheita.

Influência da data de colheita na produção dos anos seguintes

O momento em que se realiza a colheita e o método usado têm repercussão nas produções dos anos seguintes, segundo demonstrou a experiência olivícola e foi posto em evidência por numerosos investigadores. A colheita por varejamento em épocas temporãs produz diminuição de colheita nas campanhas seguintes; estes efeitos negativos estão relacionados com o peso dos ramos que se derrubam (quadro 10). Na colheita temporã, as oliveiras recolhidas com vibradores dão uma maior produção na campanha seguinte do que as oliveiras colhidas por varejamento (Humanes *et al.*, 1977).

Quando a colheita se atrasa em relação ao momento crítico de colheita

QUADRO 10 INFLUÊNCIA DA ÉPOCA E DOS MÉTODOS MANUAIS DE COLHEITA NAS PRODUÇÕES DOS ANOS SEGUINTE Média de seis campanhas (1972-1978). cv. Picual			
Tratamento	Produção média (kg/oliveira)	Rebentos (kg/oliveira)	Relação Rebentos/azeitona %
Varejamento (Dezembro)	25,28 b	4,50 a	17,80
Varejamento (Janeiro)	30,11 a	4,85 a	16,11
Varejamento (Fevereiro)	31,81 a	4,20 a	13,20
Ripagem (Dezembro)	31,56 a	1,95 b	6,18
Ripagem (Janeiro)	29,12 a	1,35 b	4,64
Ripagem (Fevereiro)	31,30 a	0,99 b	3,16

Os valores seguidos de letras diferentes apresentam diferenças estatisticamente significativas (5%).  
 A colheita de Dezembro realiza-se 2 semanas antes do momento crítico de colheita.  
 A colheita de Janeiro realiza-se 2 semanas depois do momento crítico de colheita.  
 A colheita de Fevereiro realiza-se 6 semanas depois do momento crítico de colheita.

Fonte: Civantos *et al.*, 1992.





(MCC), produzem-se outras interferências na fisiologia da oliveira, na acumulação de reservas de nutrientes ou na diferenciação floral, com uma importante redução de gomos de flor (Herruzo *et al.*, 1975), figura 36. Estes resultados de diminuição da colheita (Humanes *et al.*, 1977) apresentam-se no quadro 11. Depois de analisar os principais aspectos que incidem no momento da colheita das azeitonas para azeite, tudo parece indicar que se for efectuada no momento crítico de colheita, consegue alcançar-se a maior parte dos efeitos benéficos propostos. É conveniente não se demorar o início da colheita e que a maior parte dos frutos seja colhida na época ideal, de modo a evitar a sua queda, a qual impede a obtenção de azeites de qualidade.

#### Época de colheita para a azeitona de mesa

Para as azeitonas em verde, a colheita deve efectuar-se quando o fruto começa a mudar de cor desde um verde-folha até um verde amarelado ou ligeiramente dourado. Deve terminar quando começam a aparecer manchas violáceas no epicarpo. Se as azeitonas se vão tratar para serem consumidas em negro, a colheita pode prolongar-se até à entrada no período de viragem, mas antes de se elevar o conteúdo em azeite ou que a polpa perca a firmeza e, em especial, antes do período das geadas.

Nas azeitonas que se colhem e consomem em negro, a colheita deve começar quando as azeitonas estão completamente coradas entre violeta e negro, sem que fiquem moles devido às geadas ou ao estado avançado de maturação.

#### MÉTODOS DE COLHEITA

A colheita das azeitonas, tradicionalmente, tem sido feita manualmente. O custo da mão-de-obra, a dificuldade em obtê-la em algumas regiões olivícolas na quantidade necessária e na época adequada, a dificuldade do trabalho ou a oportunidade de realizá-lo são algumas das razões que motivaram a procura de novos sistemas, geralmente mecânicos. Na última década do século XX, ambos os métodos coexistem e são os seguintes:

##### Métodos manuais

- *Colheita ou derrube das azeitonas da árvore.* A cuidadosa colheita manual é o método mais antigo e mais inofensivo para a árvore e para as azeitonas. Os trabalhadores situados à volta da oliveira vão desprendendo as azeitonas para



Pormenor da cabeça de um vibrador multidireccional de tronco, utilizado na colheita mecânica da azeitona.

QUADRO 11  
INFLUÊNCIA DA ÉPOCA DE COLHEITA NA  
PRODUÇÃO DO ANO SEGUINTE

Data de colheita	Produção 1976-1977
	kg/oliveira
5 Nov. 1975	33,8 A
10 Dez. 1975	34,0 A
13 Jan. 1976	36,0 A
27 Abr. 1976	5,7 B

Os valores seguidos de letras diferentes apresentam diferenças estatisticamente significativas (5%).

Fonte: Departamento de Olivicultura de Córdoba, Segundo Humanes *et al.*, 1977.





recipientes que eles próprios trazem ou sobre redes colocadas no solo. Para alcançar as partes altas das árvores os trabalhadores usam escadas. O trabalho é lento e dispendioso. Este sistema só se utiliza com mão-de-obra barata ou com azeitonas de grande qualidade destinadas para mesa e que podem alcançar um preço elevado. Melhora-se o rendimento com o uso de simples aparelhos, tais como rolos, pentes, etc., ou protegendo as mãos, tornando a operação mais rápida, mas menos meticulosa e aumentando os danos sobre a árvore e o fruto.

Para melhorar o rendimento da colheita introduziu-se em muitas regiões, por razões meramente económicas e de menor disponibilidade de mão-de-obra, o sistema de varejamento. Em algumas zonas olivícolas, as azeitonas derrubam-se com a ajuda de uma vara e o rendimento duplica ou triplica relativamente à colheita manual. Produz, no entanto, uma queda considerável de raminhos, sobretudo no início da colheita, o que vai favorecer a alternância. Os danos em cultivares sensíveis à *Pseudomonas savastanoi* S. facilitam a penetração da enfermidade e podem causar prejuízos importantes.

Por vezes, tratam-se as oliveiras, antes do derrube ou varejamento, com produtos favorecedores da abscisão para diminuir os danos e melhorar os rendimentos (Lavee, 1976; Fiorino *et al.*, 1975; Herruzo *et al.*, 1975; Panero e Pasqualone, 1975; Housni, 1978; Martin, 1986). Todavia, a queda importante de folha e o custo elevado têm reduzido esta forma de actuação apenas à investigação. As azeitonas derrubadas com as varas caem sobre extensas redes situadas por baixo das árvores. Ao custo do derrube há que juntar o correspondente à movimentação das redes e à remoção dos frutos. O método de varejamento pode representar, em algumas regiões, um ganho de 25 a 30% em comparação com a colheita manual (ripagem).

- *Recolha das azeitonas caídas no solo.* Se a colheita se efectua em avançado estado de maturação, pode haver uma considerável quantidade de fruto caído e ser necessário apanhá-lo do solo.

O rendimento da colheita depende da quantidade de fruto caído, da natureza do terreno (topografia, pedregozidade, textura), da cobertura de vegetação espontânea e da eficiência das lavouras realizadas. O rendimento da colheita num solo compactado e sem erva pode quadruplicar relativamente a um terreno irregular e com erva (figura 37).

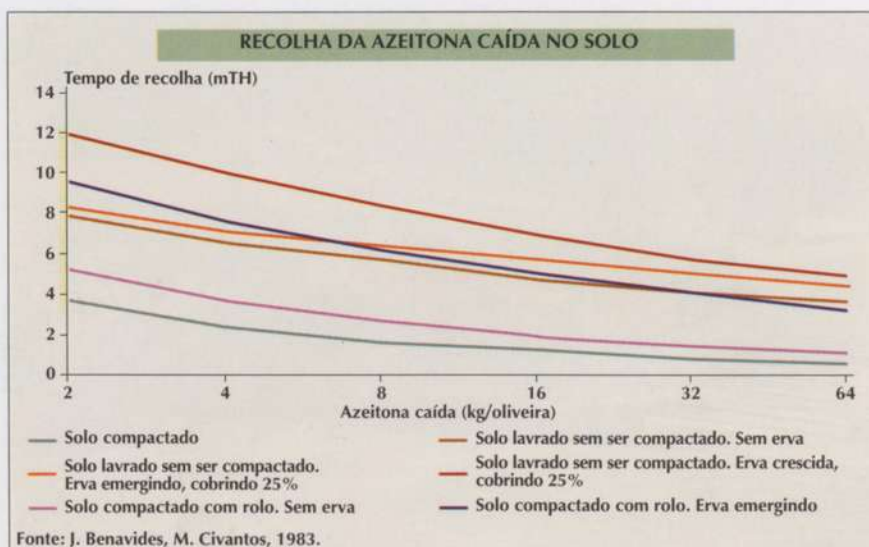


FIGURA 37. Recolha da azeitona caída no solo.



Durante o período de colheita é conveniente fazer uma preparação do solo, compactando e eliminando a vegetação espontânea debaixo das árvores, com herbicidas de pré-emergência ou pós-emergência, segundo os casos, mas sempre devidamente escolhidos para que sejam inofensivos para as oliveiras e não deixem resíduos no terreno. A aplicação dos herbicidas deve ser anterior à queda de frutos ao solo, para evitar poderem estes levar resíduos ao lagar (Valera e Costa, 1990). Em terrenos bem preparados podem melhorar-se os rendimentos com o auxílio de alguns utensílios, tais como escovas, e mesmo rolos construídos com esta finalidade. As azeitonas recolhidas por varrimento têm um contacto grande com a terra e vêm acompanhadas por torrões e pedras, havendo, portanto, efeitos prejudiciais na qualidade dos azeites. As azeitonas caídas no solo dão azeites de pior qualidade e devem ir para o lagar e ser elaboradas separadamente das colhidas da árvore. Em algumas regiões olivícolas é costume esperar que as azeitonas caiam de forma natural e fazer colheitas parciais. Para diminuir as perdas de qualidade, pode cobrir-se o terreno com redes leves que evitam o contacto do fruto com o solo. O método requer elevado investimento para a aquisição do material de cobertura.

#### Métodos mecânicos

• *Derrube das azeitonas.* A colheita manual de um olival que não tenha azeitona caída exige 55% do tempo para o arranque do fruto, pelo que desde o início o interesse da mecanização tem recaído sobre o derrube, tomando como modelo os sistemas utilizados em outros frutos de maior tamanho.

Os vibradores têm evoluído desde o modelo do cabo até aos de inércia, aperfeiçoando-se com o vibrador multidireccional, em que a vibração é gerada por uma volta de duas massas excêntricas. A composição de forças varia em cada instante dando lugar a uma resultante que muda de módulo e de direcção, reflectindo-se numa maior eficácia do derrube das azeitonas, desde que as diferentes árvores requeiram diferentes graus de vibração. Um vibrador multidireccional consta dos seguintes elementos: veículo de transporte (autopropulsado ou montado sobre o tractor), fixação sobre o veículo, braços para elevação e descida, um sistema de suporte para vibração, uma cabeça vibratória com encaixamento, um sistema de transmissão de potência, uma pinça com dispositivo de agarre e mecanismos de abertura e fecho, bem como poleias e contrapesos que gerem a vibração. O movimento do vibrador deve-se a um equipamen-



Para a correcta mecanização da colheita da azeitona é importante que as oliveiras estejam formadas a um só tronco, o que aumenta o rendimento dos vibradores, únicas máquinas capazes de resolver, de momento, o problema do derrube das azeitonas. Na fotografia, oliveira da cv. Galega (Portugal).

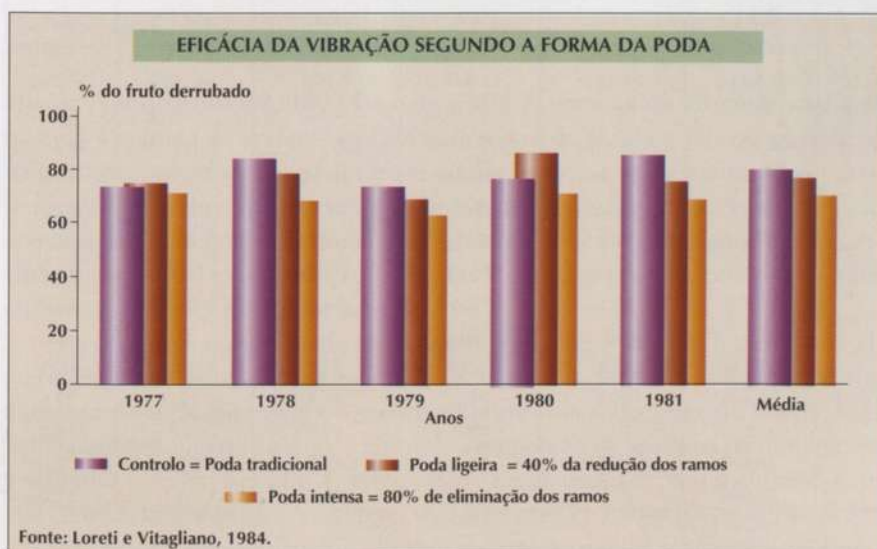


FIGURA 38. Eficácia da vibração segundo a forma da poda.





**QUADRO 12**  
DERRUBE COM VIBRADOR. INFLUÊNCIA DA PRODUÇÃO NA EFICÁCIA cv. Chemlali

Produção (kg/oliveira)	Azeitona derrubada %
111,3	81,33
111,0	83,39
96,6	89,53
58,3	94,34
56,9	89,20
51,4	95,76
36,00	87,81
32,66	84,94
22,00	91,90
20,00	92,00
14,00	92,20

Fonte: Ouskili e Hamadouche, 1978.

to hidráulico constituído essencialmente por um depósito para óleo, um filtro, uma bomba hidráulica accionada por um motor alternativo, que envia o líquido sob pressão até aos distribuidores e até ao motor hidráulico que transmite o movimento aos contrapesos causadores da vibração. As características da vibração dependem do sistema hidráulico (Porras, 1987).

A azeitona cai quando se chega a uma aceleração que exceda a relação força de resistência ao desprendimento/massa de azeitona. Uma potência insuficiente no vibrador para produzir a aceleração adequada pode causar a rotura do pedúnculo por fadiga do material e derrubar rebentos e folhas. A transmissão da vibração desde a cabeça até ao fruto é dificultada por forças de amortecimento de carácter interno (estrutura da oliveira) e externo (resistência do ar), pela frequência natural do fruto e do pedúnculo e pelas características da madeira. A um grau de humidade alto aumentam as forças de amortecimento e diminui a resistência da casca. Por este facto, os danos causados no ponto de ligamento podem ser grandes (Martin, 1986).

Os vibradores de tronco e/ou de pernadas, particularmente os multidireccionais, são os que têm dado melhores resultados e tido maior aceitação na prática, embora apresentem alguns aspectos negativos (Porras, 1987), que têm sido gradualmente corrigidos pelos investigadores e industriais. Existe uma tendência para desenhar vibradores com cabeça de torno mecânico leve que se pode montar sobre tractores normais de 40-60 CV, e vibradores a uma só direcção, que ganharam popularidade para oliveiras com troncos de diâmetros mais pequenos, pois têm uma estrutura menos complexa e implicam custos menores (Almirante, 1981). Outra orientação é a montagem dos vibradores de novos circuitos hidráulicos providos de acumulador hidropneumático de energia, capazes de originar durante a vibração o mesmo efeito produzido pelas altas potências sem ser necessário instalar motores alternativos de mais de 50 CV.

Todos os países olivícolas têm realizado trabalhos com vibradores comerciais com resultados variáveis e em que também têm variado as condições dos

**QUADRO 13**  
CONTINUAÇÃO DA COLHEITA DE AZEITONAS COM VIBRADOR DE TRONCOS  
Província de Jaén (Espanha). cv Picual. Vibrador Omi. Colheita de 1973.

Parâmetros	Cortinas	Almedina	Uribe	Casarejo	C. Estepa	S. Rafael	La Encina	Laguna
Produção kg/árvore	37,16	28,61	39,9	20,41	44,03	58,48	31,98	42,52
N.º troncos/oliveira	1,4	2,8	2,3	1,5	2,7	2,3	2,1	2,9
N.º oliveiras colhidas	1 386	369	1 340	1 276	603	262	251	695
kg vibrados	41 109	7 714	27 603	19 482	17 616	8 250	4 290	26 059
N.º de dias	8	5	11	7	7	3	3	6
Total de horas	39h 10m	27h 16m	48h 29m	32h 42m	32h 51m	10h 10m	12h 25m	28h 07m
Horas/dia	4h 54	4h 27	4h 24	4h 40	4h 41	3h 33	4h 08	4h 41
Oliveiras/dia	174	73,8	121,8	182,2	86,1	87,3	117	115,8
Troncos/dia	236	207	276	270	235	198	250	267
kg/dia	5 139	1 543	2 509	2 785	2 617	2 750	1 430	4 360
Oliveiras/hora	35,4	13,5	27,7	39,1	18,4	25,8	28,2	24,7
Troncos/hora	48	38	63	58	50	59	60	57
kg/hora	1 050	283	272	418	536	812	346	929
kg vibrados/oliveira	29,7	20,9	20,6	15,3	29,2	31,5	12,2	37,6
kg vibrados/tronco	21,8	7,4	9,1	10,3	10,7	13,9	5,7	16,4
Queda natural (%)	10,8	12,7	26,8	14,0	18,6	43,2	61,4	28,0
Eficácia do vibrador %	89,5	81,9	70,6	87,3	81,6	94,8	99,1	91,6

Fonte: Civantos et al., 1973.



QUADRO 14  
CARACTERÍSTICAS DAS ÁRVORES, TEMPOS DE TRABALHO E PRODUTIVIDADE  
DO EQUIPAMENTO NA COLHEITA MECÂNICA DA AZEITONA

		Andria (Bari)		Veglie (Lecce)				Andria (Bari)		Veglie (Lecce)	
Cultivar		Coratina		Ogliarola		Vibrador usado		CECMA	e SR12	CECMA	e SR12
Idade		80 anos		40 anos			c/ redes			c/ redes	
Compasso de plantação		11x11 m		14x14 m		Mão-de-obra					
Tronco						- Com vibrador	n.º	1	1	1	1
- Altura	cm	116		133		- Com redes	n.º	4	0	10	0
- Diâmetro	cm	32		29		- Total	n.º	5	1	11	1
Copa						Eficácia de colheita	%	73,5	55,4	54,0	63,0
- Altura	cm	448		355		Tempo total					
- Diâmetro	cm	451		512		de trabalho:					
- Volume	m³	71		73		- Equipam. vibrador	min/100	122,4	336,4	126,0	445,3
Produção	kg/árvore	39,8		56,0		- Equipamento redes	Oliveiras	240,8	0	183,2	0
Peso médio do fruto	g	2,30	2,20	1,14	1,15	Produtividade	min/árv.	2,4	3,4	1,8	4,4
Força de desprendimento	N	4,8	6,0	6,6	7,5	do equipamento	árvore/h	5,0	17,8	3,0	13,5
Força/peso	N/g	2,1	2,7	5,8	6,6	por pessoa	kg/hora	146,3	392,5	90,7	476,3

Fonte: Giaretta, 1984.

QUADRO 15  
EFICÁCIA DO VIBRADOR DE AZEITONAS SEGUNDO AS ÉPOCAS  
1975-76. cv. Hojiblanca

Data de colheita	Produção (Kg/oliveira)	Eficácia do vibrador %	Queda natural do fruto (%)	Fruto colhido por vibração (%)	Resistência ao desprendimento (g)	Tempo de vibração seg./tronco
5-11-75						
Azeitonas verdes	59,3 B	88,84 A		88,84 A	682 B	8,6 c C D
10-12-75						
Azeitonas na viragem	64,3 B	92,21 A		92,21 A	553 A	9,2 c C
13-1-76						
Azeitonas pretas	62,9 B	90,66 A		90,66 A	676 B	7,6 b D
27-4-76						
Azeitonas pretas	81,0 A	91,70 A	40,19	54,84 B	305 C	5,5 a A

Em cada coluna os valores seguidos por diferentes letras diferem estatisticamente: maiúsculas 1%, minúsculas 5%.

Fonte: Humanes et al., 1977.

olivais (ver quadros 12, 13, 14 e figura 38). A eficácia da vibração melhora quando o volume da árvore é menor, o diâmetro do tronco é menor, quando os frutos apresentam menor resistência ao desprendimento e maior peso e, em particular, quando a relação entre os dois parâmetros for baixa. A formação da árvore a um só tronco, a inserção das pernas principais no tronco com ângulos agudos, podas que favoreçam as pernas erectas e frutos com pedúnculos curtos são outros aspectos favoráveis.

Quanto maior coincidência existir entre a oliveira a vibrar e o modelo ideal, melhores serão os resultados esperados com a vibração. A eficácia do derrube aumenta desde o momento crítico de colheita com o decorrer do tempo, mas como também aumenta a queda natural, a proporção de azeitona recolhida com o vibrador diminui (quadro 15). O período recomendável para a colheita com vibrador varia desde que a azeitona tenha formado a maior parte de azeite até ao momento em que se acentua a queda natural, variando conforme as cultiva-





**QUADRO 16**  
**PRODUTIVIDADE DA VARREDORA MECÂNICA**  
**E DO VARRIMENTO MANUAL**

		Varredora mecânica	Varrimento manual
Equipamento usado		Varredora Majocchi (1 trabalhador)	Escovas metálicas (3 trabalhadores)
Produtividade por trabalhador	oliveiras/h 100 kg/ora	32,89 6,51	7,91 1,57
Tempo de trabalho	min/100 kg	9,2	38,10

Fonte: Giaretta, 1984.

res e as condições meteorológicas e raramente excedendo os 45-60 dias.

• *Recepção do fruto.* Na maior parte dos casos, o uso do vibrador para derrube das azeitonas está combinado com o uso de redes móveis colocadas debaixo das árvores, como foi descrito no sistema manual. A equipa da colheita é constituída normalmente por 7-9 trabalhadores. A mecanização da recepção dos frutos pode conseguir-se com:

– vibradores que incorporam um bastidor metálico com rede em forma de chapéu de chuva invertido, que é estendido em volta da árvore para que as azeitonas caiam no interior.

– Um plano inclinado receptor, montado sobre tractor independente que conduz o fruto derrubado até a tremonha.

– Reboques com eixos laterais onde se situam redes que são abertas pelos trabalhadores e enroladas mediante a tomada de força do tractor.

• *Recolha mecânica do fruto caído no solo.* A recolha mecânica das azeitonas caídas no solo requer uma esmerada preparação do terreno. Os tipos de máquinas usados são os seguintes:

– Máquinas varredoras que deixam as azeitonas em linhas ou pilhas no solo. São recolhidas posteriormente manual ou mecanicamente. O quadro 16 mostra um aumento de produtividade em comparação com a colheita manual.

– Máquinas ventiladoras que varrem e amontoam as azeitonas caídas, com a aplicação de correntes tangenciais de ar, até formar um cordão. Uma vez são pequenos utensílios de dorso e outras vezes máquinas autopropulsadas.

– Máquinas recolhedoras aspiradoras para azeitonas previamente amontoadas ou colocadas em filas. Também existem outras baseadas em dois rolos que giram em sentido contrário, ou em molinete com escovas, que imprimem ao fruto um impulso que o eleva sobre um transportador.

– Máquinas recolhedoras-carregadoras que efectuem mais do que uma das operações enunciadas, o varrimento e a aspiração ou o varrimento e a recolha, deixando os frutos em depósitos ou em tulas após uma limpeza inicial.

• *Limpeza e lavagem mecânica.* O método de colheita determina em parte o tratamento de limpeza para que as azeitonas cheguem ao lugar em condições de serem correctamente processadas. Quando as azeitonas provêm da árvore e se recolhem com redes, as matérias estranhas são formadas principalmente por folhas e rebentos. Será suficiente utilizar algumas das máquinas de limpeza



Azeitonas sujas transportadas para as instalações de lavagem.

**11 - QUADRO 17**  
**COLHEITA DE AZEITONA DE MESA COM VIBRADOR MECÂNICO**  
Quantidade de fruto danificado, cv. Hojiblanca

Quinta	Intervalo entre a colheita e o início do processamento			Colheita manual do fruto no mesmo dia
	1 h	6 h	24 h	
La Isla	21,6	37,5	55,2	18,3
Galeón	14,7	30,8	52,5	11,4
Cda Hermosa	8,7	21,6	35,1	12,4
Cerradillo	9,7	22,8	37,3	13,6
MÉDIA	13,7	28,2	45,0	13,9

Fonte: Humanes et al., 1978





disponíveis no mercado, desde as pequenas accionadas pela tomada de força de um tractor e que se levam até aos olivais, até às grandes máquinas instaladas permanentemente em pisos fixos de limpeza. As azeitonas recolhidas do solo devem submeter-se à lavagem, pois contêm uma elevada quantidade de impurezas, cuja penetração na polpa é facilitada pelos esforços e embates que danificam o epicarpo. A presença de humidade nos terrenos durante a colheita leva a que fiquem com terra. As máquinas de lavagem separam as azeitonas das matérias estranhas pela diferença de densidades (juntando cloreto de sódio à água) ou por arrastamento com água corrente. São máquinas complexas, difíceis de levar ao campo, permanecendo nos pisos da lavagem.

- *Colheita mecânica das azeitonas de mesa.* A colheita das azeitonas verdes para mesa é diferente da usada nas azeitonas para azeite ou nas azeitonas negras para mesa. Quando começa a colheita, a resistência do fruto ao desprendimento é elevada, pelo que os vibradores são menos eficientes (Aggabio *et al.*, 1989; Ouskili e Sadouni, 1986; Herruzo *et al.*, 1977). Têm-se realizado ensaios com a aplicação de produtos favorecedores de abscisão conseguindo-se aumentar a eficácia do vibrador (Ouskili e Sadouni, 1986), mas com uma maior queda de folhas e aparecimento de danos químicos nas azeitonas (Herruzo *et al.*, 1977). Estes aspectos negativos limitam o uso dos produtos favorecedores de abscisão, que também podem deixar resíduos nas azeitonas. Também o uso do vibrador produz danificações nas azeitonas por choque durante a vibração com outros frutos e ramos, ou por pancadas com o sistema de recepção e com a própria cabeça vibratória (Humanes *et al.*, 1978; Aggabio *et al.*, 1989).

Encurtando o tempo decorrido entre a colheita e o início do processamento tecnológico, com tratamento de hidróxido de sódio, diminuem-se as danificações sobre as azeitonas derrubadas com vibrador, reduzindo-se a níveis semelhantes aos encontrados nos frutos colhidos manualmente, desde que sejam elaboradas imediatamente (Humanes *et al.*, 1978) (ver quadro 17 e figura 39). As danificações das azeitonas ao chocar com as redes diminuem quando estas se suspendem sem tocarem no solo e também quando se utilizam sistemas de recepção acolchoados ou com bandas de desaceleração em cima da superfície do receptor (Aggabio *et al.*, 1989; Humanes *et al.*, 1979; Lambord, 1990).

### CONSERVAÇÃO DA AZEITONA E PROCESSAMENTO

Uma vez recolhida a azeitona, deve ser transformada o mais cedo possível. O fruto recolhido num dia deve entrar no lagar nesse mesmo dia. Qualquer espera dá lugar ao início de processos hidrolíticos, lipolíticos ou oxidativos, que deterioram a qualidade do azeite. É sempre melhor colocar as azeitonas em caixas ou em montes de espessura reduzida do que mantê-las em sacos ou montes de grande altura. O olivicultor deve ter sempre em atenção que as azeitonas recolhidas directamente das árvores dão azeites de melhor qualidade do que as recolhidas do chão. Devem manter-se separadas no momento da colheita e ser transportadas ao lagar em separado. As azeitonas do solo que levam barro, ou grande quantidade de pedras e terra, têm de ser cuidadosamente lavadas o mais cedo possível. Também devem classificar-se as azeitonas à entrada no lagar. Para facilitar este processo, levam-se separadamente as azeitonas das diferentes variedades ou com diferentes graus de maturação. As azeitonas atacadas de pragas ou doenças devem diferenciar-se das sãs e as azeitonas muito golpeadas e maculadas separar-se das inteiras e em boas condições (Civantes *et al.*, 1982). Para o transporte das azeitonas desde o olival até ao lagar, recomenda-se a sua colocação em caixas de material plástico, resistentes e laváveis.

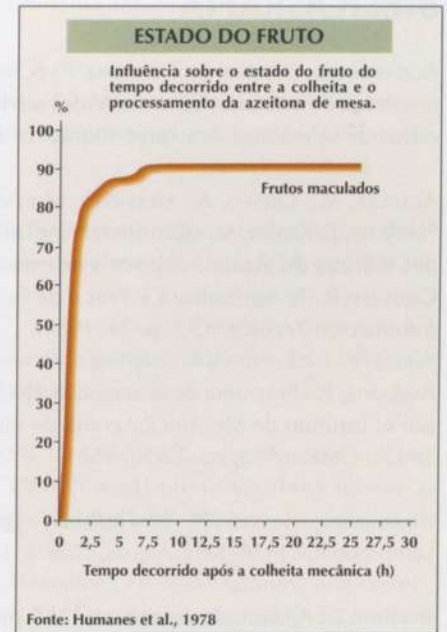


FIGURA 39. Influência sobre o estado do fruto do tempo decorrido entre a colheita e o processamento da azeitona de mesa.





## BIBLIOGRAFIA

- AGGABIO, M.; DETTORI, S.; PASCHINO, F.; SCHIRRA, M. «Recolección mecánica de aceitunas de mesa verdes mediante el empleo, en el olivar, de soluciones alcalinas». *Olivae* n.º 26, pp. 33-35. 1989.
- AGUILAR, M.; CRESPO, A.; HERMOSO, M.; JAPÓN, J.; NAVARRO, C.; NAVARRO, J.; REDÓN, M. «Consideraciones en torno a las necesidades hídricas de algunos cultivos y orientaciones para su riego». Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. *Información Técnica*, n.º 3, p. 34. 1984.
- AMIRANTE, P. «Programa de la actividad investigadora desarrollada por el Instituto de Mecánica Agraria de Bari en el bienio 1981-1983». *Olea*, n.º 14, pp. 12-20. 1981.
- ANAGNOSTOPOULOS, P. T. *The olive growing in Greece*. Lampropoulos Publishers. Atenas, Grecia. 1930.
- BALDINI, E. *Arboricultura general*. 380 pp. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 1992.
- BARATTA, B.; CARUSO, T.; MOTISI, A. «Risultati di tre anni di osservazioni sulla biologia fiorale della Nocellara del Belice». *Rivista Ortoflorofruticoltura Italiana*, 70, pp. 171-179. 1986.
- BEN MECHLIA; HAMROUNI. «Alternative et production potentielle chez l'olivier irrigué. Séminaire sur l'olivier et autres plantes oleagineuses cultivées en Tunisie». *Madhia*, Julho, pp. 209-216. 1978.
- BEN SALAH, A.; MARZOUK, B.; CHERIF, A. «Evolución de los lípidos en el curso de la sobremaduración de las aceitunas». *Olivae*, n.º 14, pp. 14-17. 1986.
- BENLOCH, M.; MARTÍN, L.; FERNÁNDEZ ESCOBAR, R. «Salt tolerance of various olive varieties». *Acta Horticulturae*, 356, pp. 215-217. 1994.
- BEUTEL, J.; URIU, K.; LILLELAND, O. «Leaf analysis for California deciduous fruits» in *Soil and Plants tissue testing in California*. *Bulletin* 1.879. University of California. 1983.
- BLANEY, H. F.; CRIDDLE, W. D. «Determining consumptive use and irrigation water requirements». *Techn. Bull.*, n.º 1.275, 59 pp., Agricultural Research Service. 1962.
- BLEVINS, R. L. «Idoneidad del suelo para el laboreo nulo» in Phillips y Phillips, *Agricultura sin laboreo*, pp. 44-68. Ed. Bellaterra, S. A. Barcelona, 1986.
- BOUAZIZ, E. «Behaviour of some olive varieties, irrigated with brackish water and grown intensively in the Central Part of Tunisia. Symposium on Olive Growing». *Córdoba*, Setembro. 70 page summary. 1989.
- BOULD, «Leaf analysis of deciduous fruits» in *Fruit nutrition*, Childers, N. F. (Ed.). Horticultural Publications. New Jersey, 1966.
- CADAHÍA CICUENDEZ, P. *Plantación y poda del olivo*. Sindicato Nacional del Olivo. Janeiro de 1972. Madrid, 1972.
- CASTRO, J. «Control de la erosión en cultivos leñosos con cubiertas vegetales vivas». Tesis di Dottorato. Departamento de Agronomía. Universidade de Córdoba. 1993.
- CASTRO, J.; PASTOR, M., *Mejora de la infiltración en olivar mediante el empleo de cubiertas vivas de cereales*. III Simposio sobre el agua en Andalucía. Tomo II, pp. 61-71. 1991.
- CIMATO, A.; MARRANCI, M.; TATTINI, M. «The use of foliar fertilization to modify sinks competition and to increase yield in olive (*Olea europaea* cv Frantoio)». *Acta Horticulturae*, 286, pp. 175-178. 1990.
- CIVANTOS, C. «Localización de los mecanismos de tolerancia a la salinidad en olivo (*Olea europea*, L.)». 88 pp. Universidade de Córdoba. 1994.
- Civantos, L. En: *Explotaciones Olivareras Colaboradoras*: 2. Recolección. pp. 39-44. Ministério da Agricultura. Madrid, 1976.
- CIVANTOS, L. En: *Red de Explotaciones Colaboradoras. Resultados de los ensayos; campaña 1980-81; Andalucía Oriental*, pp. 121-123. Ministério da Agricultura. Madrid, 1983.
- CIVANTOS, L.; CONTRERAS, R.; GRANA, R. *Obtención de aceite de oliva virgen de calidad*. 277 pp. Editorial Agrícola, Madrid, 1992.
- CIVANTOS, L.; TORRES, J. «Influencia del tamaño del tronco y del número de pies en la eficacia del derribo de aceituna con vibradores multidireccionales de troncos». II Seminário Oleícola Internacional. Comunicação. Córdoba, 1975.
- CIVANTOS, M.; BENAVIDES, J. M. «Influencia de los sistemas de mantenimiento del suelo en los costes de recolección de aceitunas». in *Explotaciones Olivareras Colaboradoras, n.º 3 laboreo en olivar*, pp. 181-190. 2.ª ed. Ministério da Agricultura. Madrid, 1988.
- CORDEIRO, A.; ALCANTARA, E.; BARRANCO, D. «Resistencia de las variedades de olivo a la clorosis férrica». *Agricultura*, pp. 746-767. 1994.
- CRUZ CONDE, J.; FUENTES, M. «Riego por goteo del olivar: dosis de agua». *Olea*, n.º 17, pp. 203-205. 1984.
- CUEVAS, J. «Incompatibilidad polen-pistilo, procesos gaméticos y fructificación en cultivares de olivo (*Olea europea* L.)». Tese de Doutoramento. Departamento de Agronomia da Universidade de Córdoba. 265 pp. 1992.





- CHAUX, C. *Conclusions d'un étude sur l'autopollinisation des variétés d'olivier algériennes*. Informations Oléicoles Internationales. Nouvelle Série 5, pp. 61-67. 1959.
- DETTORI, S. «Estimación con los métodos de la FAO de las necesidades de riego de los cultivos de aceitunas de mesa en Cerdeña». *Olivae*, n.º 17, pp. 30-35. 1987.
- DOMÍNGUEZ VIVANCOS, A. *Fertirrigación*, pp. 150-153. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 1993.
- DOOREMBO, J.; KASSAM, A. H. «Yield response to water. Irrigation and drainage». *Paper*, 33. FAO. Roma, 1979.
- DOOREMBO, J.; PRUITT, W. O. «Crop water requeriments. Irrigation and drainage». *Paper*, 24. FAO. Roma, 1977.
- EL AMAMI, S. «Comportamiento del olivo regado con agua dulce y salada». pp. 97-99. II Seminário Oleícola Internacional. Córdoba, Outubro de 1975.
- FERNÁNDEZ BOLAÑOS, P.; FRÍAS, L. «Autofertilidad y autoesterilidad del olivo». *Agricultura*, 443, pp. 150-151. 1969.
- FERNÁNDEZ ESCOBAR, R. «Fertilización del olivar». En: *Olivicultura. Jornadas Técnicas*, pp. 55-64. Fundación La Caixa. Barcelona, 1993.
- FERNÁNDEZ ESCOBAR, R.; GARCÍA BARRAGÁN, T.; BENLLOCH, M. «Estado nutritivo de las plantaciones de olivar en la provincia de Granada». *ITEA*, 90 V, n.º 1, pp. 39-49. 1994.
- Fernández Escobar, R.; Gómez Valledor, G. «Cross-pollination in 'Gordal Sevillana' olives». *Hortscience*, 20 (2), pp. 191-192. 1985.
- FERNÁNDEZ ESCOBAR, R.; RALLO, L. «Influencia de la polinización cruzada en el cuajado de frutos de olivo (*Olea europaea* L.)». *ITEA*, 45, pp. 51-58. 1981.
- FERREIRA, J. «Poda» in *Explotaciones Olivareras Colaboradoras* n.º 5. Ministério da Agricultura. Madrid, 1979.
- FERREIRA, J. «Resultados de los ensayos de fertilización en olivar». *Olea*, Junho de 1984, pp. 11-28. 1984.
- FERREIRA, J.; GARCÍA-ORTIZ, A.; FRÍAS, L.; FERNÁNDEZ, A. «Los nutrientes N, P, K en la fertilización del olivar». *Olea*, 17, pp. 141-152. 1986.
- FERREIRA, J.; PASTOR, M.; MAGALLANES, M. «Ensayos de fertilización foliar nitrogenada en el olivo». *Séminaire sur l'olivier et autres plantes oléagineuses cultivées en Tunisie*. Mahdia, pp. 93-100. 1978.
- FIORINO, P.; LOMBARDO, N.; SETTINERI, D.; CILIBERTI, A. «La maturation des olives; évolution simultanée d'un certain nombre de facteurs». II Seminário Oleícola Internacional. Comunicação. Córdoba, 1975.
- FIORINO, P.; NIZZI GRIFI, F. «Maduración de las aceitunas y variaciones de algunos componentes del aceite». *Olivae*, n.º 35, pp. 25-34. 1991.
- FONTANAZZA, G. «Miglioramento tecnico-produttivo dell'Olivicoltura Ligure». *Riv. Riviera dei Fiori*, 7/10, pp. 23-30. 1983.
- FONTANAZZA, G. *Allevamento e potatura dell'olivo*. Ed. Universale Edagricole. Bolonha. 1984.
- FONTANAZZA, G.; BALDONI, L.; CORONA, C. «Osservazioni sull'impiego di portinnesti clonali negli olivi 'Ascolana tenera' e 'Giarraffa'». *Frutticoltura*, 11, pp. 65-69. 1992.
- FREEMAN, M.; URIU, K.; HARTMANN, H. T. «Diagnosing and correcting nutrient problems». En: FERGUSON, L.; SILBERT, G. S.; MARTIN, G. C., *Olive Production Manual*. University of California. Division of Agriculture and Resources. Publ. 3353, pp. 77-86. Oakland, California, 1994.
- GARCÍA, A.; FERREIRA, J.; FRÍAS, L.; FERNÁNDEZ, A. «Fertilidad de las variedades de olivo españolas». II Seminário Oleícola Internacional. Comunicação. Córdoba, 1975.
- GIAMETTA, G. «Mecanización de la recolección. Maquinaria para la recolección de aceitunas del árbol y del suelo». *Olivae*, n.º 13, pp. 10-23. 1984.
- GOLDHAMER, D. A.; DUNAI, J.; FERGUSON, L. «Water use requirements of Manzanillo olives response to sustained deficit irrigation». *Acta Horticulturae*, 356, pp. 172-175. 1993.
- GRAS, R.; TROCME, S. «Un essai d'entretien de sol en verger du pommiers». *Annales Agronomiques*, 28 (3), pp. 227-259. 1977.
- GRIGGS, W. H.; HARTMANN, H. T.; BRADLEY, M.; IWAKIRI, B. J. «Olive pollination in California». *Calif. Agric. Expe. Stan. Bull.* 869, 50 pp. 1975.
- HARTMANN, H. T.; OPITZ, K. W.; BENTEL, J. A. «La producción oleícola en California». *Olivae*, n.º 11, pp. 24-66. 1986.
- HARTMANN, H. T.; SCHNATHORST, W. C.; WHISLER, J. E. «'Oblonga'. A clonal olive rootstock resistant to verticillium wilt». *California Agriculture*, n.º 6, pp. 12-15. 1971.
- HERRUZO, B.; HOLGADO, G.; PASTOR, M. «Estudio del coste de recolección de aceituna empleando la máquina vibradora de troncos». II Seminário Oleícola Internacional. Comunicação. Córdoba, 1975.





- HERRUZO, B.; PASTOR, M.; HOLGADO, G. «Resultados de tres años sobre recolección mecanizada de aceituna de mesa para aderezo al estilo sevillano». *Olea*, n.º 5, pp. 72-87. 1977.
- HERRUZO, B.; PASTOR, M.; HOLGADO, G. «Recolección mecánica de la aceituna; influencia de la época de recolección». II Seminário Oleícola Internacional. Comunicação. Córdoba, 1975.
- HOUSNI, M. «Action des produits d'abscision sur les variétés d'olives tunisiennes». Séminaire sur l'olivier et autres plantes oléagineuses cultivées en Tunisie, *Madhia*, Julho, pp. 269-274. 1978.
- HUMANES, J.; HERRUZO, B.; PASTOR, M.; HOLGADO, G. «Recolección mecánica de aceituna: Influencia de la época de recogida». *Olea*, n.º 6, pp. 40-57. 1977.
- HUMANES, J.; HERRUZO, B.; PORRAS, A. «Recolección mecánica de aceituna de mesa variedad Manzanilla para su aderezo al estilo sevillano». *Olea*, n.º 9, pp. 7-51. 1979.
- HUMANES, J.; PASTOR, M.; MÁRQUEZ, J.; HERRUZO, B.; PORRAS, A. «Recolección mecanizada de aceituna de mesa para aderezo al estilo sevillano». Séminaire sur l'olivier et autres plantes oleagineuses cultivées en Tunisie, *Madhia*, Julho, pp. 217-227. 1978.
- HUTTER, W. «Fertilisation de l'olivier. Etat des recherches. Séminaire Oleicole National». Sfax (Tunisia), 14 pp. 1970.
- KECHAU, M.; TNANI «Effet de la fertilisation sur la production de l'olivier dans les conditions Sfaxiennes». Séminaire sur l'olivier et autres plantes oleagineuses cultivées en Tunisie. *Mahdia*, pp. 87-91. 1978.
- Klein, I. «Olive research activities of the Institute of Horticulture Volcani Center-Israel. Meeting of Working Group on Production Techniques and Productivity». FAO. Comunicação. Perugia, 1993.
- KLEIN, I.; WEINBAUM, S.A. «Foliar application of Urea to Olive: Translocation of Urea Nitrogen as Influenced by Sink Demand and Nitrogen Deficiency». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 109 (3), pp. 356-360. 1984.
- LAGUNA, A. «Estudio cuantitativo de la erosión del suelo». Tese de Doutoramento. Departamento de Agronomia da Universidade de Córdoba. 1989.
- LAKOUA, H. «Analyse statistique de la production de la variété Chemlali sous le climat de Sfax, Tunisie, Domaine du Chaal (1939-1973)». *Olea*, n.º 4, pp. 28-42. 1976.
- LAOUAR, S. «Séminaire sur l'olivier et autres plantes oléagineuses cultivées en Tunisie». *Madhia*, Julho, pp. 105-116. 1978.
- LAVEE, S. «Abscission studies of olive fruit; physiological and horticultural aspects». *Olea*, n.º 3, pp. 35-56. 1976.
- LAVEE, S.; DATT, Z. «The necessity of cross-pollination for fruit set of 'Manzanillo' olives». *J. Hort. Sci.* 53 (4), pp. 261-266. 1978.
- LAVEE, S.; HASKAL, A.; VODNER, M. «'Barnea', a new olive cultivar from first breeding generation». *Olea*, n.º 17, pp. 95-99. 1986.
- LE BOURDELLÉS, J. «Irrigation par goutte à goutte en oléiculture; principes de la méthode, installations, fonctionnement». *Olea*, n.º 5, pp. 31-49. 1977.
- LE BOURDELLÉS, J. «Utilisation de l'eau en oléiculture. Etudes techniques d'irrigation. Tendances actuelles». *L'Olivier*, n.º 5, pp. 126-130. 1980.
- LE BOURDELLÉS, J.; FAVREAU, P.; DURAND, S. «Contrôles sous goutte à goutte et aspersion à la Station de Miglaciaro (Corse)». Reunião da Rede Europeia de Investigação Cooperativa em Olivicultura, em Lecce, in *Olea*, n.º 15, pp. 20-42. 1983.
- LOMBARDO, N. «Pruebas de recolección mecánica de aceitunas verdes». *Olivae*, n.º 32, pp. 34-37. 1990.
- LORETI, F.; VITAGLIANO, C. «Research on pruning of mature olive trees to improve mechanical harvesting». *Olea*, n.º 17, pp. 225-257. 1984.
- LOUSSERT, R.; BROUSSE, G.; *El olivo*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 1980.
- MARTIN, G. «Recolección de aceituna en California, Estados Unidos de América». *Olivae*, n.º 11, pp. 11-22. 1986.
- MICHELAKIS, N.; VOUGIOUCALOU, E. «Water used, root and top growth of olive trees for different methods of irrigation and levels of soil water potential». *Olea*, n.º 19, pp. 17-31. 1988.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. *Explotaciones Olivareras Colaboradoras: 2. Recolección*, pp. 57, 18-27. Madrid, 1976.
- MONTEDORO, G.; GAROFALO, L. «Caratteristiche qualitative degli oli vergini di oliva. Influenza di alcune variabili: varietà, ambiente, conservazione, estrazione, condizionamento del prodotto finito». *La Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, LXI, pp. 157-168. 1984.
- MORETTINI, A. «Reestructuración económica de la oleicultura tradicional». Actas do Seminário Oleícola Internacional de Perugia-Spoleto, pp. 279-306. 1967.
- MORETTINI, A. *Olivicoltura*. 595 pp. Ed. R.E.D.A. Roma, 1972.
- NAVARRO, C.; FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R.; BENLLOCH, M. «A low pressure trunk-injection method for introducing chemicals formulations into olive trees». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 117 (2), pp. 357-360. 1992.





- ORTEGA NIETO, J. M. *Valor fertilizante del nitrógeno mineral y orgánico, y sus relaciones con el agua, en el olivo*. Ministerio dell'Agricoltura. Madrid, 1964.
- ORTEGA NIETO, J. M. *La poda del olivo*. Ministerio de Agricultura. Dirección Generale de Agricultura. Madrid, 1969.
- OUKSILI, A.; HAMADOUCHE, A. «Recolte mécanique des oliviers en Algérie». Séminaire sur l'olivier et autres plantes oléagineuses cultivées en Tunisie, *Madhia*, Julho, pp. 245-267. 1978.
- OUKSILI, A.; SADOUNI, A. «La mecanización para la recogida de aceitunas en Argelia». *Olivae*, n.º 12, pp. 34-42. 1986.
- PANARO, V.; PASQUALONE, S. «Ulteriori ricerche sull'efficacia di alcune sostanze chimiche pro cascola sulla raccolta meccanica delle olive». II Seminário Oleícola Internacional. Comunicação. Córdoba, 1975.
- PANSIOT, F. P.; REBOUR, H. *Mejoramiento del cultivo del olivo*. 251 pp. FAO, Roma, 1961.
- PASTOR, M. «Efecto del no-laboreo en olivar sobre la infiltración de agua en el suelo». *Investigación Agraria, Prod. y Prot. Vegetales*, 4 (2), pp. 225-247. 1989.
- PASTOR, M. «El no laboreo y otros sistemas de laboreo reducido en el cultivo del olivar». *Comunicaciones Agrarias*. Serie Producción Vegetal, n.º 8. Junta de Andalucía, 1990.
- PASTOR, M.; HUMANES, J. *Poda del olivo: moderna olivicultura*. 142 pp. Ed. Agrícola Española, S.A. Madrid, 1989.
- PASTOR, M.; HUMANES, J. «Densidad de plantación en olivar de secano en Andalucía» in *L'Olivicoltura Spagnola sulla vía del Rinovamento*, pp. 11-20. Accademia Nazionale dell'Olivo. Spoleto, 1991.
- PASTOR, M.; VEGA, V.; HUMANES, J. *Poda mecánica del olivar en Andalucía. Máquinas y Tractores agrícolas*, pp. 31-40. 1991.
- PENMAN, H. L. «The dependence of traspiration on weather and soil conditions». *J. Soil Sci.* (1), pp. 74-89. 1949.
- PERICA, S.; ANDROULAKIS, I. I.; LOUPASSAKI, M. H. «Effect of summer application of nitrogen and potassium on mineral composition of olive leaves». *Acta Horticulturae*, n.º 356, pp. 221-224. 1994.
- PHILLIPS, S. H.; YOUNG. *Agricultura sin laboreo. Labranza cero*, pp. 52-53. Editorial Hemisferio Sur, S.R.L. Montevideu, 1979.
- POLÍ, M. «La vecería del olivo (estudio bibliográfico)». *Olivae*, n.º 10, pp. 11-33. 1986.
- PORRAS, A. *Las máquinas para la recolección de aceituna. Principios y características*. Serie Monografías, n.º 8. Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía, 119 pp. Sevilla, 1987.
- PROIETTI, P.; FAMIANI, F.; TOMBESI, A. «The influence of some agronomic parameters on the efficiency of innovative vibration system used for mechanical harvesting». Resumo in *Olea*, n.º 21, pp 48. 1991.
- PSYLLAKIS, N. «Recherches de test pour l'aptitude des variétés d'olivier à la culture irriguée. Application aux variétés Koroneiki et Mastoidis». *Olea*, n.º 2, pp. 53-76. 1975.
- PSYLLAKIS, N.; MATHIOUDI, M.; METZIDAKIS, I.; MIKROS, L.; TSOMPANAKIS, I. «Influence de la densité de plantation sur la variété d'olive a huille 'koroneki'». En FAO: *Séminaire International sur la culture intensive de l'olivier*, pp. 95-101. Marraquexe, 1981.
- RALLO, L.; CIDRAES, F. «Mejora vegetal del olivo», pp. 26-43, II Seminário Oleícola Internacional. Córdoba, 1975.
- RECALDE, L.; CHAVES, M. «Fertilización», pp. 51-70. II Seminário Oleícola Internacional. Córdoba, 1975.
- RIERA, F. J. «Polinización y fecundación en olivicultura», pp. 440-473 vol. I. Actas del Congreso Int. de Olivicultura. Ed. Sind. Ncnal. del Olivo. Sevilla, 1950.
- ROMANO, E. «Necesidades hídricas e irrigación del olivo; resistencia a la salinidad», pp. 342-346. Seminário Oleícola Internacional de Perugia-Spoleto. 1967.
- ROVENTINI, A. «La ricostituzione olivicola attraverso la potatura». *L'Italia Agricola*. 1936 (7).
- SAMISH, R.M.; SPIEGUEL, P. «L'influence de l'irrigation sur la croissance de l'olivier pour la production d'huile». *Inform. Oleic. Internac.* n.º 34, pp. 53-63. 1966.
- SBRANA, C.; VITAGLIANO, C. «Le endomicorriche vescicolo-arbuscolari nelle specie arboree da frutto». *Frutticoltura*, 3, pp. 61-66. 1990.
- SCARAMUZZI, F. «Nuevos métodos de cultivo intensivo. Plantación, conducción y resultados económicos», pp. 318-341. Actas del Seminário Oleícola Internacional de Perugia-Spoleto. 1967.
- SIBBETT, G. S.; POLITO, V. S.; FREEMAN, M.; FERGUSON, L. «Effects of supplementally applied Sevillano pollen on percentage of seed and parthenocarpic Manzanillo olive fruits». XXIII Int. Hort. Congress. Florença, 1990.
- SOLÉ, M. A.; FLORENSA, M. «Ensayo de 4 sistemas de poda de producción en olivar (cv Arbequina) en las Garrigas». 8.ª Consulta da





Rede Europeia de Investigação em Olivicultura, FAO: Bornova, Esmirna, Turquia. 10-13 de Setembro de 1991. Resumo in *Olea*, n.º 21. 1991.

SUÁREZ, M. P.; FERNÁNDEZ ESCOBAR, R.; RALLO, L. «Competition among fruit in olive. II. Influence of inflorescence or fruit thinning and cross-pollination on fruit set components and crop efficiency». *Acta Horticulturae*, 149, pp. 131-143. 1984.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. *The water balance*. Drexel Institute of Technology. Laboratory of Climatology. New Jersey, 1955.

TOMBESI, A. «Intercettazione luminosa ed efficienza produttiva dell'olivo». *Frutticoltura*, 3, pp. 21-25. 1988.

TROCMÉ, S; GRAS, R. *Suelo y Fertilización en Fruticultura*, pp. 70-84. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, 1966.

TURC, L. «Evaluation des besoins en eau d'irrigation. Evapotranspiration potentielle». *Ann Agron.*, 12 (I), pp. 13-49. 1961.

UCEDA, M; FRÍAS, L. «Épocas de recolección. Evolución del contenido graso del fruto y de la composición y calidad del aceite» in *La mecanización de la recolección*, pp. 37-68. FAO-PNUD, Córdoba, Fevereiro de 1985.

UCEDA, M.; HERMOSO, M. «Aceites andaluces. Denominaciones de origen» in *Olivicultura. Jornadas Técnicas*, pp 113-120. Fundación La Caixa. Barcelona, 1994.

VALERA, A; COSTA, J. «Seguridad de Sting SE en olivar: tratamientos herbicidas con presencia de aceitunas en el suelo». Actas de la I Reunión Anual Socd. Esp. de Malherbología, pp. 225-229. Madrid, 1990.

VERNET, A.; DAMAANEZ, J.; DE VILLELE, O. «Besoin en eau de l'olivier et action de l'irrigation sur la production d'huile». *Inform. Oleic. Internac.*, n.º 27, pp. 11-26. 1964.

ZARAGOZA, C.; AIBAR, J.; SOPEÑA, J. M. «Un ensayo de reducción del laboreo en viña. Resultados de la producción en siete años». Actas de la Reunión 1990 de la Sociedad Española de Malherbología, pp. 79-85. 1990.



## Capítulo 5

# TÉCNICAS AGRONÓMICAS E CARACTERÍSTICAS DO AZEITE

### **Coordenação:**

Prof. PIERO FIORINO  
Dipartimento di Ortoflorofrutticoltura  
Università degli Studi di Firenze  
Florença (Itália)

Dr. IHSAN DIKMEN  
Director  
Olive Research Institute  
Izmir (Turquia)

### **Co-autor:**

Prof. STEFANO ALESSANDRI  
Collaboratore tecnico  
Dipartimento di Ortoflorofrutticoltura  
Università degli Studi di Firenze  
Florença (Itália)

Dr. MOHAMED RAHMANI  
Profesor  
Institut Agronomique et Vétérinaire  
«Hassan II»  
Rabat (Marrocos)

### **Colaboradores:**

Dr. ARTURO CERT VENTULÁ  
Consejo Superior de Investigaciones  
Científicas  
Instituto de la Grasa  
Dpto. de Caracterización y Calidad  
de los Alimentos  
Sevilha (Espanha)







# TÉCNICAS AGRONÓMICAS E CARACTERÍSTICAS DO AZEITE

PIERO FIORINO

**A** oliveira tem uma característica especial: o seu fruto é sempre consumido após ser processado de uma maneira ou de outra.

Tal processamento vai desde o simples tratamento em salmoura até à remoção do amargo através da fermentação, ou o adoçamento com compostos químicos. As azeitonas de mesa são, por vezes, preparadas com condimentos aromáticos, escurecidas ou secas, ou servidas como pasta de azeitona. Em Itália, apenas uma cultivar dá frutos que são comestíveis directamente da árvore (Mele ou Dolce mele), mas a sua origem não é clara e deve ser tratada como mera curiosidade.

O azeite é um derivado da azeitona, mas representa apenas a fracção lipídica e não as características do fruto como um todo. A obtenção de azeite comestível enfrentou historicamente adversidades climáticas e parasitárias que, juntamente com os lentos processos de extracção, condicionaram a produção e ainda hoje determinam um grau qualitativo do produto, por vezes no limite da comestibilidade, já que no passado o objectivo era recuperar a maior quantidade.

A localização da maior parte da cultura da oliveira tem ajudado a manter o panorama estático. Na bacia mediterrânica, onde o cultivo da oliveira é tradicional, os gostos foram (e são) adaptados aos produtos locais, enquanto, fora daquela, nos poucos casos onde a cultura tem sido bem sucedida, a azeitona é predominantemente para mesa.

Além disso, a facilidade de multiplicação, longevidade e vitalidade da denominada árvore «imortal» e também a duração do período juvenil têm reduzido a evolução natural e, inevitavelmente, retido esforços para o seu desenvolvimento, o qual tem sido bem sucedido noutras espécies.

Contra este panorama, nos últimos cinquenta anos têm-se concentrado esforços na racionalização da cultura, recuperando algumas das plantações tradicionais e cultivando a oliveira em áreas mais favoráveis. Enquanto os requisitos para as azeitonas de mesa são claros, os critérios do olival para azeite diferem, dependendo do desen-

volvimento socioeconómico da área em questão, das condições agrícolas, técnicas e climáticas, ou até, mais raramente, das características do produto final.

Tais critérios tornam necessário plantar cultivares locais em áreas específicas onde seja seguro que resistam a condições de *stress*, dando ao mesmo tempo altos rendimentos e sendo fáceis de propagar. Como resultado, foi prestada insuficiente atenção às características organolépticas do fruto e dos seus produtos, apesar desta ser a maior prioridade em outras espécies.

O critério comercial predominante é ainda considerar a acidez como factor principal na determinação do valor de um azeite. Só em 1991 (*Jornal Oficial das Comunidades Europeias* n.º 34 L 248, de 5 de Setembro de 1991), as normas europeias introduziram pela primeira vez outros parâmetros químicos e organolépticos. Certos países têm começado a aplicar a «denominação de origem controlada» como acontece em Itália no caso de azeites virgens extra e virgens (*Jornal Oficial, Séries Gerais*, n.º 49 L 169, de 5 de Fevereiro de 1992).

A extensa literatura sobre a composição e as características do azeite virgem tem vindo a ser constantemente enriquecida à medida que as capacidades analíticas e de identificação se aperfeiçoam. Hoje, os compostos podem ser detectados até às ppb.

Muitas das famílias químicas são avaliadas pela sua importância reológica e nutricional, outras porque ajudam a diferenciar o azeite virgem de óleos de diversas origens ou de azeites não virgens. Um óleo pode distinguir-se pela sua composição triglicéridica, dependendo da presença e quantidade de complexos específicos, ou pela fracção do insaponificável ou de componentes polares menores numa série de combinações que tornam muito difícil a classificação química e comercial dos óleos. Cada país estabelece as características químicas que definem os seus azeites comestíveis e o critério a ser seguido para a sua classificação comercial.

Para mais informações sobre a composição do azeite, os seus usos medicinais e biológicos e as características dos azeites virgens, veja-se a literatura sobre o assunto





e, em particular, os trabalhos de Christakis *et al.* (1982), Tiscornia *et al.* (1982), Modi *et al.* (1991), e Viola (1991).

## PARÂMETROS E VALORES DE QUALIDADE

A riqueza da composição, o fleivor e a cor típicos de um produto natural dependem da interação entre as características da matriz genética (para a maior parte das populações de oliveiras) e o meio ambiente. Juntamente com esta interação, as práticas de cultivo e os sistemas de extração contribuem para originar uma grande variedade de características químicas e organolépticas que, por sua vez, tornam o mercado muito variado.

Os factores que afectam não só a produção das árvores como também a composição do azeite ajudam a determinar o resultado final da colheita, aumentando o número de categorias comerciais abrangidas pelas normas, assim como o nível de qualidade de certos produtos dentro da mesma categoria. Em geral, o termo «qualidade» é usado quando as características de um produto estão em conformidade com determinados requisitos básicos. Em muitas línguas, aquele termo tem uma conotação positiva, a qual, sem se referir a nenhuma característica em particular, exprime uma avaliação baseada na soma de certos valores importantes e em várias características relacionadas com a natureza do próprio produto.

No que diz respeito aos azeites virgens, vale a pena verificar quais os atributos que devem ser tomados em consideração quando se refere a qualidade, pois os peritos na matéria, produtores e distribuidores, tendem a não fazer distinção entre termos, como sejam, «pureza», «genuinidade» e «características típicas», usando-os como sinónimos de «qualidade», ao passo que a qualidade é baseada no equilíbrio entre muitos elementos diferentes.

Uma norma aceite internacionalmente para a qualidade dos alimentos (UNI-ISO8402, Galoppini e Fiorentini, 1991; Dionisi e Amelotta, 1992) é baseada na presença e/ou concordância com certos requisitos explícitos (saúde, sabor, efeito no bem-estar) e implícitas (higiene, segurança do alimento e segurança relativa ao mercado e valor nutricional). Além disso, a qualidade do azeite pode ser representada por uma combinação de cinco factores listados seguidamente, podendo cada um servir para avaliar níveis de características específicas:

- a) ausência de defeitos
- b) pureza (ausência de resíduos)
- c) genuinidade
- d) equilíbrio químico
- e) características típicas

Deste modo, combinando as diferentes características envolvidas, é mais fácil quantificar os constituintes de um conceito abstracto como é o de «qualidade total» de um alimento natural como o azeite virgem extra. Estes traços positivos têm de ser considerados juntamente com precauções e requisitos-padrão para qualquer produto alimentar; por exemplo, a pureza (isto é, a ausência de resíduos) não pode ser utilizada para referir apenas resíduos de substâncias utilizadas no tratamento sanitário das plantas, os quais são limitados por estipulações legais rigorosas, mas também para qualquer elemento estranho, ou qualquer anomalia na composição do azeite causada pela produção, processamento ou conservação incorrectos.

Dos cinco factores considerados, dois (a, b) são aplicados a qualquer tipo de alimento; os dois seguintes (c, d) representam factores genéricos que são aplicados especificamente ao azeite, e o último (e) está relacionado com a cultura e os hábitos alimentares das várias regiões. Os primeiros quatro factores (a, b, c, d) podem ser facilmente avaliados com instrumentos apropriados, enquanto o quinto (e) pode ser identificado e salvaguardado por um sistema misto de instrumentos analíticos e acções administrativas com margens muitíssimo variadas para a definição de requisitos, alguns dos quais estão relacionados com percepções subjectivas tais como a cor, o sabor e o aroma.

### AUSÊNCIA DE DEFEITOS

Para a identificação de defeitos, é usado um método analítico demasiado complexo, juntamente com uma avaliação organoléptica (Regulamento CEE 2568/91, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* n.º 34 L 248, de 5 de Setembro de 1991). Deve salientar-se que o termo «defeito» pode referir-se a um atributo natural que as normas permitem, mas que não é desejado, ou porque é muito intenso ou muito fraco, ou simplesmente devido à preocupação de diminuir o limite de tolerância de certos valores – sendo a principal preocupação o produto chegar ao consumidor tão equilibrado quanto possível.

Dois parâmetros fundamentais são usados para definir defeitos: a acidez (expressa em percentagem de ácido oleico) e o Teste de Painel (Gonzalez-Quijano, 1990), que visam apenas determinar a presença de defeitos resultantes da produção, colheita ou processamento incorrectos (Solinas, 1992). Aquelas duas referências são usadas para medir as características do azeite e verificar, na prática, todas as fases da sua vida. Alguns autores (como, por exemplo, Mattei) sugeriram que o índice de peróxido também deveria ser tomado em consideração nesta questão.

A acidez é um parâmetro importante não apenas por si só, mas também como uma indicação de uma boa produção e de uma boa tecnologia de extração. A acidez básica de um azeite é cerca de 0,2% (expressa em ácido oleico)





e qualquer aumento deste valor indica que algum tipo de incidente, mesmo de pouca gravidade, ocorreu antes de o azeite ser produzido. As três categorias do azeite virgem são vulgarmente separadas por um ponto (1%) de acidez, mas este intervalo envolve, normalmente, diferenças substanciais no sabor e no aroma, os quais não variam proporcionalmente com o factor que está a ser medido.

A avaliação pelo Teste de Painei, tal como aparece nas Normas Europeias, não parece muito apropriada para a identificação dos fleivores que valorizam a componente individual e educacional que é atribuída ao uso do azeite. No entanto, é útil para identificar azeites com defeitos organolépticos causados por erros durante a produção, ou depois da fase de colheita, ou durante a fase de processamento e conservação (Michelakis, 1992).

O Teste de Painei foi desenvolvido e lançado, em 1987, pelo Conselho Oleícola Internacional (COI) e consiste numa avaliação, por um painei (compreendendo 8 a 12 provadores seleccionados) tão consistente quanto possível, sobre a presença e a intensidade de características olfactivas, gustativas, tácteis e cinestésicas em cada amostra. Os dados são processados através de um método estatístico simples (variância), para estabelecer a repetibilidade por um mecanismo implícito e, no caso de existir uma grande divergência de opiniões, será necessário rever, ou repetir, a prova. As folhas de perfil são preenchidas e as classes formuladas de maneira a realçar a presença de defeitos consequentes da degradação de um azeite. A selecção não aleatória de provadores peritos garante protecção contra defeitos (não é por acaso que um azeite virgem extra é considerado adequado quando a sua pontuação é pelo menos 6,5/9 antes de ser quimicamente analisado); mas o Teste de Painei pode influenciar a avaliação das características desejáveis dependentes dos gostos dos consumidores que podem variar conforme a região, o nível de educação, a dieta, o sexo, etc.

#### PUREZA

A ausência de resíduos é um pré-requisito controlado por legislação estrita e determinado por métodos objectivos, que têm vindo a ser periodicamente melhorados (Tiscornia, 1992). O conceito de pureza inclui a ausência de qualquer tipo de substância que possa ter sido introduzido no azeite durante a colheita, decantação, ou proveniente dos contentores. A estabilidade do azeite torna-o seguro quando recém-prensado (por separação física) e posteriormente, e não são requeridos tratamentos especiais para assegurar a sua conservação.

#### GENUINIDADE

A genuinidade do azeite é também estipulada por lei. Esta garante que o azeite foi obtido da azeitona apenas por

meios de extracção mecânicos ou físicos, sem qualquer tratamento pelo calor (que pode modificar as características do produto).

A composição dos azeites virgens e, em particular, dos virgens extra, é baseada em triglicéridos conjuntamente com uma fracção complexa característica que é única pelas suas propriedades biológicas e psico-sensoriais. A produção de azeite virgem extra é particularmente dispendiosa e, por essa razão, este tipo de azeite é introduzido no mercado a preços relativamente altos. A mistura fraudulenta é, muitas vezes, executada de maneira a enganar os testes de genuinidade, precisamente devido à diferença no valor entre azeites virgens e óleos de sementes, ou azeites produzidos a partir de azeitonas defeituosas ou azeitonas que tenham sido tratadas especialmente para serem reintroduzidas no ciclo de produção. Embora este tipo de fraude seja hoje fácil de detectar como resultado do melhoramento da tecnologia analítica, dos controlos rígidos e da investigação, tais misturas continuam a ser difíceis de controlar se tiverem sido efectuadas cuidadosamente (Tiscornia, 1992). Em casos de comércio local auto-abastecedor e de pequena escala, passam muitas vezes despercebidas. Estas práticas são não só fraudulentas do ponto de vista do consumidor, mas também uma forma de concorrência desleal e desencorajam o aperfeiçoamento dos métodos de cultivo.

#### EQUILÍBRIO QUÍMICO

O equilíbrio químico, no sentido amplo do termo, refere-se à presença e aos teores de substâncias que dão ao azeite consistência, sabor, possibilidade de conservação e salubridade. Os constituintes «ideais» (Petruccioli, 1988) têm sido identificados, pelo que um azeite bom devia conter quantidades equilibradas de ácidos, vitaminas, etc., e devia ter relações correctas entre os componentes menores que influenciam na frescura, cor, etc.

A presença e os teores de componentes químicos específicos podem ser usados para estabelecer critérios de selecção, até para azeites dentro da mesma categoria comercial. É bem sabido que óleos ricos em ácidos gordos saturados são mais viscosos do que aqueles que têm um elevado conteúdo em ácidos gordos insaturados, enquanto os aromas e os sabores são devidos a famílias químicas específicas (aldeídos, hexanóis, carbonilos, fenóis).

Além disso, o azeite contém naturalmente grupos de substâncias (tocoferóis, fenóis) que são micronutrientes e antioxidantes e actuam como reguladores e protectores do metabolismo humano. Nesta base, têm sido feitos estudos em correlações complexas, para identificar índices objectivos para a classificação de azeites. Estes índices e a determinação dos constituintes carbonílicos do aroma podem ser muito bons do ponto de vista analítico, sendo





**QUADRO 1**  
**UMA DAS FÓRMULAS PARA O ÍNDICE DE QUALIDADE (IQ)**

$$IQ = F(1/AC+1/IP+1/CV+1/K270+HT+1(\alpha FT)+1/(\beta \%lin)+1/\gamma K664/K446) \text{ (Solinas, 1987)}$$

- AC = Acidez
- IP = Índice de peróxido
- CV = Teor de carbonil volátil
- K270 = Absorvência a 270 nm
- HT = Hidroxitirosol
- $\alpha$  = teor ideal de fenóis totais
- FT = Teor de fenóis totais
- %lin = Percentagem de ácido linoleico
- $\beta$  = Percentagem ideal de ácido linoleico
- $\gamma$  = Valor da relação ideal da cor
- K664/K446 = Rácio da cor na amostra

Esta soma ainda contém demasiados factores subjectivos nas «quantidades ideais», e tem sido recomendada uma fórmula simplificada (Solinas *et al.*, 1990), usando funções lineares de valores de acidez, de análise espectrofotométrica (K270), ou do índice de peróxidos, dos fenóis totais e da relação do Teste de Painel, dando o IGQ como é mostrado no quadro 2.

**QUADRO 2**  
**ÍNDICE GLOBAL DE QUALIDADE (IGQ)**

$$IGQ = \gamma A + \beta B + \alpha C + \gamma D + TP$$

- $\gamma A$  Valor da acidez (x entre 0,1 e 3,3) de acordo com a função  $\gamma A = 9,2 - 1,6x$
- $\beta B$  Índice de peróxido (x entre 1 e 15) de acordo com a função  $\beta B = 9,4 - 0,36x$
- $\alpha C$  Índice espectrofotométrico K270 (x entre 0,07 e 0,25) de acordo com  $\alpha C = 10,9 - 27,7x$
- $\gamma D$  Teor de fenóis (x entre 400 e 4) para  $\gamma D = 3,44 + 0,014x$
- TP Valor do Teste de Painel (por Solinas *et al.*, 1990)

o seu objectivo obter o Índice Global da Qualidade (IQ ou IGQ) (Solinas, 1987), baseado em parâmetros objectivos e tendo em conta o valor da soma dos numerosos constituintes igualados por um factor de conversão F e formulados como indicado no quadro 1.

Os parâmetros foram escolhidos pela sua importância comercial e igualados, pela amplitude e distribuição de intervalos, em relação à pontuação do Teste de Painel, considerando 4 e 9 os valores mínimo e máximo para um azeite comestível e, portanto, uma variação máxima de 5 pontos na avaliação por aquele teste (9 max - 4 min = 5 = variação prevista).

A estrutura da fórmula apresenta alguns problemas, especialmente porque não há relações lineares nas variações dos diferentes parâmetros e porque é dada pouca atenção aos componentes naturais (tocoferóis). Mas, se o princípio for aceite pelas normas, o critério da ausência de defeitos irá ser substituído e os azeites serão escolhidos de acordo com os parâmetros que representam o sabor (Teste de Painel e fenóis), mantendo a qualidade (peróxidos e fenóis) e a avaliação dos atributos gerais da produção e da extracção (acidez e extinção a K270). O mesmo conceito é expresso pela fórmula, ligeiramente diferente, do Índice

de Qualidade Total para azeites virgens, estudada pelo COI com a cooperação de diversos institutos e laboratórios de investigação em vários países olivícolas (quadro 3).

### CARACTERÍSTICAS TÍPICAS

As características típicas têm-se tornado o aspecto mais difícil de definir, por serem factores inconscientes que entram em jogo e substituem o que é considerado como bom. Isto é inevitável em produtos com fleivores naturais originais e uma série de sabores, aromas e cores que provavelmente ocorrem num nível subliminar, invocando um sentido geral de tempos passados, do lar e de um ambiente cultural, de tal modo que defeitos ligeiros ou fleivores excessivos que, geralmente, não são considerados agradáveis podem ser julgados, por alguns, como sendo indispensáveis. As características típicas de um produto resultam da interacção entre as matrizes genéticas, técnicas e ambientais e podem, portanto, ser definidas e controladas por meio de uma combinação de instrumentos laboratoriais e administrativos. Os limites geográficos de um distrito são feitos de maneira a estabelecer áreas homogéneas para certos factores produtivos, ou climáticos, dentro dos quais as técnicas de produção e de extracção podem ser cuidadosamente controladas, de maneira a obter um produto com características típicas definidas e que possam repetir-se. A venda de tais produtos é regida por controlos mais apertados do que os das normas para o comércio normal. Têm sido estabelecidas, na UE (Regulamento (CEE) 2081/92, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* n.º 208, de 24 de Julho de 1992), áreas classificadas como Denominações de Origem Protegida ou Indicações Geográficas Protegidas. Uma caracterização mais pormenorizada do azeite significa, provavelmente, que irão aumentar ataques sérios contra as fraudes. Além disso, no que diz respeito à genuinidade, se «o objectivo do controlo de qualidade de um azeite virgem extra é no total demasiado difícil» (Tiscornia, 1992), é também verdade que não têm sido estabelecidos quaisquer parâmetros para «características típicas», nem métodos analíticos para verificar a precisão dos requisitos (Dionisi e Amelotti, 1992). Uma investiga-

**QUADRO 3**  
**ÍNDICE DE QUALIDADE TOTAL (IQT)**

$$IQT = 2,55 + 0,91AS - 0,78VA - 7,35 K270 - 0,066IP$$

- AS = Análise sensorial (Teste de Painel)
- VA = Valor de acidez (% de ácido oleico)
- K270 = Extinção específica a 270 nm
- IP = Índice de peróxidos

ção importante está a ser efectuada actualmente para identificar parâmetros capazes de medir as «características





típicas» em áreas específicas. Apesar do nosso estado actual de conhecimento, a informação sobre variações entre regiões e anos está muito limitada, e a repetibilidade e segurança são insuficientes para proteger a maior parte da produção de possíveis fraudes. Da mesma maneira, o Teste de Painel pode ser contestado, precisamente pela avaliação diferente aplicada aos mesmos atributos «positivos» que continuam a ser difíceis de determinar fisicamente e de estabelecer administrativamente. Além disso, muitos dos dados variam como resultado da presença de populações de cultivares em muitas áreas parcialmente conhecidas, e das variações nas tecnologias de produção e extracção, em que cada uma delas «pode, com os mesmos factores agronómicos, ter um efeito na composição final do azeite, dando lugar a diferenças gerais na qualidade em maior ou menor extensão» (Montedoro, 1992).

## FACTORES BIÓTICOS E ESCOLHAS AGRONÓMICAS QUE INFLUENCIAM AS CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO

Os quatro maiores factores que regem um produto, não só do ponto de vista da qualidade mas também das características do azeite, são: a cultivar, as condições ambientais da cultura, as técnicas culturais aplicadas e o sistema de extracção.

Cada um destes factores pode afectar:

- a lipogénese (produção e composição);
- os teores e as relações entre os compostos lipossolúveis que constituem a maior parte da fracção insaponificável do azeite;
- os teores e as relações dos compostos químicos no fruto ou formados durante a extracção que são característicos do sabor e aroma do azeite e que se apresentam sob formas diferentes (fenóis simples e complexos), de acordo com a interacção entre o estado da azeitona e o método de extracção.

As características causadas pelos dois primeiros factores (cultivar e ambiente, isto é, os factores bióticos) podem ser realçadas e controladas no olival em certa medida, mas as causadas por técnicas agronómicas e pela tecnologia de extracção podem ser manipuladas mais directamente, dentro dos limites impostos de protecção da saúde humana e do ambiente.

### FACTORES BIÓTICOS

#### Ambiente

O termo «ambiente» refere-se, por um lado, a uma vasta área caracterizada pelas condições climáticas capazes de

modificar espontaneamente a vegetação de uma maneira homogénea e, por outro, de afectar directamente a cultura. Num sentido mais restrito, refere-se à área geográfica definida por condições edafo-climáticas similares. Para a aplicação de técnicas específicas, ou para a obtenção de resultados agronómicos particulares, o termo «ambiente» pode também referir-se ao local do olival, com especial ênfase para as características do solo, seu declive e exposição.

Para a maior parte das áreas, a investigação mostrou (Christakis *et al.*, 1982) que a composição do azeite em ácidos pode variar (quadro 4) dependendo da origem. Dados posteriores a 1975 sobre olivais tradicionais são razoavelmente representativos (em termos de número), embora as técnicas analíticas não possam ser completamente comparáveis com as de hoje. Os dados apontam para a grande variabilidade do azeite da Grécia e para o conteúdo relativamente baixo em ácido oleico nos azeites de áreas mais quentes (Grécia e Turquia), comparados com outros do Norte do Mediterrâneo. A Argentina é classificada ao lado da Tunísia, enquanto a Turquia e Israel caem na mesma zona de França. A investigação tem mostrado que, na Tunísia, o nível de ácido oleico diminui com a latitude, e esta tendência parece confirmar-se também em Itália (quadro 5), com um aumento relativo do ácido linoleico (Tiscornia *et al.*, 1982). Do mesmo modo, os teores de fracção insaponificável (esteróis e eritrodioleol) pare-

QUADRO 4  
COMPOSIÇÃO DO AZEITE EM ÁCIDOS GORDOS  
EM % DO TOTAL DE ÁCIDOS GORDOS

País produtor	Número de amostras analisadas	Ácido oleico %	Ácido linoleico %	Ácido palmítoleico %	Ácido palmítico %	Ácido esteárico %
Grécia	> 3000	57,6-93,5	1,6-23,6	0,5-2,3	7,5-16,0	1,4-3,8
Itália	733	64,1-85,0	1,0-15,0	0,2-5,5	7,1-17,5	0,3-3,4
Espanha	75	65,3-79,6	5,1-19,8	—	—	—
Argentina	40	54,0-79,1	5,3-22,7	0,2-3,4	9,8-20,0	0,3-2,9
Tunísia	21	55,2-70,6	9,5-20,1	1,0-2,2	13,9-21,1	1,3-2,5
Portugal	114	69,0-86,0	3,0-14,0	—	—	—

QUADRO 5  
CONTEÚDO MÉDIO (%) DE ÁCIDOS GORDOS  
EM AZEITES ITALIANOS

	Ácido palmítico	Ácido esteárico	Ácido oleico	Ácido linoleico
Ligúria	10,0	2,6	80,6	5,2
Toscana	11,6	2,2	77,6	6,7
Úmbria	10,9	2,0	79,6	5,9
Puglia	9,3	2,3	79,6	7,3
Calábria	13,8	2,6	75,6	6,0
Sardenha	12,5	2,0	74,6	9,2
Sicília	12,6	2,8	72,9	8,7





cem estar relacionados com o ambiente (Tiscornia *et al.*, 1982, 1983; Paganuzzi, 1986).

Dados de trabalhos experimentais, efectuados durante os anos 80, referem valores que variam grandemente na mesma região e de ano para ano. Juntamente com a variabilidade, relacionada com a origem (ambiente, condições climáticas específicas), o efeito da amostragem contribui para a dispersão dos dados, e as suas características não reprodutíveis influenciam a determinação quimiométrica (Forina *et al.*, 1983).

Em pequena escala, a acção das condições ambientais específicas é menos evidente e, provavelmente, confunde-se como consequência da fragmentação (de variedades e técnicas), típica da olivicultura tradicional (Lavee, 1992), tornando muito difícil definir uma amostra representativa.

Foram definidos, em azeites de nove províncias diferentes da Toscana, quatro grupos diferentes (Armanino *et al.*, 1984), três dos quais estão relacionados com factores facilmente distinguíveis, tais como a altitude e a distância do mar, e um que não pode ser explicado em termos de variedade ou ambiente. Segundo Fiorino (1991), o factor comum pode ser o (tardio) período de colheita.

Quanto à possibilidade de estabelecer ambientes geograficamente definidos, usando parâmetros químicos e dispositivos técnicos, os vários investigadores não estão de acordo, provavelmente porque na maior parte dos testes efectuados os dados mostram que os compostos de um determinado tipo variam de tal maneira durante a maturação que perdem qualquer tipo de valor químio-taxonomico (Modi *et al.*, 1992).

Por meio de métodos estatísticos (Aparicio, 1988), a matriz ambiental provável pode ser reconhecida entre áreas relativamente próximas (Alessandri *et al.*, 1992), até ao ponto de tornarem possível distinguir, para algumas famílias de compostos, uma área específica de produção (Alberghina *et al.*, 1991).

Apenas na última década, os instrumentos disponíveis têm possibilitado resolver problemas do ponto de vista químio-estatístico e «modelístico», assim como identificar a origem (provável) de um azeite. A ambiguidade que envolve todos os dados experimentais é devida à falta de conhecimento dos mecanismos biológicos que regulam e controlam a composição de um azeite.

Se o «ambiente» for considerado para referir a acção das características do local de produção, uma grande quantidade do conhecimento ainda depende da tradição. Muitos manuais (Pecori R., *La Cultura dell'Olivo*, 1988, Tipografia Ricci, Florença; Mingioli E., *Oleificio Moderno*, 1901, Unione Tipografica Editrice, Turim) dão ênfase à influência da exposição e do tipo de solo. Em geral, estes textos referem-se a tipos de produção que não são identificados e raramente se referem a variedades.

Deve salientar-se que o azeite obtido de regiões montanhosas (Solinas, 1990) é considerado de melhor qualidade do que aquele que é obtido de zonas planas, e que parece existir uma relação entre a estrutura da terra e o conteúdo fenólico no azeite Moraiolo da Úmbria (Servili *et al.*, 1990).

#### Cultivar

A cultivar é a variável mais importante que caracteriza a produção de azeite em termos de rendimento (D'Amore *et al.*, 1977), velocidade e método de acumulação (Lavee e Wodner, 1991) e das suas características (Cimato *et al.*, 1988; Pannelli *et al.*, 1991).

A lipogénese do azeite não está relacionada com a maturação, mas pode ser considerada um incidente metabólico no crescimento das células do mesocarpo, que activa prematuramente o processo de formação dos triglicéridos, levando a uma formação predominante de ácido oleico no total de ácidos gordos. Uma vez que estes não têm um mecanismo enzimático específico, as células do mesocarpo só podem acumular os triglicéridos se os compartimentalizarem. O processo dura, em diferentes graus, até à abscisão do fruto.

As várias cultivares influenciam o perfil químico do azeite através de dois mecanismos: 1) acumulação dos vários triglicéridos, e 2) formação e evolução de outros constituintes. No que diz respeito ao primeiro aspecto, dados referentes aos testes de caracterização varietal mostram oscilações na composição em ácidos das várias cultivares e áreas. O ácido oleico varia entre 72% e 80% na variedade mais comum da Itália Central, enquanto na Sardenha esta percentagem desce abaixo dos 70% nas cultivares Bianca e Tonda (Vacca V., 1990) e, no caso dos dois clones Nera denominados «31B» e «52», desce até 65%. Na Toscana, descobriu-se que a Leccino é ligeiramente mais rica em ácido palmítico comparada com a Frantoio, a Moraiolo e a Coratina (Cimato *et al.*, 1992). A Carolea difere da Frantoio devida ao maior conteúdo em ácido esteárico (Cimato *et al.*, 1988), enquanto certas espécies ou variedades têm ácidos gordos com diferentes átomos de carbono (C17:0 e C17:1) e em quantidades significativas que podem, provavelmente, ser usadas para caracterização (Modi *et al.*, 1992a).

A produção de ácido oleico (O) tem precedência, e as substituições parecem ocorrer predominantemente com os ácidos palmítico (P) e linoleico (L). A maior variação entre cultivares é no conteúdo em ácido linoleico que pode oscilar de 2,3% a 23%, enquanto o ácido palmítico parece ser mais estável. A composição em ácidos da matriz genética pode influenciar a interacção (condições climáticas, fases de maturação do fruto). Quando as variações nas proporções relativas entre os três maiores ácidos gordos são





sistematicamente monitorizadas ao longo do tempo, parece difícil explicar a correlação entre P e O, e verifica-se uma regressão positiva no ácido linoleico. Esta interacção provoca uma pequena mudança nas proporções entre os vários ácidos gordos. As possíveis oscilações, ao longo do tempo, dos valores analíticos para as várias cultivares podem sobrepor-se para cada um deles, criando uma zona comum na distribuição de valores (uma zona ambígua) (Fiorino e Nizzi Grifi, 1991), dentro da qual muitos azeites podem situar-se.

A avaliação da relação entre ácidos oleico e linoleico (Pannelli *et al.*, 1991) ou, em termos gerais, a avaliação da proporção entre ácidos insaturados e saturados tem sido proposta como um meio de obter uma melhor compreensão da acção da matriz genética no azeite (Cucurchi, 1965). Apesar disso, tais índices parecem mais úteis para compreender mudanças na composição devidas ao efeito da maturação do que com o objectivo de identificar diferenças genéticas (Cimato *et al.*, 1988). Mais evidente é a influência da cultivar na determinação de constituintes do azeite para além dos glicéridos.

Esta fracção tem sido tradicionalmente dividida em dois grupos:

- O grupo do insaponificável, constituído por compostos que não são solúveis na água depois da saponificação. Inclui as famílias de hidrocarbonetos, esteróis, álcoois e pigmentos. Em muitos casos, eles acabam por ser ésteres dos principais ácidos gordos;
- Compostos polares menores, representados por moléculas que são solúveis em água em diferentes graus e que consistem, principalmente, em produtos do metabolismo da oleuropeína.

Os efeitos da cultivar no grupo insaponificável ainda não foram estudados profundamente. As famílias químicas desta fracção têm sido estudadas mais pela sua sensibilidade ao tratamento e manuseamento, com vista a garantir a genuinidade do azeite virgem, do que no que diz respeito a outros parâmetros tais como a origem genética.

Os hidrocarbonetos não foram estudados extensivamente em ensaios comparativos, apesar da sua relativa abundância (> 1000 ppm). Na Toscana, o azeite da Moraiolo tem mostrado ser rico em hidrocarbonetos em geral e em squaleno quando comparado com o das Frantoio, Leccino e Coratina (Modi *et al.*, 1991). Além disso, os hidrocarbonetos saturados com cadeias carbonadas entre 23 e 34 átomos, com uma predominância de grupos entre 27 e 31 C, têm sido identificados nos azeites da mesma região (Mattei *et al.*, 1992).

Os azeites das Nebbio e Cellina di Nardo são ricos em esteróis (Camera *et al.*, 1975), com valores que excedem os 3000 ppm, enquanto os azeites das Frantoio e Leccino, da Toscana, têm maiores teores (Modi *et al.*, 1991) do

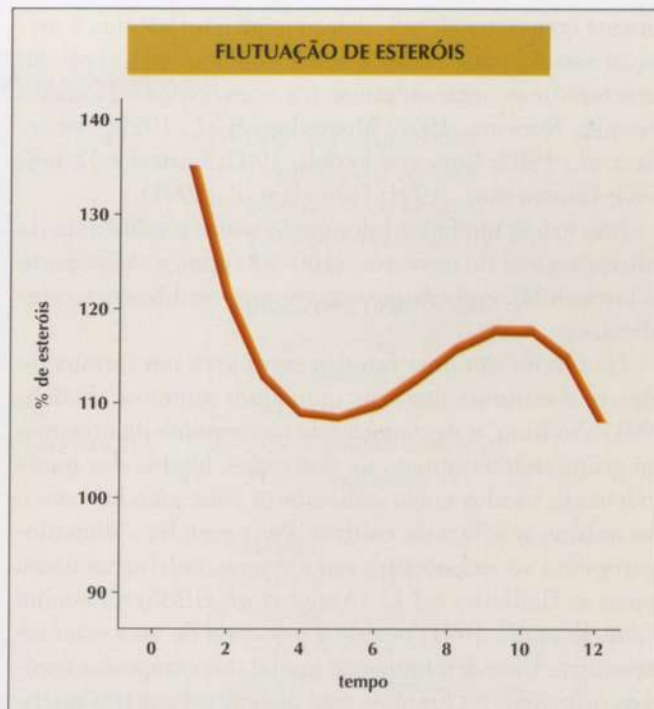


FIGURA 1. Variação dos esteróis no tempo, expressa através de uma equação polinomial de 3.ª ordem.

que os das Moraiolo e Coratina, embora sejam mais baixos do que os dos dois primeiros.

Esta família é altamente influenciada pelo grau de maturação do fruto, e o seu conteúdo no azeite, obtido de uma única região, pode mostrar oscilações dentro de uma mesma campanha (figura 1), provavelmente devido a factores casuais, como a queda prematura dos frutos mais maduros (Modi *et al.*, 1992).

Com o aperfeiçoamento das técnicas analíticas, os teores e as relações entre compostos, que são tradicionalmente estudados do ponto de vista a garantir genuinidade, como é o caso dos álcoois alifáticos e triterpénicos, podem também ser avaliados como indicadores para identificar a origem genética (Alessandri *et al.*, 1992b).

A cultivar tem efeito sobre a cor do azeite, mas este facto parece não ter muito valor comercial ou taxonómico. As azeitonas contêm clorofila e carotenóides, mesmo quando muito maduras, mas há poucos dados referentes ao fruto. Têm sido relatadas diferenças nos conteúdos do fruto das duas cultivares Hojiblanca e Manzanilla, sendo esta última menos pigmentada (Minguez-Mosquera e Garrido-Fernandez, 1989). Faltam, em geral, referências, apesar da cor do azeite ter sido proposta como um método para identificar e classificar azeites virgens (Gutierrez e Gutierrez, 1986) e para os relacionar com a zona de origem (Vasconcelos, 1985), embora com resultados incertos.

O papel das cultivares é particularmente importante no que diz respeito ao teor e carácter dos fenóis que, jun-





tamente com os tocoferóis, determinam a resistência à oxidação assim como, embora só de uma maneira geral, as características organolépticas e a conservação do azeite (Vasquez Roncero, 1978; Montedoro *et al.*, 1979; Tiscornia *et al.*, 1982; Cortesi e Fedeli, 1982; Cortesi e Fedeli, 1983; Cimato *et al.*, 1991; Pannelli *et al.*, 1991).

Não existe qualquer informação sobre a influência da cultivar no teor de tocoferóis (100-300 ppm, a maior parte na forma alfa), embora possam esperar-se diferenças significativas.

Os fenóis são uma família complexa em termos de número e estrutura dos seus indivíduos químicos (Fedeli, 1991). No fruto, a degradação da oleuropeína dá origem a um grupo indeterminado de derivados, alguns dos quais podem ser usados como indicadores relacionados com o mecanismo genético da cultivar. Por exemplo, a dimetileuropeína só se encontra em algumas cultivares como sejam as Cailletier e L11 (Amiot *et al.*, 1986) e Leccino (Pannelli *et al.*, 1991) devido à presença de uma esterase específica. Uma determinação inicial dos compostos fenólicos principais na Frantoio está disponível nas três matrizes: fruto, óleo e água de vegetação (Baldi *et al.*, 1992).

Os fenóis flavonoides e uma fracção complexa hidrolisável-oxidável são encontrados no fruto aquando da colheita, o que leva a um aumento, durante o processo de extracção, de produtos pouco lipossolúveis, mas decisivos para conferir características específicas ao azeite (Montedoro e Garofalo, 1984; Montedoro, 1988, 1989; Maestro Duran, 1990; Cimato *et al.*, 1989, 1991; Solinas, 1990; Vacca, 1990; Pannelli *et al.*, 1991, 1992) e que podem ser usados potencialmente para identificar a matriz genética. Os fenóis são também responsáveis pelo amargo do azeite, que só ocasionalmente é apreciado pelos consumidores. Não está esclarecido se a divisão dos fenóis se dá no interior da célula ou, como inicialmente pensado, durante a extracção, que é a operação basicamente responsável por determinar o equilíbrio (Cortesi e Fedeli, 1983).

Alguns dados referem-se directamente à acção das cultivares pelas interacções sobrepostas com o ambiente, o tempo de colheita e, provavelmente, os sistemas de extracção (divisão e extracção preferencial). Oscilações normais para este tipo de compostos andam à volta de 50 a 500 ppm, embora possam ser maiores, e assume-se que azeites com grandes quantidades (em valor absoluto) têm muito maior conservação. Não obstante, diferenças no sabor e conservação não são só quantitativas mas também qualitativas. Um perfil que tem sido apontado (Cimato *et al.*, 1991), além do tirosol e hidroxitirosol, contém uma série de outros 8 compostos que ainda não foram identificados, mas têm sido medidos nos azeites de 4 cultivares (Corantina, Moraiolo, Frantoio e Leccino da mesma área da Toscana).

O pico 9, bem representado (> 80 ppm) na Frantoio, foi relacionado com o sabor do fruto, enquanto a agressividade típica da Coratina está atribuída à presença, em grandes quantidades, dos compostos dos picos 4 e 7.

Uma comparação entre azeites de diversas origens tem confirmado substancialmente estes resultados (Solinas *et al.*, 1992). O azeite da Coratina mostra um espectro do complexo de fenóis totais muito mais rico do que nas Carolea, Frantoio, Pendolino e Leccino por ordem decrescente respectivamente, e está relacionado com a intensidade da percepção gustativa. Na Úmbria (Itália) descobriu-se (Montedoro, 1983, 1989) que azeites das Leccino e Frantoio têm um conteúdo fenólico mais baixo do que o obtido dos azeites das Moraiolo, Carboncella, Nostrale, S. Felice e Dolce Agogia. Na Toscana (Cimato *et al.*, 1991) foi registado um maior conteúdo daqueles compostos nos azeites da Coratina comparados com os das Moraiolo, Frantoio e Leccino, por esta ordem, assim como nos azeites da região de Monte Amiata. Entre as cultivares da Sardenha, a Tunda aparece com baixas quantidades quando comparada com as Bosana e Frangivendo (Vacca, 1990).

Devido ao aumento da importância químico-taxonomica deste grupo de compostos, provavelmente há muito mais para ser descoberto acerca da sua formação e desenvolvimento nas principais cultivares da zona mediterrânica.

Existe pouca informação acerca das diferenças que as cultivares provocam nos aromas dos azeites.

Montedoro e Garofalo (1984) referem um aroma relativamente rico na Frantoio e na Canino comparado com a Moraiolo, enquanto outros autores (Olias *et al.*, 1980) não descobriram diferenças significativas entre a Picual e a Hojiblanca.

Dos muitos compostos voláteis que caracterizam o azeite, apenas alguns são importantes do ponto de vista sensorial; eles são estudados em grandes famílias, caracterizadas por moléculas de composição indefinida. Existem listas de substâncias que se sabe estarem presentes no aroma, e vários métodos têm sido propostos (Montedoro *et al.*, 1972; Lercker *et al.*, 1973), mas a correspondência limitada entre análises instrumentais e avaliações deixam o assunto por resolver, e há pouca informação sobre diferenças conferidas pelas cultivares.

Usando a técnica de análise do «espaço de cabeça» CGL (cromatografia gás-líquido) (Solinas *et al.*, 1988) em azeites de várias cultivares italianas (Carboncella, Caroleo, Castiglione, Dritta, Grossa di Cassano, Frantoio, Leccino, Maurino, Nebbio) crescidas em conjunto e processadas da mesma maneira, picos «exclusivos» são identificados para cada variedade; além disso, uma avaliação global da intensidade do aroma foi dada como uma característica varietal, levando em conta que para esta avaliação os autores consideraram que só poucos compostos eram relevan-





QUADRO 6  
COMPOSTOS IDENTIFICADOS DO AROMA DO AZEITE\*

• **HIDROCARBONETOS**

Naftaleno (1)  
Etilnaftaleno (1)  
Dimetilnaftaleno (1)  
Acenafteno (1)  
n-Octano (1,2)

• **ÁLCOOIS ALIFÁTICOS**

Metanol (3)  
Etanol (3)  
Metil-1-propanol (2,3)  
1-Pentanol (2)  
3-Metil-1-butanol (2,3)  
*cis*-3-Hexano-1-ol (1,2)  
1-Heptanol (2)  
1-Octanol (1,2)  
1-Nonanol (1,2)  
2-Fenil-1-etanol (1,2)

• **TERPENOS OXIGENADOS**

1,8-Cineol (2)  
Linalol (2)  
*a*-Terpineol (1,2)  
Lavandulol (1)

• **ALDEÍDOS**

Hexanal  
n-Propanal (3)  
3-Metil-1-butanal  
2-Metil-1-butanal (2)  
n-Butanal (1,2)  
n-pentan-1-ale (1,2)  
*trans*-2-Pentanal (2)  
Penten-1-ale (prob.*cis*-2) (2)  
Pentenal (prov. *cis*-2-Penteno-1-al) (2)  
n-Hexanal (2,1)  
*cis*-2-Hexenal (2)  
*trans*-2-Hexenal (2)  
n-Heptanal (1,2)  
2,4-Hexadienal (2)  
1-Heptenal (prov. *cis*-2) (2)  
*trans*-2-Heptenal (2)  
Benzaldeído (1,2)  
n-Octanal (1,2)  
2,4-Heptandienal (2) (2 isómeros)  
*trans*-2-Octenal (1,2)  
n-Nonanal (1,2)  
2,4-Nonadienal (2)  
*trans*-2-Decenal (1,2)  
2,4-Decadienal (2) (2 isómeros)  
*trans*-2-Undecenal (1,2)

• **CETONAS**

Acetona (3)  
3-Metil-2-butanona (2)  
3-Pentanona (2,3)  
2-Hexanona (2)  
2-Metil-2-hepteno-6-ona (2)  
2-Octanona (2)  
2-Nonanona (2)  
Feniletanona (2)

• **ÉTERES**

Metoxibenzeno (1,2)  
1,2-Dimetoxibenzeno (2)

• **DERIVADOS FURÂNICOS**

2-Propilfurano (2 isómeros)  
2-n-Pentil-3-metil-furano (1)  
2-n-Propil-di-hidrofurano (1)

• **DERIVADOS TIOFÊNICOS**

2-Isopropeniltiofeno (1)  
2-Etil-5-hexiltiofeno  
2,5-Dietiltiofeno (1)  
2-Etil-5-metildihidrotiofeno (1)  
2-Octil-5-metiltiofeno (1)

• **ÉSTERES**

Acetato de etilo (2,3)  
Propionato de etilo (2)  
Butirato de metilo (2)  
Etil-2-metilpropionato (2)  
2-Metilpropionato de etilo (2)  
Acetato de 2-metilpropilo (2)  
Butirato de etilo (2)  
Propionato de propilo (2)  
Pentanoato de metilo (2)  
2-Metilbutirato de etilo (2)  
3-Metilbutirato de etilo (2)  
2-metilpropionato de propilo (2)  
Acetato de 3-metilbutilo (2)  
2-metilpropionato de 2-metilpropilo (2)  
Hexanoato de metilo (2)  
Acetato de *cis*-3-hexelino (2)  
Heptanoato de metilo (1,2)  
Octanoato de metilo (1,2)  
Benzoato de dietilo (1,2)  
Salicilato de metilo (1)  
Acetato de 1-octilo (2)  
Fenilacetato de etilo (2)  
Nonanoato de etilo (1)  
Decanoato de etilo (1)  
Heptanoato de etilo (1)  
Palmitato de etilo (1,4)  
Oleato de metilo (1,4)  
Linoleato de metilo (1,4)

Nota: \* (1) Fedeli *et al.*, (1-4); (2) Flath *et al.*, (5); (3) Lercker *et al.*, (6); (4) Nawar (7-8)





tes, especialmente a relação 2-hexanal/hexanal. O mesmo estudo deu ênfase às diferenças que podem ser encontradas entre dados de uma amostra experimental e os obtidos de grupos de diferentes tipos e categorias comerciais.

### Maturação do fruto e formação do azeite

O termo maturação refere-se a uma série de alterações na textura, cor, teor em açúcares, ácidos orgânicos e sabor, que tornam o fruto comestível, independentemente da queda ou da colheita. Dependendo de como o fruto é usado, esta definição tem sido aplicada diferentemente à azeitona

**QUADRO 7**  
**CÁLCULO DO ÍNDICE DE MATURAÇÃO PELA COR**

$$IM = [(0 \cdot n_0) + (1 \cdot n_1) + (2 \cdot n_2) + (3 \cdot n_3) + (4 \cdot n_4) + (5 \cdot n_5) + (6 \cdot n_6) + (7 \cdot n_7)] / 100$$

**n** = frequência em 100 azeitonas **0** = verde intenso  
**1** = amarelas ou verde-amareladas  
**2** = amareladas ou com zonas róseas  
**3** = rosadas ou violeta-claro  
**4** = pele negra e polpa verde  
**5** = pele negra e polpa violeta até meia espessura  
**6** = pele negra e polpa negra praticamente até ao caroço  
**7** = pele negra e polpa completamente negra

Fonte: National Institute for Agricultural Research, Jaen; Solinas et al., 1987.

e, no que diz respeito à produção de óleo, tem sido várias vezes interpretada como formação de óleo.

Contudo, a maturação deveria ser considerada como um número de processos simultâneos, um dos quais é a formação de óleo que promove a quantidade, enquanto os outros fenómenos e compostos ajudam a formar as características tecnológicas e organolépticas do fruto e do óleo. Na azeitona, o desenvolvimento dos vários factores acaba quando o fruto cai, mas realiza-se a velocidades diferentes, nas diversas cultivares, criando modelos de maturação que diferem em relação aos parâmetros utilizados. Os índices de maturação incluem a cor da película e da polpa, facilidade de apanha, textura da polpa (para azeitonas de mesa), teor em gordura ou percentagem de abscisão (Cimato et al., 1988). O índice mais conhecido é o índice de cor (definido como o índice de maturação IM) estabelecido por investigadores em Jaen (Espanha) no princípio dos anos 70 e apresentado no quadro 7.

Nesta fórmula, os mesmos números que identificam a classe de cor são usados como multiplicadores, influenciando, deste modo, o desenvolvimento do fruto. Este índice deveria ajudar a definir para cada área outras características relacionadas com a maturação quando tiver sido atingido um momento específico do desenvolvimento (Solinas, 1990b).

A «maturação de colheita» (ou «maturação de consumo») (Zucconi et al., 1978) indica o momento em que

pode ser retirada a maior quantidade de azeite da árvore (expressa como o número de frutos na árvore e o conteúdo de azeite por fruto). Este momento verifica-se na máxima produção (percentagem máxima de óleo na matéria verde) e antes da queda natural dos frutos. É determinado por dois fenómenos opostos: a acumulação de matéria gorda nos frutos e o começo da separação daqueles que completaram o ciclo, reduzindo o seu número por eliminação selectiva dos mais desenvolvidos, e daqueles com o mais alto teor em gordura (Fiorino et al., 1975, 1981; Fiorino, 1977).

Esta fase é muito curta (3 a 4 semanas) nas cultivares que amadurecem mais depressa, enquanto nas outras pode durar pelo menos 2 meses, pois os dois fenómenos descritos tendem a compensar-se um ao outro. Com base nesses índices foi proposta a seguinte classificação agronómica de cultivares (Fiorino e Nizzi Grifi, 1991):

- Lipogéne precoce – maturação em bloco: variedade Leccino;
- Lipogéne precoce – maturação escalonado: variedade Carolea;
- Lipogéne tardia – maturação em bloco;
- Lipogéne tardia – maturação escalonada: variedade Coratina.

Podem também ser determinadas alterações no estado bioquímico do fruto durante a maturação, medindo-se a sua rigidez. Para as cultivares mais conhecidas, 4-5 semanas depois do endurecimento do caroço a polpa começa a amolecer, acompanhada por um decréscimo de protopectinas (Solinas e Marsilio, 1987). O grau de rigidez e a velocidade de queda do fruto são predeterminados geneticamente.

Em azeitonas que permanecem na árvore durante um longo período, o fruto pode ser danificado durante a colheita e o transporte para o lagar, reduzindo assim a qualidade mesmo que seja por pouco tempo. Isto pode explicar a relação entre o aumento da acidez do azeite e o período de colheita para certas cultivares e condições (Montedoro, 1984; Cimato et al., 1991). Medições da rigidez da polpa na Úmbria indicam uma descida de pouco mais de 600 g/cm<sup>2</sup> para cerca de 200 g/cm<sup>2</sup> na Leccino e um pouco menos de 300 g/cm<sup>2</sup> na Moraiolo, com uma queda mais prematura e mais acentuada na primeira (Pannelli e Servili, 1991). Não foi encontrada nenhuma ligação entre a rigidez do fruto e a composição química do azeite.

Uma referência mais complexa, que não é tão útil para identificar o melhor período de colheita mas para uma melhor compreensão da correlação entre os diferentes fenómenos que ocorrem simultaneamente dentro da azeitona, é a relação entre variações no rendimento em azeite (em percentagem) e a absorção espectrofotométrica a comprimentos de onda de 664 e 540 nm (Solinas et al., 1975). Este índice revela que o teor em azeite aumenta em simultâneo com o desenvolvimento do fruto.





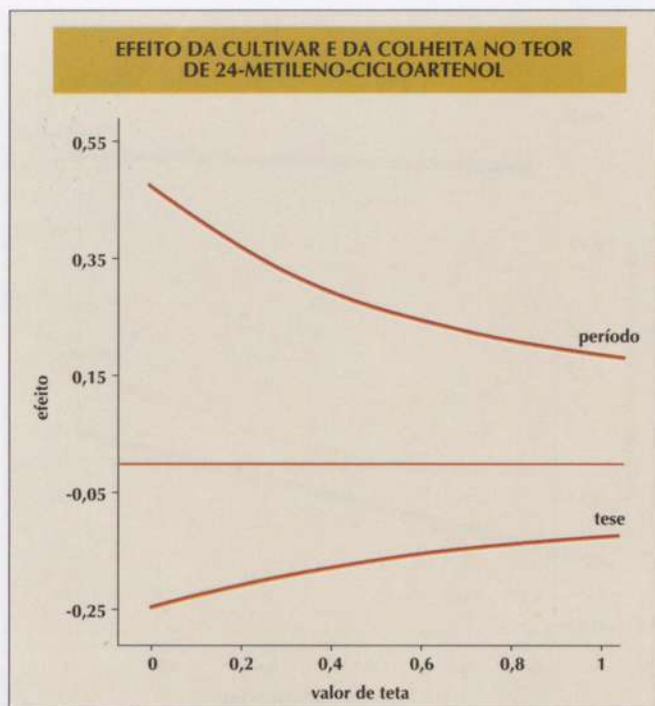


FIGURA 2. Efeito da cultivar e da colheita no teor em 24-metileno-cicloartenol.

Segundo alguns autores, a influência do processo nas características de um azeite é tão importante que pode influenciar mais do que a matriz genética, tendo efeitos similares aos das técnicas de extração (Montedoro, 1988).

Os dados disponíveis na literatura sobre o tipo e extensão das variações químicas e físicas que ocorrem no azeite durante a maturação não são consistentes. Isto dá-se provavelmente devido a interações entre a matriz genética e as condições ambientais, incluindo as técnicas de cultivo. A variabilidade na composição acídica dos azeites de árvores de uma mesma cultivar, numa coleção, foi estudada há muito tempo (Fiorino e Petruccioli, 1977). Ficou provada a dificuldade em identificar, até para os «componentes maiores» como os ácidos gordos, uma certa distribuição de valores (em percentagem) que poderia ajudar a distinguir entre amostras diferentes do ponto de vista genético (Fiorino e Nizzi Grifi, 1991), pelo menos pela análise estatística das variações dos constituintes individuais para algumas cultivares.

Em situações agronómicas específicas e ao longo do tempo, o ácido oleico parece ser relativamente constante (Bocci *et al.*, 1990), ou aumentar ligeiramente com o tempo (Modi *et al.*, 1990b; Fiorino e Nizzi Grifi, 1991), mesmo que isto pareça ir contra a indicação de que o teor (em percentagem) deste composto diminui em relação à latitude. Tal tendência pode ser devida a factores varietais ou até estar relacionada com pragas.

Pelo menos, em «regiões frias», os teores dos dois maio-

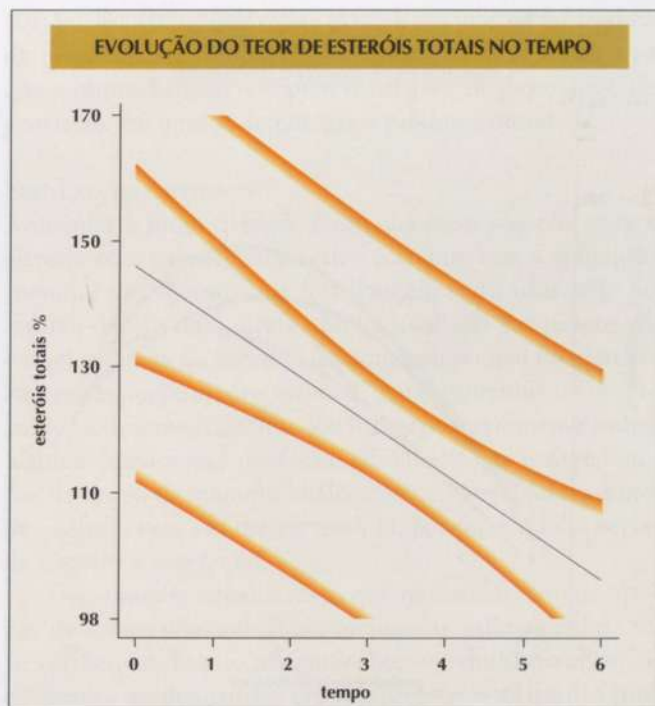


FIGURA 3. Evolução do teor em esteróis totais no tempo.

res ácidos gordos saturados (esteárico e palmítico) diminuam, especialmente o deste último (Modi *et al.*, 1989b; Fiorino e Nizzi Grifi, 1991), enquanto o conteúdo em ácido linoleico aumenta (Modi *et al.*, 1990, 1992). Isto sugere um desvio preferencial na síntese dos lípidos para C18:1 e C18:2, o qual ocorre na fase final da maturação, mas que é camuflado pela abundância relativa de lípidos preexistentes na célula.

À medida que a maturação avança, a quantidade de componentes menores no azeite diminui, embora com tendências diferentes para as diversas famílias químicas.

Nos azeites da Toscana, dos hidrocarbonetos, o esqualeno diminui em cerca de 10%, de 487 para 445 ppm, durante a campanha (Modi *et al.*, 1991). Com o tempo, os álcoois alifáticos mostram uma curva evolutiva em forma de sino com tendência para aumentar, assim como acontece com os álcoois triterpénicos (Modi *et al.*, 1991, 1992). Este grupo acarreta variações contrárias com aumentos relativos de 24-metileno-cicloartenol e redução de outros no mesmo grupo (Frega e Lercker, 1986). Uma comparação entre Frantoio e Leccino mostrou que o efeito da data de colheita é maior do que a acção da matriz genética (Modi *et al.*, 1992) (figura 2). Contrariamente, os dióis diminuem com a maturação (Fiorino e Nizzi Grifi, 1991) e os seus níveis podem alterar-se grandemente (cultivar/ambiente constante) no princípio da época de colheita, enquanto tendem para se manterem quando as azeitonas estão mais maduras.





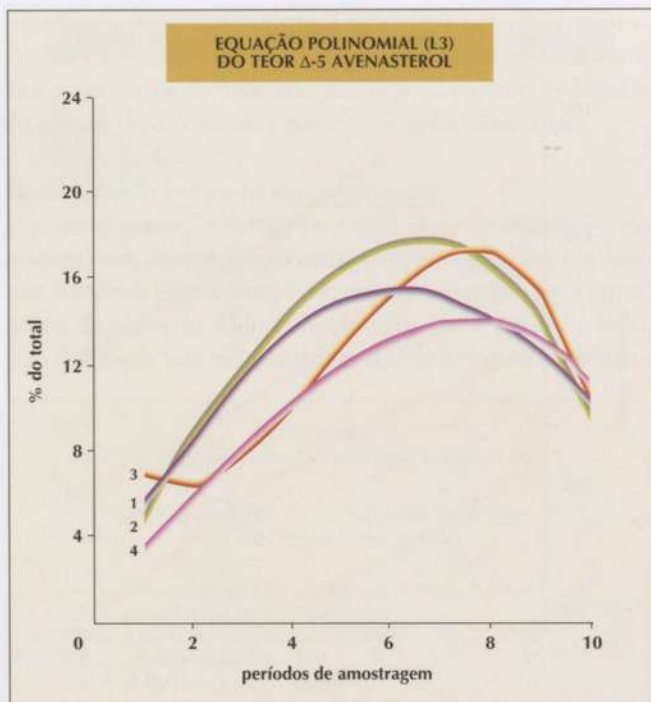


FIGURA 4. Equação polinomial (3.ª ordem) do teor  $\Delta$ -5 avenasterol.

O desenvolvimento dos tocoferóis no fruto e a influência da matriz genética neles é ainda desconhecida. Nos azeites da Toscana verificou-se que diminuem lentamente, e o seu teor era 25% mais baixo dois meses após o começo da colheita (Cimato *et al.*, 1991).

O conteúdo de pigmentos também diminui. A redução em azeites «Frantoio» pode ser medida por avaliação espectrofotométrica da clorofila e beta-caroteno (Modi *et al.*, 1992). Em geral, as cultivares que amadurecem mais lentamente mantêm a cor verde no azeite mais tempo do que aquelas que amadurecem mais depressa, mesmo quando a colheita é bastante mais tarde. A mudança e a atenuação da cor do azeite dependem, na realidade, da velocidade à qual os cromoplastos do fruto caem, podendo a clorofila estar camuflada por outros pigmentos, não lipossolúveis, recentemente formados (Fiorino e Nizzi Griffi, 1991). A tecnologia de extração e de separação pode afectar a quantidade de pigmentos lipossolúveis que se encontram nas várias fracções – azeite/água/polpa. Contudo, serão necessários mais estudos sobre o seu conteúdo nas várias partes do fruto e a sua dispersão nas diferentes fracções.

O teor em esteróis totais nos azeites varia (Camera *et al.*, 1975; Modi *et al.*, 1990) e, à parte o seu comportamento oscilante (figura 1), é conhecido como diminui após a colheita, em azeites monovarietais (figura 3). De particular interesse é o exemplo do teor em (delta) 5 avenasterol (figura 4) (Fiorino e Nizzi Griffi, 1991) o qual primeiro aumenta (em percentagem) com a redução do (beta) sitos-

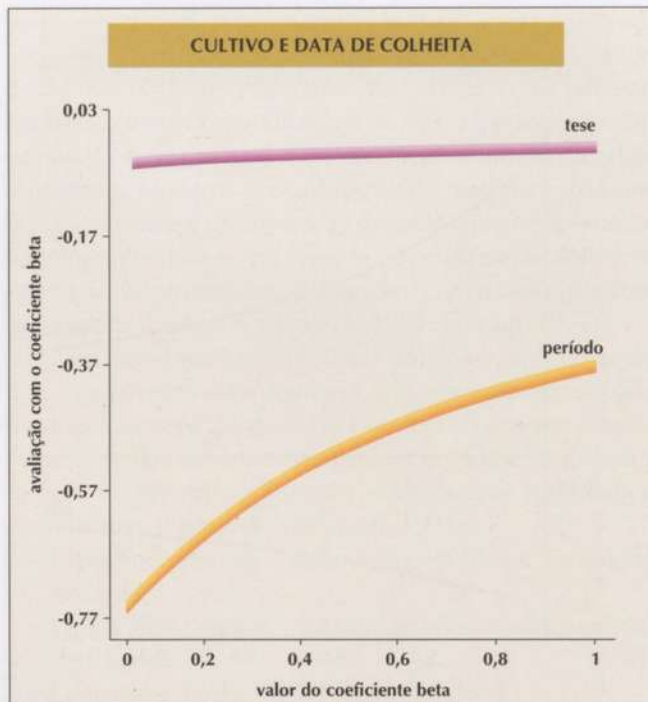


FIGURA 5. Peso da cultivar (tese) e da data de colheita nos teores em esteróis.

terol e depois diminui. Segundo alguns autores (Camera *et al.*, 1975), este composto atinge o seu valor mais elevado (em percentagem) correspondendo ao máximo de formação de azeite. Da mesma maneira, para estes compostos, o efeito da data de colheita pode ser maior do que o da matriz genética (figura 5) em certas áreas olivícolas.

O grupo que sofre a maior variação é o dos compostos polares menores. Não existe regra geral quanto à dinâmica de formação e determinação dos níveis dos vários representantes desta família durante a maturação, nem é possível sugerir uma hipótese para reconciliar as diferentes opiniões sem uma comparação apropriada das metodologias de obtenção do azeite com os dados dos estádios fenológicos do fruto, ano e cultivar. De acordo com a maior parte dos autores, os fenóis totais, expressos em ácido cafeico, diminuem durante o amadurecimento (Cimato *et al.*, 1988; Modi *et al.*, 1991), enquanto outros dizem que os valores oscilam, ou mesmo aumentam, pelo menos durante o período de maturação examinado e dependem do sistema de extração utilizado, com aumento específico da fracção complexa que contém o hidroxitirosol (Pannelli *et al.*, 1991), enquanto a fracção complexa hidrolisável que contém o tirosol diminui, pelo menos nas cultivares Leccino e Moraiolo, na Úmbria. A fracção do tirosol deriva, provavelmente, da semente (Maestro Duran, 1989) e, por isso, é de menor importância na composição do espectro dos fenóis.

A diminuição no total de fenóis parece ser relativamente constante em cada cultivar, mas pode aumentar sob





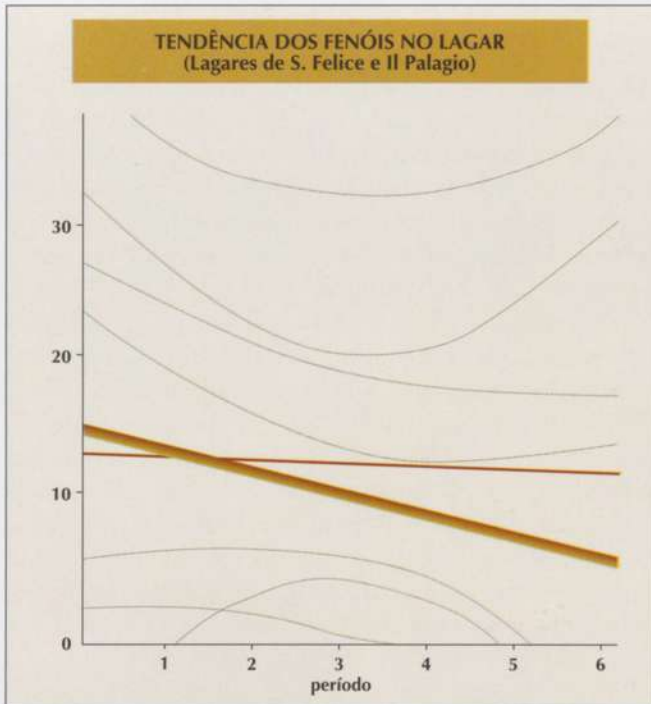


FIGURA 6. Tendência dos fenóis no lagar.

condições favoráveis de amadurecimento (Modi *et al.*, 1990) (figura 6). O período de colheita não só diminui a qualidade total, como pode também afectar a distribuição relativa dos diferentes fenóis (Cimato *et al.*, 1991).

Em geral, aceita-se que o aroma dos azeites é pouco influenciado pelos aromas originais do fruto. Segundo certos investigadores (Montedoro e Garofalo, 1984), existe também uma correlação entre a maturação e os níveis de aldeídos no azeite, os quais se diz aumentam com a formação do azeite e começam a diminuir durante a maturação real do fruto, comportando-se de maneira contrária à dos álcoois. Qualquer tentativa de relacionar o conteúdo de certos componentes do aroma com o índice de maturação (IM) mostra que os produtos de maior interesse, pelos atributos positivos que introduzem no azeite, seguem uma curva em forma de sino com o pico no começo do amadurecimento (IM entre 2 e 4) (Solinas *et al.*, 1987).

## ESCOLHAS TÉCNICAS

### Práticas agronómicas

Se todas as práticas culturais trazem inovações às condições produtivas da planta e, se se quer obter um produto de qualidade, têm de se tomar cuidados com essas práticas e também com os métodos de extracção.

O baixo nível de progresso na tecnologia da azeitona não se compara com o de outros produtos alimentares, e não se têm verificado diferenças específicas nas caracte-

rísticas do azeite derivadas do cultivo intensivo. Dada a dispersão corrente no crescimento do olival, espera-se que a intensificação recupere recursos e melhore o uso de provisões em termos de energia e produtos químicos.

### Fertilização e irrigação

Aumentar a produtividade é um objectivo possível para a oliveira com o material genético corrente, mas a aplicação racional das técnicas de fertilização, utilizadas hoje no cultivo da oliveira, ainda não foi avaliada em termos de características do azeite. Um aumento no uso dos fertilizantes, especialmente nitratos, para aumentar o crescimento e desenvolvimento dos frutos provavelmente induz alguma demora na lipogénese e influencia as características da drupa de maneira análoga ao que se passa nos anos de «safra», mas em menor medida, porque o adubo serve de suporte à vegetação.

Geralmente, considera-se que as características típicas do azeite não podem ser facilmente influenciadas. Só se verifica um desvio insignificante no equilíbrio entre os diferentes ácidos gordos em relação aos fertilizantes que têm azoto como base (Tombesi, 1992).

A irrigação também exerce uma forte influência na vegetação, no rendimento e no crescimento do fruto, o que pode, por sua vez, influenciar o azeite resultante. No que diz respeito à cor, a irrigação aumenta (ou mantém) a clorofila (Tombesi, 1992). As proporções entre os ácidos gordos são ligeiramente alteradas (Dettori e Russo, 1992), apesar desta categoria de compostos ser relativamente estável (Rotundo *et al.*, 1992). Os teores de fenóis e esteróis são reduzidos (Stefanoudati e Kouzaftakis, 1992) pela irrigação, enquanto os componentes do aroma e frescura do azeite aumentam com a irrigação.

### Outras práticas

O papel da forma e das operações de poda não foi ainda definido, embora os parâmetros quantitativos de produção variem. Como a produção se tem mantido a níveis baixos, não foi ainda possível explorar as consequências de uma produtividade acentuada nas características do azeite.

Estudos recentes (Famiani *et al.*, 1992) parecem mostrar que a árvore carregada tem um efeito negativo não só no rendimento em óleo, o qual é apenas o que é esperado, mas também no conteúdo em fenóis e na resistência à oxidação. O efeito da idade da planta (Rugini e Fedeli, 1990) não tem sido definido devido à falta de comparações apropriadas. Para muitas cultivares, os dados disponíveis dizem apenas respeito a plantações novas ou a plantações rejuvenescidas.

### Controlo de pragas

Das muitas pragas que afectam a oliveira, é a mosca da





azeitona (*Bractocera oleae*), endêmica nas regiões oleícolas tradicionais, que tem causado os maiores estragos. Este insecto ataca o fruto quando está já crescido e fá-lo durante um longo período de tempo. Como resultado, uma parte ou toda a produção pode ser perdida, ou o azeite das azeitonas atacadas, muitas vezes apanhadas do chão, pode tornar-se não comestível. A extensão dos danos tolerados economicamente é um assunto de debate e é difícil de quantificar porque a relação tem que ser estabelecida entre o período de infestação, a data do primeiro grande ataque, as temperaturas predominantes, a duração da colheita, o armazenamento do fruto antes da prensagem e as características do produto.

A existência de 10% a 15% de frutos com picadas abundantes altera substancialmente as características organolépticas do azeite e também os valores da acidez e peróxidos. Níveis sérios de infestação aumentam a dificuldade da colheita, o transporte e a conservação do fruto, que se degrada rapidamente. Nos ataques maciços, a própria composição ácida é modificada (Benfatto, 1990), pois os ácidos gordos saturados parecem aumentar (Parlati *et al.*, 1992) e o teor em ácido oleico diminui. Esta afirmação, partilhada por investigadores de vários países, levanta reservas acerca das análises realizadas no passado a consignações comerciais relativamente à composição ácida dos azeites de regiões caracterizadas por invernos amenos, com sérios ataques de mosca. A preocupação em melhorar a qualidade do azeite tem levado a campanhas para combater esta praga, a presença da qual degrada o azeite mesmo se a infestação for moderada (Montedoro *et al.*, 1985; Cirio e di Ciocco, 1989). O dano causado pela mosca é duplo: não só danifica a própria polpa como força a presença de fungos, em particular um *Sphaeropsis*, que causa uma actividade enzimática perigosa.

#### Época e técnicas de colheita

Uma vez separados da planta, o desenvolvimento bioquímico dos frutos chega ao fim, por isso a escolha da data da colheita representa a decisão mais importante na determinação da qualidade do produto (Montedoro, 1988). Pesquisas na colheita mecânica têm mostrado que as características do azeite se alteram com o tempo (Fiorino, 1977), e várias tentativas têm sido feitas para descobrir quais os factores que causam essas alterações (Fiorino, 1977; 1981), de modo a defini-los quimicamente.

A época de colheita normalmente dura 2 a 4 meses, dependendo do ano e da região. Apesar dos desenvolvimentos tecnológicos, é condicionada pela disponibilidade de mão-de-obra, pela capacidade de processamento dos lagares e pela tradicional resistência dos agricultores a começar as operações mais cedo, quando o rendimento do fruto em óleo é baixo.

Relativamente a esta tendência de adiar as operações, é importante colher o fruto na altura certa, de modo a obter um dado equilíbrio entre os componentes organolépticos e uma boa qualidade do azeite resultante. Durante a maturação, o conteúdo de praticamente todos os constituintes não glicéricos baixa, tornando conveniente antecipar a data de colheita para conseguir ao mesmo tempo certos benefícios agronómicos (Cimato *et al.*, 1988; Fiorino e Nizzi Grifi, 1991; Cimato e Fiorino, 1984).

Não pode ser apontada nenhuma data específica como sendo o período óptimo de colheita, devido às diferentes velocidades às quais as cultivares amadurecem e às suas diferenças em relação aos componentes aromáticos e ao fleivor inicial. Além disso, o tempo de extracção irá depender do tipo de azeite desejado, de acordo com as tradições da região. Excepto para produtos particulares (azeites límpidos, doces ou com sabor a amêndoa), o fruto devia, em geral, ser colhido antes da maturação total, com limites impostos em relação à apanha antecipada não só devido ao baixo rendimento, mas também em relação à tolerância da carga fenólica de cada cultivar. Para identificar as ligações entre diferentes parâmetros, têm sido redigidos índices agronómicos de colheita (IC) (Modi *et al.*, 1990), os quais estabelecem uma relação entre o rendimento em óleo das azeitonas e o conteúdo fenólico, procurando reconciliar requisitos de produção com as características organolépticas.

Deve salientar-se que, sob condições usuais, o momento óptimo em termos quantitativos e qualitativos é quando a queda prematura se encontra entre os 15% e 20%, lembrando que «períodos antecipados são mais seguros do que períodos tardios» (Tombsesi, 1992).

A colheita pode ser levada a cabo manualmente, mecanicamente ou com instrumentos auxiliares (Fiorino, 1973). Devido ao elevado custo e à disponibilidade limitada de mão-de-obra, são centradas esperanças na colheita mecânica, a qual é lenta no processo de aderência devido à baixa eficiência produtiva das oliveiras (por vezes, com menos de 300 gramas de produto/m<sup>3</sup> de copa de árvore em olivais intensivos) e devido à baixa percentagem de destacamento do fruto pelas características das azeitonas, que têm um elevado rácio resistência/peso. Este rácio diminui com a maturação – muito rapidamente em cultivares com um período de maturação curto e mais lentamente naquelas que amadurecem gradualmente. A queda prematura é, contudo, controlada.

Várias substâncias são usadas para aumentar a eficiência dos vibradores, incluindo hormonas, apesar de se terem levantado dúvidas quanto à sua segurança (Fiorino, 1981). À parte os estragos na vegetação, as respostas variadas e a diferente velocidade de resposta dos frutos com diferentes estados de desenvolvimento, algumas des-





tas substâncias são muito eficientes e económicas, mas podem afectar as características do azeite.

#### Armazenagem do fruto

O desprendimento do fruto da árvore é um acontecimento traumático que pode causar estragos, habitualmente subestimados pelos agricultores, à estrutura do fruto. Apesar de o fruto poder parecer intacto, pode ainda estar sujeito aos fenómenos de degradação. Os tecidos da polpa ficam amolecidos e as células, que são ricas em azeite, podem romper-se ou ficar tão trituradas que as azeitonas não devem ser colocadas em sacos, especialmente em condições de tempo quente.

A armazenagem reduz as características organolépticas e aromáticas do azeite resultante (Montedoro, 1992), especialmente se o fruto tiver sido danificado pelas técnicas de colheita utilizadas (tais como varejamento).

Em qualquer caso, as azeitonas colhidas devem ser colocadas em camadas de pouca espessura que permitam ventilação apropriada e processamento no máximo entre 3-4 dias após serem apanhadas em regiões com invernos rígidos, e em períodos mais curtos à medida que progride a maturação e/ou a temperatura aumenta, para impedir fermentações.

#### Sistemas de extracção

Existe extensa literatura sobre os vários sistemas de extracção do azeite (Cucurachi, 1975) e os efeitos de cada um deles sobre a acidez são bem conhecidos. Têm sido realizados estudos sobre a influência dos vários sistemas de extracção noutros constituintes químicos e nas características organolépticas específicas do azeite virgem (Solinas *et al.*, 1975), considerados em termos de compatibilidade com normas comerciais e regulamentação sobre poluição. Após se fazer a avaliação organoléptica, tais estudos tomam em consideração outras características além do rendimento e possíveis defeitos estruturais dos azeites virgens.

Os vários sistemas podem ser descritos muito simplesmente em termos de esmagamento do fruto e separação do óleo da massa resultante do fruto original. A batadura, ou malaxagem, das massas é hoje habitualmente levada a cabo entre estas duas fases – para provocar a coalescência das gotículas. As reacções enzimáticas são activadas nesta fase, levando a um aumento dos processos de oxidação; as relações entre os vários componentes menores do azeite são modificadas, os aldeídos aumentam e o teor em fenóis totais diminui (Montedoro, 1992; Servili *et al.*, 1992).

A moenda pode ser realizada em moinhos de pedra ou de metal. A pedra era o único material disponível para esta operação até ao final do século XIX, e a produção de azeite é virtualmente a última operação agrícola que usa

ainda um processo tradicional. Os moinhos de metal são basicamente de dois tipos – de martelos e cilindros, com vários dispositivos técnicos aplicados para melhorar a eficiência. Existem algumas diferenças entre os dois grupos:

a) As mós, ou galgas, dos moinhos de pedra também esmagam o caroço em alguma extensão e provavelmente têm algum efeito sobre a película. Os tecidos do mesocarpo são esmagados sem aumentar a temperatura, e a massa está pronta para a prensagem, sem que seja necessário nenhum dispositivo técnico particular.

b) O uso de moinhos de martelos de vários tipos, que são os moinhos de metal mais largamente utilizados, dá uma massa mais homogeneizada, com maior dispersão de óleo nos colóides, mas com aumento da temperatura devido ao impacto e à fricção da massa. Este fenómeno varia dependendo dos dispositivos utilizados. O uso destes moinhos é mais rápido e torna o movimento das massas mais fácil. As máquinas são também fáceis de limpar.

A separação do azeite pode ocorrer por três maneiras:

1) Separação do bagaço e do mosto oleoso na prensagem, seguida de uma separação das águas de vegetação do óleo. Este é o sistema tradicional que actualmente utiliza a centrifugação na segunda fase.

2) Separação do óleo da massa por meio de tensões superficiais diferentes (percolação).

3) Separação do óleo da massa, muitas vezes adicionada de água, por meio de centrifugação que separa a água de vegetação e o bagaço.

O sistema 2 esgota apenas parte do azeite. A eficiência (ou velocidade) de extracção varia inversamente com o teor em gordura. Para que o sistema seja mais económico, essa acção deve ser suspensa quando 60% a 70% do óleo tenha sido recuperado. O restante deve ser extraído com o sistema 3. Os azeites obtidos são muito similares em termos de composição em ácidos gordos, esteróis e álcoois, podendo distinguir-se por índices reológicos (apenas o índice de peróxido é afectado), mas com sabor diferente (Fiorino).

São possíveis várias combinações dos sistemas de moenda e separação, assim como outras operações menos comuns para a preparação das massas (di Giovacchino, 1990), como, por exemplo, o descaroçamento. Há certamente uma interacção entre a matriz genética, a época de colheita e o sistema de extracção que caracteriza o produto. São pouco numerosos os estudos de investigação dirigidos para ilustrar e comparar a acção dos diversos sistemas dos lagares. O sistema tradicional torna possível obter azeites que são mais ricos em substâncias voláteis e fenóis e são menos amargos e picantes (Angerosa e Solinas, 1990); a velocidade de moenda com martelos modifica certas características organolépticas do azeite (Solinas, 1990), e têm-se verificado alterações na estabilidade e no conteúdo de antioxidantes naturais quando operando com siste-





mas contínuos (di Giovacchino e Solinas, 1992). Deve ser prestada atenção particular às características do óleo que podem ser influenciadas pelos processos de separação, porque os princípios físicos de separação são muito diferentes como o são os balanços estabelecidos entre as várias fases durante a extração.

O azeite obtido por métodos semitradicionais (nos quais a centrifugação é geralmente usada), que é tomado como «ponto de referência», mostra equilíbrio entre os constituintes polares menores nas várias fases, definido pela velocidade de extração e de separação do óleo e da água de vegetação. Através do ajustamento dos três diferentes métodos de extração, é possível alterar as características organolépticas e estruturais do produto, tais como a resistência à oxidação, a rancificação e os processos de conservação (Cortesi e Fedeli, 1983; Pannelli *et al.*, 1991).

As várias tecnologias, mais especificamente as tecnologias pobres, podem originar diferentes índices de hidrólise para os compostos polares menores (Fedeli, 1991), e as diferenças entre tais índices podem ser usadas para avaliar as operações pós-colheita.

A combinação «tradicional» de moenda, prensagem e centrifugação (a-1) recupera a maior quantidade de azeite, porque a massa pode ser repetidamente tratada e porque podem ser aplicadas pressões elevadas. Mas é um sistema relativamente lento (descontínuo) que não é infalível e que requer muitos operadores especializados.

A combinação entre o moinho de martelos e centrifugação (b-3) é rápida, totalmente mecanizada e fácil de manejar, embora possam estar envolvidas temperaturas elevadas, que não são aconselhadas do ponto de vista da qualidade.

Se as azeitonas são processadas frescas, não são notadas diferenças substanciais com os diferentes sistemas na composição em ácidos, nos complexos da fracção insaponificável e na acidez livre. O sistema b-3) dá ocasionalmente origem a um sabor mais amargo (Angerosa e Solinas, 1990; Solinas 1990), enquanto o sistema b-2) leva à formação de azeites com cores menos intensas e mais aromáticos do que os do sistema b-3). Uma comparação entre os sistemas a-1) e b-3), usando 96 amostras representativas de uma época de colheita de um território específico (Toscana), mostrou que existem pequenas diferenças nas análises químicas dos azeites (a favor dos sistemas tradicionais); no que diz respeito à análise das características organolépticas, aproximadamente 70% eram bons a muito bons com o sistema b-3), enquanto esta percentagem desceu até 20% na combinação a-1) (Cimato *et al.*, 1991) devido ao aumento dos defeitos olfactivos e gustativos.

O sector está a desenvolver-se rapidamente e novas aplicações, como a adição à massa de auxiliares de extração ou enzimas para acelerar ou melhorar a eficiên-

cia dos sistemas de extração, parecem ser capazes de modificar substancialmente o método que tem permanecido inquestionável há mais de dois mil anos.

## UTILIZAÇÃO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA IDENTIFICAÇÃO E CÁLCULO DE MODELOS DE CLASSIFICAÇÃO

Os modelos de classificação e os métodos estatísticos associados podem ser instrumentos extremamente valiosos para abordar problemas relacionados com a origem e qualidade de um produto (Alessandri *et al.*, 1991, 1992) e a taxonomia de cultivares ou clones (Casini *et al.*, 1992) porque, se devidamente calibrados, validados e testados, eles permitem não só uma abordagem exploratória como também prospectiva.

Um bom modelo torna possível tratar problemas de reconhecimento, atribuição e decisão. É, por isso, um instrumento que vai para além do aspecto cognitivo da matéria em questão.

Muitos sistemas específicos são baseados em modelos de classificação; vejam-se os trabalhos de Aparicio *et al.* (1987), Derde *et al.* (1987), Aparicio (1988), Aparicio *et al.* (1988), Aparicio *et al.* (1990), Aparicio (1991), Aparicio *et al.* (1991a), Aparicio *et al.* (1991b).

O momento cognitivo (Armanino *et al.*, 1989, Alessandri, 1991) continua a ser indispensável para desenvolver um modelo de classificação, e muitos métodos ajudam a fazê-lo, alguns dos quais são descritos seguidamente.

A fase exploratória e descritiva é particularmente importante, pois a possibilidade real do seu funcionamento é baseada no conhecimento correcto de um conjunto de observações apreendidas que constitui o que podemos chamar a «base de conhecimentos» – um termo retirado da linguagem PROLOG.

Se tomarmos um conjunto de amostras de azeite ao qual tiver sido efectuada uma série de análises químicas, e sabendo que elas vêm de duas ou mais áreas de produção, podemos referir-nos a elas como «observações» (ou «objectos»). A área de produção é chamada «variável de classificação (ou critério)» e é usualmente qualitativa. Cada determinação química origina, contudo, uma «variável de análise», usualmente quantitativa e expressa numericamente. O conjunto de observações é chamado «universo estatístico».

Se tomarmos um sistema de eixos cartesianos, onde os valores das variáveis de análise correspondentes se referem a cada eixo, podemos designar, para cada observação, um ponto no espaço de dimensão igual ao número de variáveis de análise consideradas.





O conjunto de pontos que deste modo representa as observações correspondentes é chamado «diagrama de dispersão». É evidente a incapacidade de visualizar mais do que três variáveis na forma gráfica; daí a necessidade de identificar outras formas para estudar fenómenos  $n$ -dimensionais, com  $n > 3$ : o assunto será retomado mais adiante (redução da dimensão).

Deve salientar-se que estamos a utilizar análise «multivariada» sempre que seja considerada simultaneamente mais do que uma variável (e, por isso, mais do que uma dimensão), e se for possível representar (num diagrama de dispersão) as várias modalidades de uma variável de classificação, usando cores ou símbolos em vez de pontos. Isto torna possível «visualizar» qualquer «cluster» de observações pertencentes à mesma classe e, independentemente de qualquer critério de classificação conhecido *a priori*, facilita a exploração das observações consideradas (variabilidade, amplitude, correlações, «cluster», etc.).

#### ANÁLISE EM COMPONENTES PRINCIPAIS

Existem vários sistemas de cálculo disponíveis que podem orientar um investigador quando está a classificar observações. Neste campo de aplicação, o método mais simples é a Análise em Componentes Principais (ACP), uma técnica muito flexível com numerosas aplicações. Este método torna possível explorar relações entre variáveis, simplifica a descrição e a representação de fenómenos multidimensionais, e pode ser usado para separar a informação útil do erro num grupo de variáveis onde não é feita nenhuma distinção entre dependentes e independentes.

O objectivo principal da ACP é obter um pequeno grupo de combinações lineares (Componentes Principais) de um conjunto de variáveis iniciais (quantitativas), sem perda de informação útil, mas com uma diminuição do erro e identificação dos *outliers* (observações estranhas) (Armanino *et al.*, 1989).

A análise de «clusters» pode ser conduzida nas componentes principais para determinar modelos de regressão e de classificação e descobrir relações e ligações entre as variáveis originais e as componentes, tomadas uma a uma ou em grupo.

As componentes principais devem o seu nome à característica de serem capazes de descrever, de uma maneira óptima, a variabilidade do conjunto sob observação: a primeira componente principal extraída pode ser interpretada como a melhor recta que se ajusta à dispersão das observações no espaço  $n$ -dimensional das variáveis em análise; a segunda, como o melhor ajustamento para a variabilidade residual, e assim sucessivamente.

#### ANÁLISE DE «CLUSTER»

O objectivo de uma análise de «cluster» é:

- Estabelecer se é possível reconhecer «cluster» num certo conjunto de observações;
- Identificar os «cluster» considerados;
- Descrevê-los estatisticamente.

As aplicações incluem o trabalho de Ferreira (1985) que seleccionou 8 «clusters» para 8 áreas de produção em Portugal, usando a ACP para analisar acidez, índice de peróxido, espectrofotometria em UV, índice de Bellier, ácidos gordos, ácidos gordos na posição 2 e esteróis.

Tsimidou *et al.* (1987) aplicaram a ACP às análises de ácidos gordos e triglicéridos para identificar «clusters» de acordo com o local de produção de azeites gregos.

Armanino *et al.* (1989) aplicaram com sucesso a análise de «cluster» (método de ligação média) às cinco primeiras componentes principais, extraídas de uma matriz de dados obtidos de análises químicas de azeites da Toscana, para dividir a região em zonas com base nas características dos azeites.

Zupan e Massart (1989) usaram o «método da distância entre árvores» nas análises da fracção ácida. Alesandri (1990), por outro lado, aplicou várias técnicas de análise de «clusters» nas variáveis originais e/ou processadas, para definir subgrupos de variáveis, na Toscana, que poderiam identificar zonas homogéneas de produção, tendo em conta o período de colheita das azeitonas, e especialmente o desempenho dos modelos propostos para além da variabilidade anual. Aparicio *et al.* (1991a) usaram o Método da Distância Média (MDM) para agrupar 97 azeites correspondentes à colheita de 1988 na província de Jaen, em Espanha, de acordo com o seu local de origem.

#### ANÁLISE DISCRIMINANTE

A análise discriminante aplica-se a conjuntos de observações em que:

- Se conhecem grupos ou classes (por exemplo, região de produção, cultivar, etc.);
- Uma ou mais variáveis quantitativas estão definidas (por exemplo, análises químicas, leituras carpométricas, etc.). Esta definição compreende a análise discriminante para a produção de modelos de classificação, análise discriminante canónica e análise discriminante por etapas (*step-wise*) esta última ligada à redução da dimensão dos modelos.

Para o tratamento específico do assunto, veja-se Hand (1981), Lachenbruch *et al.* (1968); Lachenbruch (1975); Seber (1984); para aplicações relacionadas com a olivicultura, veja-se Frank *et al.* (1989).

#### Modelos de classificação

A análise discriminante para a produção de modelos de classificação (chamada simplesmente «análise discriminante») permite o desenvolvimento de uma regra matemática





tica baseada nas variáveis quantitativas tomadas em consideração, que podem ser usadas para afectar uma observação a uma das classes, com uma probabilidade mínima de erro. Fornece os instrumentos para classificar observações de origens duvidosas ou desconhecidas, com base no que foi apreendido de observações de uma certa origem, e por essa razão torna possível construir modelos de classificação operacionais.

É dividida em numerosos métodos paramétricos e não paramétricos. É possível determinar funções discriminantes lineares (ADL, ou Análise Discriminante Linear), ou funções discriminantes quadráticas (ADQ, ou Análise Discriminante Quadrática). Com a ADQ não é exigível que as matrizes de co-variância dentro das classes sejam homogêneas. Com os métodos de análise discriminante não paramétricos não se exige normalidade das distribuições dentro de cada classe.

A técnica de ordenar as variáveis antes de as submeter a ADL ou ADQ, como proposta por Conover e Iman (1980), adoptada por Seber (1984) e aplicada na análise química de amostras de azeites da Toscana por Alessandri (1991), Alessandri *et al.* (1992), Cimato *et al.* (1992), funciona como uma ponte entre métodos paramétricos e não paramétricos.

Além da análise discriminante, têm sido utilizados outros métodos para construir modelos de classificação de azeite; por exemplo, Derde *et al.* (1982), usando SIMCA para classificar azeites italianos; Frank e Lanteri (1989), comparando ADL, SIMCA e CART; Aparicio *et al.* (1987, 1988, 1990, 1991a; 1991b) e Derde (1987), trabalham com sistemas periciais da Inteligência Artificial.

#### Variáveis canónicas e ADC

Os objectivos da Análise Discriminante Canónica (ADC) são os seguintes:

- Determinar as combinações lineares (definidas como variáveis canónicas) das variáveis quantitativas em consideração, que melhor sumarizam a variabilidade entre as classes;
- Seleccionar um número reduzido de variáveis canónicas que podem substituir vantajosamente as muitas (em comparação com as canónicas) variáveis quantitativas originais, para a classificação de dados;
- Contribuir para a compreensão e representação (incluindo forma gráfica) dos fenómenos considerados.

As variáveis canónicas têm a característica de não estarem correlacionadas entre si e são, tal como as componentes principais, combinações lineares das variáveis originais.

A interpretação e utilização das variáveis canónicas são discutidas por Klecka (1980) e Seber (1984); para aplicações na olivicultura, vejam-se os trabalhos de Sar-

rion Martinez *et al.* (1986), Aparicio *et al.* (1987, 1988, 1990), Alessandri *et al.* (1992).

#### Redução da dimensão

Podem ser usadas muitas técnicas para reduzir a dimensão de um fenómeno com o objectivo de o tornar mais simples de entender e de representar.

Entre estas, contam-se a análise discriminante por etapas e a utilização de alguns dos resultados de ACP e/ou ADC.

O objectivo da análise discriminante por etapas é:

- Determinar as variáveis mais importantes para uma classificação correcta das observações;
- Eliminar do modelo as variáveis de pouca importância para este objectivo.

A análise discriminante por etapas segue este objectivo directamente com a eliminação e/ou introdução sucessiva de uma variável no modelo, mediante vários critérios possíveis (Aparicio *et al.*, 1988; Alessandri, 1991; Alessandri *et al.*, 1991).

A ACP e a ADC são utilizadas para seleccionar um subconjunto de componentes principais ou variáveis canónicas que são consideradas apropriadas para descrever de uma maneira satisfatória o conjunto considerado. Depois, as variáveis originais são incluídas gradualmente no modelo, se fortemente ligadas às componentes principais ou às variáveis canónicas seleccionadas. O modelo pode também ser construído com base neste último.

#### Validação cruzada dos modelos e avaliação do poder discriminante

A validação cruzada (o método «deixar um de fora») é um processo que consiste em classificar cada observação (de um conjunto de  $n$  elementos) com base no critério discriminante extraído de outras  $(n-1)$  observações; requer que esta função seja recalculada tantas vezes quanto o número de observações.

A validação «deixar um de fora» evita erros de baixa atribuição artificial que não são uma boa estimativa do real poder discriminante do modelo. É utilizada por Sarrión Martinez *et al.* (1986), Alessandri (1991), Alessandri *et al.* (1991, 1992). Existem também métodos «deixar mais do que um de fora» (Leardi e Paganuzzi, 1987), nos quais as observações deixadas de fora constituem uma amostra ao acaso do conjunto considerado ( $n > 1$ ). Para uma discussão mais pormenorizada na estimativa do poder prospectivo dos modelos e de modelos de validação cruzada, vejam-se Lachenbruch e Mickey, 1968; Lachenbruch, 1975; Seber, 1984).

Parece não ser possível tomar em consideração, nem mesmo com objectivos meramente exploratórios, modelos não validados (Lachenbruch *et al.*, 1968), devido ao colap-





so extremamente provável da sua eficácia discriminante quando testado em observações diferentes daquelas em que o modelo foi construído.

O método de validação cruzada pode também ser aplicado ao cálculo das componentes principais (Alberghina G. *et al.*, 1991) e modelos de regressão.

É importante referir que a eficácia discriminante de um modelo não deve ser avaliada apenas com base na totalidade dos erros de afectação, com um critério meramente quantitativo, mesmo que seja baseada numa validação cruzada adequada.

Em muitos casos, pode ser mais importante avaliar a qualidade dos próprios erros, dando dessa maneira ao modelo um risco matricial.

Em consequência, podem atribuir-se pesos aos erros, ou pode dar-se preferência a modelos orientados a não cometerem certos tipos de erros, se necessário em detrimento da precisão em outras afectações que são consideradas menos sérias se erradas (Alessandri 1991; Alessandri *et al.*, 1992).

Por exemplo, em modelos usados para obter um diagnóstico precoce, pode ser tolerável classificar um indivíduo saudável como sendo doente (verificações subsequentes irão corrigir o erro), mas classificar um indivíduo em estado de risco como saudável é de evitar. Nesta matéria, pode provar-se ser útil assegurar os modelos com limiares de afectação mínima de probabilidade. Uma observação deve ser afectada a uma certa classe apenas se a probabilidade de afectação exceder um limiar pré-seleccionado; de outro modo, não deve ser de todo classificado. Desta maneira, são detectadas afectações «fracas» (Alessandri *et al.*, 1992), e é possível avaliar o desempenho do modelo no que diz respeito ao aumento progressivo do limiar.

Outro parâmetro de avaliação é fornecido pela dispersão do erro de afectação por classe. A finalidade é, de um modo geral, minimizar esta dispersão por meio de uma distribuição homogénea de afectações erradas pelas diversas classes (ou entre alguma delas, se é adoptada uma matriz de riscos).

### Aplicações

O uso de vários modelos matemáticos e estatísticos deu origem a uma quantidade considerável de investigação, de entre a qual é importante referir estudos nas variações no azeite de acordo com a sua origem (cultivar, área de produção, técnicas agronómicas utilizadas, datas e técnicas de colheita, métodos de processamento e conservação, e tudo o que ajude a tipificar um alimento). Foi desenvolvida muita investigação na caracterização do azeite virgem extra em termos de identificação química dos seus constituintes. Aqui, a análise é limitada ao que tem sido feito para compreender se algum dos constituintes do azeite virgem extra

se altera constante e regularmente com a origem, quais são e como se alteram com o fim de construir modelos de classificação, baseados em informação deste tipo.

Forina e Tiscornia (1982) aplicaram técnicas de análise discriminante para classificar azeites italianos com base na sua região de origem, começando com análises da fracção ácida. No mesmo ano, Derde *et al.* (1982) estudaram modelos de classificação obtidos pelo método SIMCA.

Posteriormente, Forina *et al.* (1983) estudaram o problema da variabilidade anual, tomando o ano de produção como critério de classificação. Um processamento subsequente de informação parece ter-se desenvolvido acerca deste assunto. El Sharkawy *et al.* (1984) discutiram a caracterização de azeites egípcios com base na cultivar de origem, especialmente no que respeita à acidez. Derde *et al.* (1984) usaram o método SIMCA para classificar sucessivamente azeites da Ligúria, tendo como base 7 ácidos gordos. Vasconcelos (1985) concluiu que parece não ser possível classificar azeites portugueses com base na área de produção, usando a cor. Nem todos os trabalhos experimentais são «homogéneos». Sarrion *et al.* (1986) seleccionaram os ácidos palmítico e palmitoleico pelo seu poder discriminatório, enquanto Forcadell *et al.* (1988) propuseram três modelos nos quais a importância maior para a afectação correcta de observações era dada aos ácidos araquídico, linoleico, oleico, esteárico e linolénico.

Lopez Sabater *et al.* (1986), usando análise discriminante na fracção ácida para determinar a cultivar original de 51 amostras, consideraram os ácidos palmitoleico, esteárico, linoleico e linolénico como sendo os principais responsáveis pela separação das observações. Derde e Massart (1986) aplicaram o método VNEQ em vez do método SIMCA, para classificar azeites de 9 regiões italianas, com base na fracção ácida. Aparicio *et al.* (1987) abordaram o problema da classificação do azeite, construindo um sistema pericial (chamado SEXIA) de maneira a definir o local de origem e cultivar, começando de uma combinação de análises químicas compreendendo acidez, espectrofotometria no UV e visível, esteróis, ácidos gordos, álcoois e fitol, álcoois triterpénicos. O sistema é baseado em regras fundamentadas em vários métodos de classificação e análise discriminante canónica e em técnicas de selecção de variáveis por etapas (Aparicio *et al.*, 1988, 1990). O sistema é também comparado com o método BMDP quanto à selecção de variáveis que são de importância para a classificação da cultivar (Aparicio, 1988).

Derde *et al.* (1987) também trabalharam com sistemas periciais para a classificação de azeites. O método SEXIA está ainda a ser estudado e aplicado por Aparicio *et al.* (1991 a e b).

Leardi e Paganuzzi (1987) diferenciaram azeites gregos, espanhóis e tunisinos, usando a fracção esterólica e a





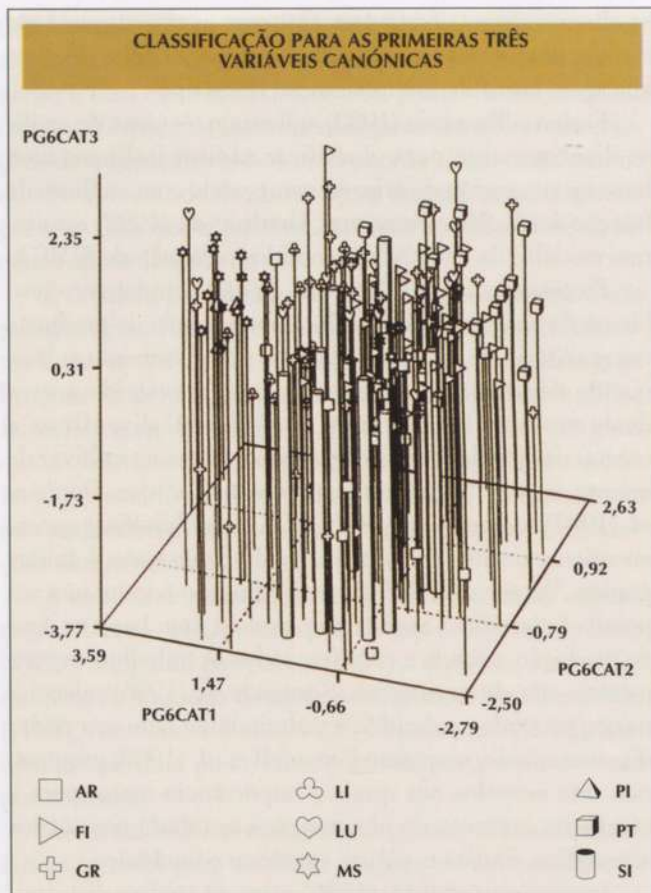


FIGURA 7. Análise discriminante canónica nas variáveis estandardizadas classificadas pelo método Bloom.

acidez. Finalmente, Graciani (1987) abordou o problema da caracterização de azeites espanhóis, tendo como base a cultivar e a área de origem por meio da análise de triacilglicerol.

Alberghina *et al.* (1991) conduziram uma classificação geográfica dos azeites da Sicília, baseada nas fracções esterólicas e ácidas.

Alessandri (1991) e Cimato *et al.* (1991, 1992) utilizaram 77 variáveis de análises químicas (acidez, índice de peróxido espectrofotometria no UV e no visível, álcoois e fitol, ácidos gordos, esteróis e squaleno, compostos polares menores, tocoferóis) de 270 amostras de azeites virgem extra produzidos na Toscana nos períodos de 1988-1989 e 1989-1990, para investigar se era possível desenvolver modelos de validação cruzada que são estáveis no que respeita à variabilidade anual e capazes de classificar correctamente azeites com base no local de origem e período de colheita.

Tiveram em consideração, de uma maneira diferenciada, os vários erros possíveis e um limiar de afectação mínimo, e propuseram um critério de selecção aplicado com métodos por etapas para a formulação de modelos para a

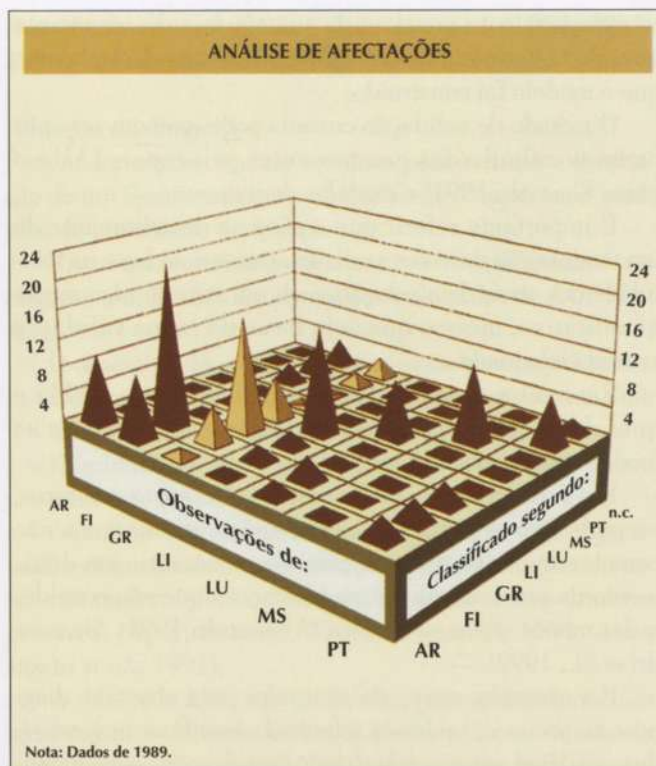


FIGURA 8. Análise discriminante de validação cruzada. Método de núcleo em 10 variáveis (ácidos gordos).

redução da dimensão de grupos de variáveis quimicamente homogéneas.

Alessandri *et al.* (1991) formularam um modelo de classificação para azeites da Toscana, baseado em variáveis derivadas da análise de constituintes polares menores (normalizados e estandardizados por classes) e no ADQ. O modelo é orientado para o reconhecimento de amostras caracterizadas pelo facto de derivarem de uma colheita de frutos prematura. Depois, Alessandri *et al.* (1992) produziram um modelo de classificação de validação cruzada.

A figura 7 mostra o diagrama de dispersão de observações no espaço das primeiras três variáveis canónicas extraídas das variáveis estandardizadas por classes. A matriz é dada na figura 7, e a figura 8 mostra o gráfico das atribuições.

Este modelo (com um limiar mínimo de afectação de 0,45) usou o método de núcleo para identificar a área de produção de azeites da Toscana, baseado em análises da fracção ácida. O modelo mostrou-se estável em todos os anos considerados e foi de interesse quando testado com observações excluídas da sua construção.

Ferreira e Aparicio (1992) estudaram a composição química de azeites da Andaluzia e formularam modelos para classificar amostras de acordo com a altitude da área de origem. Os modelos foram comparados sucessivamente com amostras de outros anos (1989) e de diferentes áreas.



## PERSPECTIVAS

Os modelos de classificação não são ainda largamente utilizados, pois as metodologias usadas para os construir ainda permanecem abertas ao debate e a sua aplicabilidade a vários contextos ainda não foi estabelecida. A elaboração dos modelos, quer descritivos quer prospectivos, pode incluir variáveis de diferente tipo (físicas, físico-químicas, químicas, organolépticas, etc.), o que pode originar muitas dificuldades.

É necessário determinar que factos são conhecidos com certeza, dadas as origens de variações e os efeitos nas características a serem examinadas.

Parece indispensável que este tipo de instrumento ande lado a lado com a investigação de aspectos e mecanismos biológicos, fisiológicos e bioquímicos que são responsáveis pela variabilidade relacionada com a área, cultivar, práticas agronómicas e tecnologias de extracção.

Esta variabilidade pode ser evidenciada pelos modelos, mas não pode ser interpretada.





## BIBLIOGRAFIA

- ALBERGHINA, G.; CARUSO, L.; FISICHELLA, S.; MUSUMARRA, G. «Geographical classification of Sicilian olive oils in terms of sterols and fatty acids content». *J. Sci. Food Agric.*, Vol. 56, pp. 445-455. 1991.
- ALESSANDRI, S. «La caratterizzazione di campioni di olio extravergine di oliva in base alla zona di provenienza ed all'epoca di raccolta delle drupe». *SUGITALIA'91 proceedings, SAS Institute*. Firenze, 24-27. Settembre, 1991.
- ALESSANDRI, S.; CIMATO, A.; MATTEI, A.; MODI, G. «La caratterizzazione di campioni di olio extravergine di oliva toscano in base alla zona di provenienza delle drupe, mediante il contenuto in acidi grassi». *Atti «Giornate scientifiche SOI»*. Ravello (SA), 8-10 Abril, 1992.
- ALESSANDRI, S.; CIMATO, A.; MATTEI, A.; MODI, G. «Characterization of Tuscan olive oil by variation of polyphenol composition with harvesting period». *Colloquium chemiometricum mediterraneum 1991 (proceedings)*. S. Miniato (PI), 21-24 Outubro, 1991.
- ALESSANDRI, S.; CRESCENZI, A.; CASELLI, S.; MARRANCI, M. «Frazione alcoolica e fitolo nella discriminazione delle cultivar di provenienza di oli di oliva toscani». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*. Firenze, 1-3 Dezembro, pp. 249-252. 1992.
- AMIOT, M. J.; FLEURIET, A.; MACHEIX, J. J. «Caractérisation des produits de dégradation de l'oleuropeine». *Phytochemistry*, 28, pp. 67-69. 1989.
- ANGEROSA, F.; SOLINAS, M. «Influenza della frangitura sulle caratteristiche di qualità dell'olio di oliva». *Seminario Internazionale «Olio d'oliva e olive da tavola: Tecnologia e qualità»*, Città S. Angelo, 25-28 Abril, pp. 135-146. 1990.
- APARICIO, R. «Characterization of food by inexact rules: the SEXIA expert system». *Journal of Chemometrics*, Vol. 3, pp. 175-192.
- APARICIO, R. «Caracterización de aceites de oliva vírgenes andaluces: proyecto SEXIA». *Informaciones técnicas 13/91*, Junta de Andalucía. 1991.
- APARICIO, R.; ALBI, T.; CERT, A.; LANZON, A. «SEXIA expert system: canonical equations to characterize Spanish olive oil by varieties». *Grasas y Aceites*, Vol. 39, pp. 219-228. 1988.
- APARICIO, R.; ALBI, T.; LANZON, A.; NAVAS, M. A. «Sexia an expert system to oils identification data base from olive-grove zones». *Grasas y Aceites*, Vol.38, pp. 9-14. 1987.
- APARICIO, R.; FERREIRO, L.; CERT, A.; LANZON, A. «Characterization of Andalusian virgin olive oil». *Grasas y Aceites*, Vol. 41, pp. 23-39. 1990.
- APARICIO, R.; FERREIRO, L.; LEARDI, R.; FORINA, M. «Building decision rules by chemometric analysis: application to olive oil». *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, Vol. 10, pp. 349-358. 1991a.
- APARICIO, R.; FERREIRO, L.; RODRIGUEZ, J. L. «Characterization of foods by combining relational and lineal decision rules. Application to virgin olive oil of Malaga». *Grasas y Aceites*, Vol. 42, pp. 132-42. 1991b.
- ARMANINO, C.; LEARDI, R.; LANTERI, S.; MODI, G. «Chemometric Analysis of Tuscan Olive Oils». *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, Vol. 5, pp. 343-354. 1989.
- BALDI, A.; ROMANI, A.; VINCIERI, F. F. «Studio di alcuni composti fenolici presenti nelle drupe di olea europaea». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 Dezembro, pp. 257-265. 1992.
- BENFATTO, D.; LONGO, S.; PANDOLFI, S.; PARLATI, M. V.; PATTI, I. «Caratteristiche qualitative dell'olio in relazione dacica della cv. *Nocellara etnea*». *Atti del Convegno «Problematiche qualitative dell'olio di oliva»*, Sassari, 6 Novembro, pp. 193-212. 1990.
- BOCCI, F.; FREGA, N.; LERCKER, G. «Studio della frazione lipidica delle diverse parti della drupa di olivo e dell'olio di pressione corrispondente». *Atti del Convegno «Problematiche qualitative dell'olio di oliva»*, Sassari, 6 Novembro, pp. 275-286. 1990.
- CAMERA, L.; ANGEROSA, F.; CUCURACHI, A. «L'evoluzione della frazione sterolica dell'olio con il procedere della maturazione delle olive». *Ann. Ist. Sper. Elaiot.*, Vol. V, pp. 69-104. 1975.
- CASINI, E.; ALESSANDRI, S.; DEMARCO, G. «Individuazione, preselezione e studio, di presunti cloni di Castagno nei comuni di Caccuri e Castelsilano, della provincia di Catanzaro, per la produzione di materiale vivaistico, e la raccolta di risorse genetiche». *Atti «Giornate scientifiche SOI»*, Ravello (SA), 8-10 Abril, 1992.
- CHAVES DAS NEVES, H. J.; VASCONCELOS, A. M. P. «Characterization of fatty oils by pattern recognition of triglycerides profiles». *Journal of high resolution chromatography and chromatography communication*, Vol. 12, pp. 226-229. 1989.
- CHRISTAKIS, G.; FORDYCE, M. K.; KURTZ, C. S. «Les aspects biologiques et médicaux de l'huile de'olive». *Conseil Oléicole International*, Miami, EUA, p 61. 1982.
- CIMATO, A. «La caratterizzazione dell'olio extravergine tipico toscano». 1990.
- CIMATO, A.; FIORINO, P. «Olive: vantaggi della raccolta precoce». *Giorn. Agric.*, 94, pp. 42. 1984.





- CIMATO, A.; MODI, G.; ALESSANDRI, S.; MATTEI, A. «Caratteristiche e peculiarità dell'olio extra vergine di oliva prodotto in Toscana». *L'Informatore Agrario*, n.º 18, 55, pp. 76. 1992.
- CIMATO, A.; MODI, G.; MATTEI, A.; NICCOLAI, M.; ALESSANDRI, S. «La caratterizzazione dell'olio extravergine «tipico toscano». Il anno di ricerca» Firenze, C.R.O.E.V.O.T.T., Dicembre, 1991.
- CIMATO, A.; NIZZI GRIFI, F.; FIORINO, P. «La maturazione delle olive. Variazioni di alcuni componenti principali dell'olio». *Atti del Convegno «Gli aspetti fisiologici della cascola, della maturazione, della conservazione e della trasformazione post raccolta dei frutti»*, Torino, 3-4 Outubro, 1988.
- CIMATO, A.; SANI, G.; MATTEI, A.; OSTI, M. «Cultivars and environment as regulating factors in polyphenol and tocopherol contents of the tuscan oil». *Acta Horticulturae*, n.º 286, pp. 457-460. 1990
- CIRIO, U.; DI CICCIO, G. «Integrated pest control in olive cultivation». *Acta Horticulturae*, n.º 286, pp. 323-337. 1990.
- CONOVER, W.; IMAN, R. L. «The rank transformation as a method of discrimination with some examples». *Commun. Stat. Theor. Methods A*, 9, pp. 465-487. 1980.
- CORTESI, N.; FEDELI, E. «I composti polari di oliva vergine. Nota 1». *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, Vol. LX, Junho, pp. 341-351. 1983.
- CUCURACHI, A. «Nuovi sistemi di estrazione dell'olio dalle olive». *Ann. Ist. Sper. Elaiot.*, Vol. V, pp. 155-176. 1975.
- D'AMORE, R.; IANNOTTA, N.; PERRI, L. «Contributo allo studio delle principali cultivar di olivo presenti in Calabria». *Annali Ist. Sper. olivicoltura di Cosenza*. 1977
- DERDE, M. P.; BUYDENS, L.; GUNS, C.; MASSART, D. L.; HPKE, P. K. «Comparison of rule-building expert systems eith pattern recognition for the classification of analytical data». *Anal.Chem.*, Vol. 59, pp. 1.868-1.871. 1987.
- DERDE, M. P.; COOMANS, D.; MASSART, D. L. «SIMCA (soft independent modeling of class analogy) demonstrated with characterization and classification of Italian olive oil». *Journal of the Association of Official Chemists*, Vol. 67, pp. 721-727. 1984.
- DERDE, M. P.; COOMANS, D.; MASSART, D. L. «Effect of scaling on class modeling with the SIMCA method». *Analytica Chimica Acta*, Vol. 141, pp. 187-192. 1982.
- DERDE, M. P.; MASSART, D. L. «VNEQ: a disjoint modelling technique for pattern recognition based on normal distribution». *Analytica Chimica Acta*, 15 Ref. 184, pp. 33-51. 1986.
- DETTORI, S.; RUSSO, G. «Influenza delle cultivar e del regime idrico sullo spettro acidico dell'olio vergine di oliva». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Florença, 1-3 Dezembro, pp. 309-311. 1992.
- DI GIOVACCHINO L. «L'estrazione dell'olio dalle olive mediante doppia lavorazione. Nota I: risultati ottenuti con l'abbinamento pressione-centrifugazione». *Seminario Internazionale «Olio di oliva e olive da tavola: tecnologia e qualità»*. Città S. Angelo (PE), 25-28 Abril, 1990.
- DI GIOVACCHINO L., SOLINAS M. «Aspetti qualitativi e quantitativi delle produzioni olearie ottenute dalla doppia lavorazione con i sistemi continui e discontinui. Nota I. *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Florença, 1-3 Dezembro, pp. 315-316. 1992.
- DIONISI F., AMELOTI G., CERT A. «Recenti acquisizioni analitiche per la valutazione delle caratteristiche di qualità dell'olio extravergine di oliva». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 Dezembro, pp. 209-214. 1992.
- EL-SHARKAWY, A. A.; EL-MAHDY, R. M.; ISMAIEL, A. I.; DABASH, A. S. «Studies on the oils of three olive varieties». *Annals of Agricultural Science, Ain Shams University*, Vol. 29, pp. 831-840. 1984.
- FAMIANI, F.; PROIETTI, P.; PILLI, M.; TOMBESI, A. «Influenza della carica produttiva delle piante sulla maturazione e sulla qualità dell'olio». *Atti del Convegno «Giornate Scientifiche SOL»*, Ravello (SA), 8-10 Abril, 1992.
- FEDELI, E. «Relazione tra cultivar, sistemi di estrazione e conservazione nel contesto di una definizione non convenzionale di qualità». *Atti del Convegno «Qualità dell'olio di oliva: naturalità, ricerca e tecnologia»*, Venezia, pp. 29-56. 1991.
- FERREIRA DIAS, M. S. L. «Grouping of olive oil-producing districts of Portugal by principal component analysis». *Bol. Inst. de Azeite e Produtos Ol.*, Vol. 13, pp. 87-123. 1985.
- FERREIRO, L.; APARICIO, R. «Influencia de la altitud en la composición química de los aceites de oliva vírgenes de Andalucía. Ecuaciones matemáticas de clasificación». *Grasas y Aceites*, Vol. 42, pp. 149-156. 1992.
- FIORINO, P.; NIZZI GRIFI, F. «Maturazione delle olive e variazioni di alcuni componenti dell'olio». *Olivae*, n.º 35, pp. 25-33. 1991.
- FIORINO, P.; PETRUCCIOLI, G. «Influenza della maturazione delle olive sul tipo e la qualità dell'olio». *Riv. It. delle Sostanze Grasse*, Vol. 54, pp. 206-212. 1977.
- FIORINO, P. «La raccolta meccanica delle olive; problemi e prospettive». *Ann. Ist. Sper. per la Olivicoltura*, Vol. 1, pp. 1-16. 1973.





- FIORINO, P. «Parametri fisici e chimici della maturazione delle olive e riflessi sull'impiego dei prodotti che facilitano l'abscissione». *Atti «Seminario sull'impiego dei fitoregolatori»*. Firenze, 1977.
- FIORINO, P. «Impiego del CEPA (Etherel) nel controllo della maturazione ed abscissione delle olive». *CNR, P.F. «I fitoregolatori nel controllo della produzione degli alberi da frutto»*. Ferrara, 26-27 Marzo, pp. 55-75. 1981.
- FIORINO, P. «Varietà, agrotecniche ed ambiente sulla tipizzazione delle produzioni olivicole». *Atti del Convegno «Problematiche qualitative dell'olio di oliva»*. Sassari, 6 Novembre, pp. 11-22. 1990.
- FIORINO, P. «Tecnica agronomica, raccolta delle olive e caratteristiche dell'olio». *Giornata di Studio sulla «Definizione di qualità per l'olio di oliva»*. Spoleto, 24 Abril, pp. 11-20. 1991.
- FIORINO, P.; LOMBARDO, N.; SETTINERI, D.; CILIBERTI, A. «La maturazione delle olive: evoluzione simultanea di un certo numero di fattori». *Ann. Ist. Sper. per la Olivicoltura*, Vol. III, pp. 25-46. 1975.
- FORCADELL, M. L.; LOPEZ, M. C.; DE LA TORRE, M. C. «Classification of virgin olive oils from different origin by discriminant analysis». *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, Vol. 65, pp. 213-214. 1988.
- FORINA, M.; ARMANINO, C.; LANTERI, S.; CALCAGNO, C.; TISCORNIA, E. «Valutazione delle caratteristiche chimiche dell'olio di oliva in funzione dell'annata di produzione mediante metodi di classificazione multivariati». *Riv. It. delle Sostanze Grasse*, Vol. LX, Ottobre, pp. 607-613. 1983.
- FORINA, M.; TISCORNIA, E. «Pattern Recognition Methods in the Prediction of Italian Olive Oils Origin by their Fatty Acid Content». *Annali di Chimica*, Vol. 72, pp. 143-156. 1982.
- FRANK, I. E.; LANTERI, S. «Classification models: discriminant analysis, SIMCA, CART». *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, Vol. 5, pp. 247-256. 1989.
- FREGA, N.; LERCKER, G. «Componenti lipidici minori della drupa di olivo in diversi stadi della maturazione». *Rivista Italiana Sostanze Grasse*. Vol. LXIII, pp. 393-398. 1986.
- GALOPPINI, C.; FIORENTINI, R. «Lavorazione delle olive e qualità dell'olio». *Giornata di Studio sulla «Definizione di qualità per l'olio di oliva»*. Spoleto, 24 Abril, pp. 21-28. 1991.
- GRACIANI CONSTATE, E. «Characterization of virgin olive oil of Spain. II. Triacylglycerol composition determined by high-performance liquid chromatography». *Grasas y Aceites*, Vol. 38, pp. 294-302. 1987.
- GUTIÉRREZ GONZÁLEZ-QUIJANO, R.; GUTIÉRREZ ROSALES, F. «Quick method for defining and classifying the colour of virgin olive oils». *Grasas y Aceites*, Vol. 37, pp. 282-284. 1985.
- HAND, D. J. «Discriminations and classification». *Wiley*, New York. 1981.
- HAND, D. J. «Kernel discriminant analysis». *Wiley*, New York, 1982.
- KLECKA, W. R. «Discriminant analysis». *Sage publications*, Newbury Park. 1980.
- LACHENBRUCH, P. A. «Discriminant analysis». *Hafner Press*, New York. 1975.
- LACHENBRUCH, P. A.; MICKEY, M. R. «Estimation of error rates in discriminant analysis». *Technometrics*, Vol. 10, pp. 1-11. 1968.
- LAVEE, S.; WODNER, M. «Factors affecting the nature of oil accumulation in fruit of olive (*Olea europaea* L.) cultivars». *J. Hort. Science*, Vol. 66, pp. 583-591. 1991.
- LAVEE, S. «Evolution of cultivation techniques in olive growing». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 Dicembre, pp. 37-44. 1992.
- LEARDI, R.; PAGANUZZI, V. «Characterization of the origin of extravirgin olive oils by chemometric methods applied to the sterol fraction». *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, Vol. 64, pp. 131-136. 1987.
- LERCKER, G.; CAPELLA, P.; DESERTI, P. L. «Sulle sostanze volatili ed aromatiche dell'olio extravergine di oliva». *Scienza e tecnologia degli alimenti*, p. 5. 1983.
- LÓPEZ SABATER, M. C.; BOATELLA RIERA, J.; TORRE BORONAT, M. C. DE LA. «Application of discriminant analysis to the differentiation of oils from different olive varieties». *Revue Française des Corps Gras*, Vol. 33, pp. 65-67. 1986.
- MAESTRO DURAN, R. «Relationship between the composition and ripening of the olive and quality of the oil». *Acta Horticulturae*, No. 286, pp. 441-451. 1990.
- MATTEI, A.; SIMIANI, G.; TACCHI, S.; CASELLI, S. «Studio sulla componente idrocarburica di oli toscani». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*. Firenze, 1-3 Dicembre, pp. 339-240. 1992.
- MICHELAKIS, N. «Il miglioramento della qualità dell'olio d'oliva in Grecia. Passato, presente e futuro». *Olivae*, n.º 42, 22-30. 1992.
- MÍNGUEZ-MOSQUERA, M. I.; GARRIDO-FERNÁNDEZ, J. «Chlorophyll and carotenoid presence in olive fruit (*Olea europaea*)». *J. Agr. Food Chem.*, Vol. 37, pp. 1-7. 1989.





- MODI, G.; ALESSANDRI S.; CRESCENZI, A. «Metodi chemiometrici applicati alla componente acidica di oli di oliva toscani per l'individuazione di cultivar diverse». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 Dezembro, pp. 171-180. 1992.
- MODI, G.; FABBRIBI, A.; SIMINAI, G.; TRACCHI, S.; MATTEI, A.; CIMATO, A. «Studio di componenti della frazione insaponificabile di oli toscani ottenuti da varie cultivar». *Boll. Chimic. Igienisti*, Vol. 42, pp. 787-801. 1991.
- MODI, G.; NIZZI GRIFI, F.; FIORINO, P. «Maturazione delle drupe e caratteristiche dell'olio in Frantoio e Leccino nel Chianti». *Atti del Convegno «Problematiche qualitative dell'olio di oliva»*. Sassari, 6 Novembro, 1990.
- MODI, G.; NIZZI GRIFI, F.; FIORINO, P. «Crescita, maturazione dei frutti e caratteri dell'olio in cultivar toscane». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Florença, 1-3 Dezembro, pp. 87-92. 1992.
- MODI, G.; SIMIANI, G.; NIZZI GRIFI, F. «Diminuzione di clorofilla e di betacarotene in olive della cultivar Frantoio durante la maturazione». *Bol. Chim. Igienisti*, Vol. 43, pp. 141-161. 1992.
- MONTEDORO, G.; ANICHINI, F.; FANTOZZI, P. «Composés phénoliques de l'huile d'olive: leur influence sur la technologie d'extraction, sur la résistance à l'oxydation et sur les caractéristiques organoléptiques de l'huile». *Foglio FAO*, pp. 39-55. Setembro, 1979.
- MONTEDORO, G.; BERTOCCIOLI, M.; ANICHINI, G. «Flavor of foods and beverages». *Ac. Press*. N.Y.. 1972.
- MONTEDORO, G.; GAROFOLO, L.; SENSIDONI, A. «Infestazione di olive da *Dacus oleae* e caratteristiche qualitative degli oli vergini». *Riv. It. Sostanze Grasse*, Vol. LXII, Outubro, pp. 565-567. 1985.
- MONTEDORO, G.; GAROFOLO, L. «Caratteristiche qualitative degli oli vergini di oliva. Influenza di alcune variabili: varietà, ambiente, conservazione, estrazione, condizionamento del prodotto finito». *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, Vol. LXI, Março, pp. 157-168. 1984.
- MONTEDORO, G. «I fattori tecnologici responsabili della qualità degli oli vergini di Oliva». *Uliveto*. 1992.
- MONTEDORO, G. «Tecnologia e caratteristiche qualitative dei grassi alimentari». *Atti Convegno «Il ruolo delle sostanze grasse nell'alimentazione umana»*. Florença, 19 Novembro, pp. 21-28. 1983.
- MONTEDORO, G. «Olio: Varietà e tecnologie influenzano la qualità». *Terra e Vita*, No. 48, pp. 28-30. 1988.
- MONTEDORO, G. «I composti fenolici e la qualità dell'olio». *Terra e Vita*, n.º 48, pp. 42-43. 1989.
- OLIAS, J. M.; GUTIÉRREZ, F.; DOBARGANES, M. C.; GUTIÉRREZ, R. «Componentes volátiles en el aroma del aceite de oliva. IV. Su evolución e influencia en el aroma durante el proceso de maduración de los frutos en las variedades Picual y Hojiblanca». *Grasas y Aceites*, Vol. 31, pp. 391-401. 1980.
- PAGANUZZI, V. «Utilità della determinazione di steroli ed eritrodiole nella individuazione dell'origine degli oli di oliva vergini mediante metodi chemiometrici». *Olivae*, Anno IV, n.º 16, pp. 19-22. 1987.
- PANNELLI, G.; SERVILI, M. «Osservazioni poliennali sulle variazioni di parametri agronomici durante la maturazione di frutti di cultivar precoci e tardive di olivo». *Giornata di Studio sulla «Definizione di qualità per l'olio di oliva»*. Spoleto, 24 Abril, pp. 69-92. 1991.
- PANNELLI, G.; SERVILI, M.; BADIOLI, M.; MONTEDORO, G. «Changes in the phenolic and pectic substances in olive fruit and oil as a function of ripeness, cultivar and extraction technology». *Olea*, n.º 21, Setembro, 1991.
- PANNELLI, G.; SERVILI, M.; BADIOLI, M.; MONTEDORO, G. «Osservazioni poliennali sulle variazioni qualitativo-quantitative di oli ottenuti da cultivar di olivo con diverso modello di maturazione». *Atti «Giornate Scientifiche SOI»* 1992, Ravello (SA), 8-10 Abril. 1992.
- PARLATI, M. V.; PETROCCIOLI, G.; FODALE, A.; MULE, R.; PANDOLFIS, S. «Effetti della infestazione dacica sulla qualità dell'olio e variazioni dei parametri qualitativi in rapporto alla conservazione». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Florença, 1-3 Dezembro, pp. 351-352. 1992.
- PETROCCIOLI, G. «Parametri qualitativi del prodotto finito». *Olivicoltura, Elaiotecnica e Olio di Oliva*, n.º 1, pp. 32-40. 1988.
- ROTUNDO, A.; RUGGIERO, C.; D'ANTONIO, P. «Riflessi dell'irrigazione sull'efficienza produttiva dell'olivo e sui parametri qualitativi dell'olio». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Florença, 1-3 Dezembro, pp. 369-371. 1992.
- RUGINI, E.; FEDELI, E. «Olive (*Olea europaea* L.) as an Oilseed Crop». *Biotechnology in Agriculture and Forestry*, Vol. 10, pp. 593-641. 1990.
- SARRIÓN MARTÍNEZ, N.; LÓPEZ SABATER, M. C.; DE LA TORRE BORONAT, M. C. «Differentiation of olive oils of the Origin Denominations (Borges Blanques and Siurana) using the discriminant analysis». *Grasas y Aceites*, Vol. 37, pp. 188-190. 1986.
- SEBER, G. A. F. «Multivariate observations». *Wiley*: New York. 1984





- SERVILI, M.; BALDIOLI, N.; MONTEDORO, G. F. «I meccanismi che influenzano la concentrazione di polifenoli nell'olio vergine di oliva». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 Dicembre, pp. 375-376. 1992.
- SERVILI, M.; MONTEDORO, G. F.; PANNELLI, G. F.; FAMIANI, F. «Influenza delle variabili pedologiche, tecnologiche e varietali sulla qualità degli oli vergini di oliva». *Atti del Convegno «Problematiche qualitative dell'olio di oliva»*, Sassari, 6 Novembre, pp. 231-245. 1990.
- SOLINAS, M. «L'évaluation des caractéristiques organoléptiques d'huile d'olive vierge». *Ann. Ist. Sper. Elaiot.*, Vol. 10. 1987.
- SOLINAS, M. «La qualità dell'olio di oliva ed i fattori che la influenzano». *Atti del Convegno «Problematiche qualitative dell'olio di oliva»*, Sassari, 6 Novembre, pp. 23-56. 1990.
- SOLINAS, M. «Esame di un regolamento». *Ulivo Italia*, n.° 20, pp. 18-19. 1992.
- SOLINAS, M. «Esame di un regolamento». *Ulivo Italia*, No. 21, pp. 18-19. 1992.
- SOLINAS, M.; ANGEROSA, F.; MARSILIO, V. «Indagine su alcuni componenti dell'aroma degli oli vergini di oliva in relazione alla varietà delle olive». *Rivista italiana delle sostanze grasse*, Vol. LXV, pp. 361-368. 1988.
- SOLINAS, M.; BANDINO, G.; ORRU, V. «Relazione intercorrente fra parametri agronomici delle olive e qualità degli oli estratti». *L'informatore Agrario*, 14, pp. 65-68. 1992.
- SOLINAS, M.; DI GIOVACCHINO, L.; CUCURACHI, A. «I polifenoli delle olive e dell'olio di oliva. Nota 2a: Indagine preliminare sull'incidenza delle tecniche operative adottate per l'estrazione dell'olio». *Ann. Ist. Sper. Elaiot.*, V, pp. 129-154. 1975.
- SOLINAS, M.; DI GIOVACCHINO, L.; CUCURACHI, A. «I polifenoli delle olive e dell'olio d'oliva. Nota 1a: Variazioni che subiscono alcuni polifenoli delle olive col procedere della maturazione». *Ann. Ist. Sper. Elaiot.*, V, pp. 105-128. 1975.
- SOLINAS, M.; MARSILIO, V. «Correlazione tra costituenti pectici e consistenza della polpa delle olive. Nota 1: Influenza del processo di maturazione». *Ann. Ist. Sper. Elaiot.*, Vol. X. 1984/1987.
- SOLINAS, M.; MARSILIO, V.; ANGEROSA, F. «Evoluzione di alcuni componenti dell'aroma degli oli vergini di oliva in relazione al grado di maturazione delle olive». *Rivista italiana delle sostanze grasse*, Vol. LXIV, pp. 475-480. 1987.
- STEFANOUDAKI, E.; KOUTSAFTAKIS, A. «Studies on total polyphenols and chlorophyll content of olive oil during the ripening of olive fruits in the area of Crete». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 Dicembre, pp. 381-383. 1992.
- TISCORNIA, E. «Controlli degli oli extravergini di oliva per la tutela dei produttori e dei consumatori». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 Dicembre, pp. 181-203. 1992.
- TISCORNIA, E.; FORINA, M.; EVANGELISTI, F. «Composizione chimica dell'olio di oliva e sue variazioni indotte dal processo di rettificazione». *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* LIX, Novembre, pp. 519-555. 1982.
- TOMBESI, A. «La qualità dell'olio per lo sviluppo della olivicoltura». *Frutticoltura*, 11, pp. 13-17. 1992.
- VACCA, V. «Caratteristiche di qualità degli oli d'oliva vergini prodotti in Sardegna. Nota preliminare». *Atti del Convegno «Problematiche qualitative dell'olio di oliva»*. Sassari, 6 Novembre, pp. 101-112. 1990.
- VASCONCELOS, P. M. DE. «Regional variation of colour of Portuguese virgin olive oils». *Bol. Inst. de Azeite e Productos Ol.* Vol. 13, pp. 29-47. 1985.
- VÁZQUEZ RONCERO, A. «Polyphenols de l'huile d'olive et leur influence sur les caractéristiques de l'huile». *Rev. Française des Corps Gras*, pp. 1-21. 1978.
- VIOLA, P. «Attualità nutrizionale dell'olio di oliva». *Giornata di Studio sulla «Definizione di qualità per l'olio di oliva»*. Spoleto, 24 Abril, pp. 29-35. 1991.
- ZUCCONI, F.; KASSINIIS, D.; CORVOUNIS, G. «Considerazioni sulla maturazione commerciale dell'oliva». *L'Italia Agricola*, n.° 7-8, pp. 105-112. 1978.
- ZUPAN, J.; MASSART, D. L. «Application of the three-distance clustering method in analytical chemistry». *Anal. Chem.*, Vol. 61; pp. 2098-2102. 1989.



## Capítulo 6

# PROTECÇÃO DAS PLANTAS. DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIAS E PROTECÇÃO DA PRODUÇÃO E DO AMBIENTE

### Coordenação:

Prof. ANTONELLO CROVETTI  
Dip. di Coltivazione e Difesa della  
Specie Legnose  
Università degli Studi di Pisa  
Pisa (Itália)

### Co-autores:

Prof. ALFIO RASPI  
Professore Associato presso il  
Dipartimento di Coltivazione e Difesa  
delle Specie Legnose  
Sezione di Entomologia Agraria  
Università degli Studi di Pisa  
Pisa (Itália)

Prof. ANTONIO BELCARI  
Professore Associato  
Istituto di Patologia e Zoologia  
Forestale ed Agraria  
Università degli Studi di Firenze  
Firenze (Itália)

### Colaboradores:

Dr. RAYMOND LOUSSERT  
Expert au Programme National  
de Recherche sur l'Olivier  
I.N.R.A.  
Marraquexe (Marrocos)

Prof. ELOY MATEO SAGASTA AZPÉTTIA  
Catedrático de Patología Vegetal  
Escuela Superior de Ingenieros  
Agrónomos  
Universidad Politécnica de Madrid  
Madrid (Espanha)

Dr. ABDULLAH YAYLA  
Citrus Research Institute  
Plant Pest and Disease Division  
Antalaia (Turquia)







---

# PROTECÇÃO

---

# DAS PLANTAS

---

## DESENVOLVIMENTO

---

## DE METODOLOGIAS

---

## E PROTECÇÃO DA PRODUÇÃO

---

## E DO AMBIENTE

---

ANTONELLO CROVETTI

**A**o contrário de outros ecossistemas agrários, os olivais apresentam uma estabilidade razoável, que se deve à enorme complexidade das relações intra e interespecíficas nas populações de insectos naturalmente presentes no olival, sobretudo em consequência da grande longevidade da oliveira.

Dois exemplos são dados pelos principais insectos fitófagos, a mosca da azeitona *Bactocera oleae* (Gmelin), cujos inimigos naturais incluem certas espécies de Himeoptera, os quais podem também parasitar outros insectos fitófagos que ataquem a oliveira ou outras plantas adventícias existentes no olival, ou na sua vizinhança, e a traça da azeitona *Prays oleae* (Bernard), cujos inimigos naturais incluem um complexo de quarenta outras espécies entomófagas.

Entre estes, o predador *Xanthandrus comtus* (Harr.) (*Diptera Syrphidae*) pode também desenvolver-se à custa dos estados juvenis de *Euphyllura olivina* (Costa) e está presente na forma adulta nos botões florais da planta durante o longo período de floração.

No passado recente, especialmente devido à redução substancial de tratamentos químicos com insecticidas, herbicidas e fungicidas, e à redução ou mesmo eliminação de lavouras com vista à promoção do crescimento da flora adventícia em várias regiões olivícolas, o ecossistema agrário esteve menos sujeito às práticas culturais que podem de alguma maneira dificultar a consolidação de tais relações complexas.

Por estas razões, o ecossistema agrário tem vindo a ser considerado «de boa saúde», especialmente em regiões próximas de faixas arborizadas que contenham plantas típicas da bacia mediterrânica, uma vez que estas podem constituir áreas de refúgio para os inimigos naturais das espécies nocivas.

---

## COMENTÁRIOS GERAIS SOBRE PROTECÇÃO DAS PLANTAS

---

A protecção do olival sofreu consideráveis avanços nos últimos anos. Desde o início do século até aos anos 50, a única espécie nociva combatida quimicamente era a mosca da azeitona. Quanto a este insecto, conhecido desde a Antiguidade (Plínio referiu-se a um *vermiculatio* das azeitonas, que, nalguns anos, atacava e reduzia a produção), foi decisivo o contributo de duas ilustres figuras da entomologia italiana, Antonio Berlese e Filippo Silvestri. Estes dois cientistas, e em particular o primeiro, tornaram claros certos aspectos fundamentais relativos à biologia e dinâmica de populações deste díptero, bem como ao desenvolvimento de estratégias para o seu combate, as quais ainda hoje são aplicadas, apesar das grandes alterações verificadas nos produtos químicos utilizados. Silvestri também acrescentou importantes contributos à investigação sobre inimigos naturais de *B. oleae* e da mosca da fruta *Ceratitis capitata* (Wied.) nas regiões tropicais e subtropicais. Antonio Melis desenvolveu investigação valiosa sobre a mosca da azeitona.

Com o advento das substâncias orgânicas sintéticas, especialmente organofosforados e carbamatos, o combate químico a esta praga, com resultados imediatos, alargou-se rapidamente a todas as áreas de cultivo de oliveira, incluindo a península italiana e os países olivícolas mais importantes. Os tratamentos contra as espécies nocivas, mesmo as que o são ocasionalmente, têm vindo a aumentar e, em certas áreas onde as técnicas mais modernas de controlo de pragas não foram ainda introduzidas, os tratamentos químicos (usando insecticidas) a que está sujeito o ecossistema agrícola são excessivos. Até há alguns anos, existiam em Itália pelo menos três meios de luta tradicio-





nais contra a mosca da fruta, um ou dois meios contra a traça e outro contra a cochonilha negra [*Saissetia oleae* (Olivier)]. Estes tipos de tratamento, geralmente realizados durante um curto intervalo de tempo (Maio-Outubro), quando a concentração de insectos benéficos (entomófagos, pronubial) se encontra no máximo, dizimavam estas populações e causavam explosões repentinas de populações de insectos fitófagos. Um caso a apontar consiste nas populações de *Saissetia oleae* (Olivier) que existiram até recentemente com outras espécies de coccinelídeos como *Lichtensia viburni* (Signoret), *Parlatoria oleae* (Colvée) e *Pollinia pollini* (Costa), as quais podem causar graves estragos nas plantas. Se o ecossistema não estiver em equilíbrio, estes insectos ficam constantemente abaixo do nível de destruição, como resultado do trabalho contínuo do elevado número de antagonistas naturais.

Parece claro que os tipos de tratamentos aplicados com intervalos preestabelecidos não produziam no final resultados satisfatórios. Isto era devido ao inevitável e substancial aumento numérico das espécies, previamente presentes numa baixa densidade, assim como ao desenvolvimento de resistência pelos insectos, com uma parte da população que não era afectada pela acção tóxica das substâncias activas. Existia também um grave impacte no ambiente e um aumento da quantidade de resíduos indezíveis nos alimentos.

No fim dos anos 50, desenvolveu-se uma estratégia conhecida como «protecção integrada» (PI). No entanto, foi preciso esperar pelos finais dos anos 60 para que a opinião pública fosse alertada para estes problemas urgentes, embora muitas vezes ainda negligenciados. Inicialmente, foram feitos esforços para uma protecção mais flexível. Os tratamentos já não eram aplicados a intervalos regulares, mas apenas quando as espécies nocivas apareciam, usando níveis de ataque empíricos (o prejuízo no valor da colheita resultante do aumento da densidade dos insectos fitófagos igualava o custo da acção necessária para o evitar). A protecção orientou-se então para estratégias de combate mais complexas, destinadas ao controlo e à salvaguarda do ecossistema agrário, conduzindo-nos à protecção integrada das pragas. A protecção integrada é uma estratégia utilizada para manter os organismos nocivos abaixo da densidade capaz de causar prejuízos, tirando vantagem dos mecanismos de regulação naturais e usando meios de combate aceites do ponto de vista ecológico, económico e toxicológico. Nos últimos vinte anos têm sido obtidos resultados consideráveis na protecção do olival. O conhecimento acerca do funcionamento do ecossistema agrário tem aumentado, foram desenvolvidos métodos de amostragem, e os níveis económicos de ataque foram estabelecidos para os principais insectos fitófagos. Os antagonistas entomófagos, anteriormente desconhecidos na

região mediterrânica, foram introduzidos, desenvolvendo-se estratégias no sentido de adoptar meios de luta mais selectivos. Estes avanços permitiram a recuperação parcial deste ecossistema agrícola complexo, mantendo simultaneamente a sua complexidade.

## PROTECÇÃO DAS PLANTAS NOS PRINCIPAIS PAÍSES OLIVÍCOLAS

A oliveira é uma planta que tem numerosas espécies fitófagas, cuja lista seria muito longa. Algumas espécies podem pulular apenas em poucos anos (por vezes, induzidas por medidas incorrectas para a saúde da planta) e causar prejuízos. Na região mediterrânica, existem essencialmente três espécies de insectos susceptíveis de atingir uma densidade que causa prejuízos bastante frequentes na produção: a mosca da azeitona [*Bactrocera oleae* (Gmelin)], a traça da azeitona [*Prays oleae* (Bernard)] e a cochonilha negra [*Saissetia oleae* (Olivier)]. Em Itália e, salvo algumas excepções, noutros países da bacia mediterrânica, a espécie mais importante destas três é a mosca da azeitona. Nos países onde a oliveira foi plantada mais recentemente e onde não está presente a mosca, os maiores prejuízos são causados pelas outras pragas de fitófagos que foram introduzidas acidentalmente. É o caso da *Parlatoria oleae* (Colvée) (*Rhynchota Diaspididae*), por exemplo, nos pomares na Califórnia, onde constitui a praga fitófaga principal. Este insecto, provavelmente originário da Ásia Central, encontra-se presente na oliveira e em Rosaceae com frutos na região mediterrânica, mas é menos grave do ponto de vista económico. Dos três agentes patogénicos da oliveira, o mais perigoso para as plantas em produção é, sem dúvida, o «olho de pavão» [*Spilocaea oleagina* (Cast.) Hugh.]. Este agente patogénico ataca a oliveira em todos os países mediterrânicos e é considerado a micose da oliveira mais difundida no mundo, ainda que tenha importância desprezível nas regiões com clima quente e seco. Não é fácil estimar o prejuízo provocado por esta doença. Nos casos mais graves, pode levar a forte desfoliação, causando redução considerável na produção. Os sintomas incluem estragos na folhagem, no caule e no próprio fruto. Geralmente, 30 a 40% das folhas afectadas podem sobreviver. Este agente patogénico é combatido quase exclusivamente com produtos à base de cobre (mistura de sulfato de cobre e oxicloretos).

## PRINCIPAIS ESPÉCIES NOCIVAS

MOSCA DA AZEITONA [*BACTROCERA OLEAE* (Gmel.)]  
(*DIPTERA TEPHRITIDAE*)

Posição sistemática

Esta espécie, descrita por Gmelin em 1788 como *Musca*





*oleae*, era conhecida até recentemente como *Dacus oleae* Gmel. Em 1989, Drew dividiu a maior parte das espécies de *Dacini* em dois géneros: *Bactrocera* Macquart e *Dacus* Fabricius. No primeiro, todos os tergitos abdominais são livres, enquanto no segundo são fundidos. Drew classificou a mosca com pertencendo ao género *Bactrocera* (subgénero *Polistomites* Enderlein). Assim, em 1992, White e Elso-Harris, embora aceitando a distinção de Drew entre os géneros *Bactrocera* e *Dacus*, consideraram que *Bactrocera oleae* fazia parte do subgénero *Daculus* Speiser, que apenas inclui as espécies *oleae*. A distinção entre o género *Bactrocera* e o género *Dacus* é justificada por diferenças na biologia e distribuição geográfica: mais particularmente, o género *Dacus* inclui espécies que atacam cápsulas e vagens de *Asclepiadaceae* e *Apocynaceae*, ou frutos e flores de *Curcubitaceae*, e podem ser encontradas nas regiões tropicais e temperadas do Velho Mundo. Adoptaremos a nova nomenclatura e referir-nos-emos à mosca da azeitona como *Bactrocera oleae* em vez de *Dacus oleae*, nome mais antigo e mais conhecido.

A *Bactrocera oleae* é a única mosca conhecida na região mediterrânica ligada à oliveira (*Olea europea* L.), tanto cultivada como selvagem. Os seus estados juvenis desenvolvem-se no interior das azeitonas. A espécie encontra-se em toda a região mediterrânica, ilhas Canárias, Paquistão, Cáucaso, Egipto, Eritreia e África do Sul. Noutras regiões do mundo onde foi introduzida recentemente a cultura da oliveira, como nos Estados Unidos da América (Califórnia, Arizona), América do Sul, China e Austrália, a espécie não se encontra presente.

#### Descrição do insecto adulto e dos estados pré-imaginais

O adulto é uma mosca de tamanho médio, com cerca de 5-6 milímetros de comprimento e envergadura de cerca de 12-14 milímetros, possuindo palpos castanho-avermelhados e probóscis. Os olhos compostos são azul-esverdeados iridescentes. O tórax é escuro com lobo postpronoto e escutelo amarelo; os lados são amarelados. As asas são hialinas com uma mancha castanha típica no ápex, correspondendo à terceira nervura longitudinal. O abdómen é amarelado com manchas pretas nas áreas laterais dos primeiros quatro segmentos, de forma e tamanho variável. A fêmea distingue-se facilmente do macho pelo abdómen, que, nela, é consideravelmente mais largo na parte central e afilado na extremidade distal. O último segmento é um acúleo que pode perfurar os tecidos vegetais de modo a fazer a postura sob a epiderme do fruto. No macho, a margem do terceiro tergito abdominal possui uma série de cerca de 12 sedas.

#### Ovo

O ovo é alongado, de cor esbranquiçada, com um micropilo tuberculiforme. Tem aproximadamente 0,7 milímetros

de comprimento e 0,2 milímetros de largura. O córion é aparentemente muito liso, mas se suficientemente ampliado revela um leve reticulado poligonal devido às marcas das células foliculares. Os aeropilos podem ser vistos nos pontos de contacto destas formações.

#### Larva

A larva é de cor amarelada, tem corpo subcilíndrico e, tal como todos os restantes Muscamorpha, possui três instares larvares. O primeiro instar, quando o integumento é transparente, mostra as aberturas do sistema respiratório apenas no último urito abdominal (metapneustico), enquanto nos instares subsequentes podem ver-se não só os posteriores mas também os espiráculos traqueais anteriores. A larva do terceiro instar apresenta áreas ambulacrais apenas no protórax e nos segmentos abdominais. Nesta fase, apresenta 6-7 milímetros de comprimento e 1,3 milímetros de largura. A cabeça é pequena e tem uma típica marca facial em cada lóbulo oral, uma série de 11-12 lamelas de padrão bastante regular. O aparato cefalofaríngeal é caracterizado por ganchos bucais robustos e agudos com estrias na parte distal. O esclerito intercalar (em forma de H) não está fundido com os escleritos verticais. Os espiráculos traqueais anteriores conduzem a parte dis-



*Bactrocera oleae* (Gmel.). Fêmea em postura numa azeitona.





tal do protórax em posição lateral-dorsal e geralmente consistem em nove lóbulos espiraculados. Cada um dos espiráculos posteriores tem três aberturas em forma de lábio, envolvidas por grupos de pêlos espiraculares típicos com padrões ramificados.

#### Pupário

O pupário, de forma elíptica, é tipicamente um barrilete, consistindo na antiga cutícula larvar endurecida. Todos os segmentos da larva são agora reconhecíveis, com produção de odontóides, espínulas, etc., com excepção da cabeça, a qual está invaginada dentro do pupário. A cor varia do esbranquiçado ao amarelado, dependendo do estado de dessecação da epiderme. As suas dimensões variam de 4-5 milímetros de comprimento e 1,5-2 milímetros de largura. Dentro do pupário, através de um processo de distribuição de células larvares epidérmicas e a partir da renovação de discos imaginais de todas as estruturas típicas do insecto adulto (cabeça, olhos compostos, apêndices torácicos, abdómen, etc.), vai formar-se a típica pupa exarata depois de um período variável de tempo. Este processo denomina-se genericamente pupação.

#### Biologia e etiologia

A *Bactrocera oleae* é uma espécie distribuída por toda a bacia mediterrânica, desde as áreas costeiras e planícies até aos limites de plantação da oliveira. Esta mosca está por natureza estreitamente ligada à oliveira (cultivada e espontânea), embora experiências laboratoriais tenham demonstrado que pode desenvolver-se em frutos de outras Oleaceae tais como *Ligustrum* e *Jasminum*.

O número de gerações depende essencialmente de dois parâmetros: a temperatura e os estados de receptividade da azeitona. Nas regiões temperadas, a mosca pode não completar o seu ciclo de desenvolvimento, enquanto em regiões quentes é teoricamente capaz de se desenvolver ininterruptamente durante todo o ano. A mosca pode assim desenvolver uma ou varias gerações, dependendo destes factores, os quais, de ano para ano, determinam a severidade dos ataques. Esta espécie pode passar o Inverno como larva, na drupa, como pupa no solo ou até mesmo na forma adulta. O padrão climático nas várias regiões olivícolas determinará a mortalidade dos estados hibernantes. O estado pupal é obviamente o que tem maior probabilidade de sobreviver. O período entre o momento em que os adultos emergem dos seus pupários na Primavera e o momento de receptividade das drupas para a postura é também importante. Quanto maior for este período, maior é a mortalidade da população de adultos e menos grave é o ataque da primeira geração.

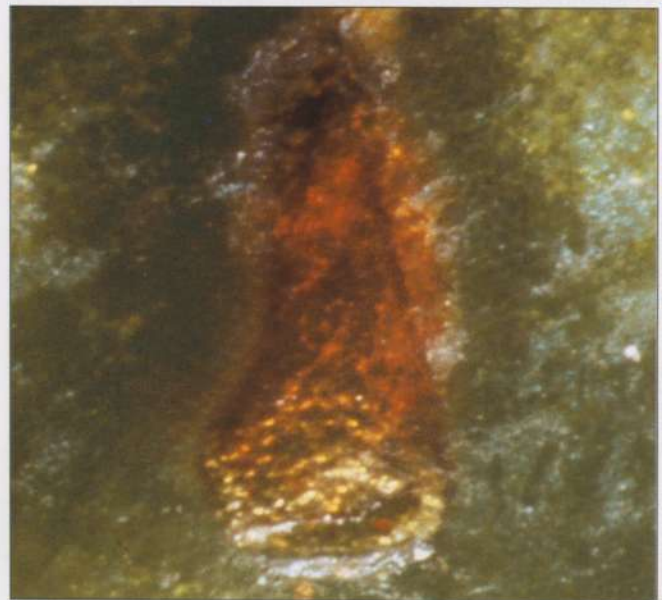
#### Adulto

Uma vez a pupação concluída, o adulto usa o pilino (uma

pequena ampola inchada de sangue temporariamente presente na cabeça) para romper o pupário, ao longo de linhas de ruptura preexistentes e, em seguida, emerge. As asas desenrolam-se rapidamente, e o insecto adulto pode então voar e iniciar a sua actividade trófica. Quer os machos quer as fêmeas estão sexualmente maduros depois de 6-8 dias após a emergência do pupário. O acasalamento ocorre, em geral, depois deste período, maioritariamente ao fim da tarde. O período de corte é caracterizado por intensa agitação dos machos, que rodam as asas de forma característica, conseguindo assim produzir a fricção de alguns pêlos no terceiro tergito abdominal. Este movimento cria um som característico denominado «estridulação», fenómeno prevalecente entre os dípteros e em muitas outras espécies de insectos, típico do período preliminar de acasalamento. Para atrair o macho, a fêmea de *Dacus* emite uma feromona sexual que é extremamente volátil e caracterizada por várias fracções sinérgicas, mas detectada pelos receptores nervosos do macho mesmo a distâncias relativamente longas. A fracção da feromona mais activa no acasalamento, tanto quanto se sabe, é o isómero do espiroacetatal 1,7-dioxaspiro (5,5) undecano.

A produção industrial de feromonas abriu um novo campo de entomologia aplicada. Estas substâncias têm sido usadas para monitorizar as populações presentes nos ecossistemas agrários e também para capturas em massa de certos insectos fitófagos (técnica da «confusão sexual»). Esta técnica envolve o uso de dispositivos especiais para libertar quantidades apropriadas de feromona sintética no ecossistema agrário, de modo a confundir os machos para que estes não consigam fecundar as fêmeas virgens.

Relativamente à mosca da azeitona, a feromona sinté-



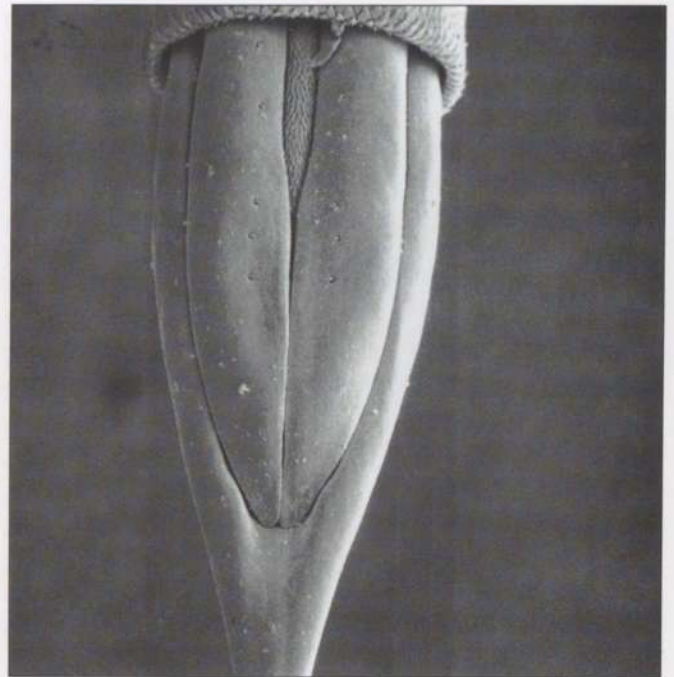
A marca característica da picada de postura.





tica é usada principalmente para realizar a estimativa de risco dos adultos. Várias experiências conduzidas por investigadores, em diferentes regiões olivícolas do Mediterrâneo, mostraram quase sempre ausência de correlação entre as capturas com armadilhas iscadas com feromona sexual e a percentagem de infestação nas drupas, facto que limita consideravelmente o seu interesse na prática. Se tal correlação existisse, não seria necessário aplicar métodos de amostragem com base em azeitonas para estimar a infestação do olival por mosca da azeitona.

Uma temperatura de pelo menos 17°C é necessária para o acasalamento e a realização de postura. Uma vez o acasalamento terminado (o qual demora entre uma e duas horas), as fêmeas fecundadas podem efectuar posturas em azeitonas receptivas. A receptividade é determinada por uma mudança de certos parâmetros físicos e químicos da azeitona. O início desta fase é de grande importância para a biologia e, conseqüentemente, para o combate da mosca. A fêmea, com o seu abdómen arqueado, perfura o epicarpo da drupa com o ovíscapto em forma de lança e normalmente põe um ovo por fruto. Durante a postura, devido a mecanismos que não estão ainda esclarecidos, a fêmea transmite ao ovo as bactérias simbiotes presentes no divertículo acima do esófago e em outras partes do aparelho digestivo. Um certo número de azeitonas pode ter o que é conhecido por «posturas estéreis», uma vez que as fêmeas podem perfurar a azeitona com o ovíscapto sem libertar qualquer ovo. Excepcionalmente, em anos com considerável número de adultos e poucas azeitonas por oliveira, podem ser postos mais que um ovo por azeitona. Uma fêmea pode pôr várias centenas de ovos ao longo da vida. A pontuação deixada na azeitona é uma área subtriangular, pequena, necrótica, a qual tende a suberificar ao fim de alguns dias. O ovo é colocado debaixo do epicarpo da drupa. O período para o desenvolvimento embrionário depende em grande extensão da temperatura. Temperaturas constantes de 10°C e 31°C parecem ser os limites inferior e superior para este estado de desenvolvimento. O desenvolvimento embrionário completa-se em dezoito dias à temperatura mais baixa e apenas em dois dias à temperatura mais alta. O zero de desenvolvimento (isto é, a temperatura em que a espécie deveria teoricamente permanecer no mesmo estado de evolução por um período indeterminado) é 8,2°C e a constante térmica,  $T_{hc}$  (o produto da duração do desenvolvimento a uma dada temperatura constante obtida a partir da diferença entre esta temperatura e o zero de desenvolvimento), é 48,6°/d. A taxa de mortalidade é considerável a temperaturas acima de 31°C. É importante conhecer estes limiares de desenvolvimento para a estimativa do risco e o combate à mosca da azeitona. No Verão, as temperaturas, especialmente dentro da drupa, excedem frequentemente o limite dos 31°C,



*Bactrocera oleae* (Gmel.). Extremidade do ovíscapto.

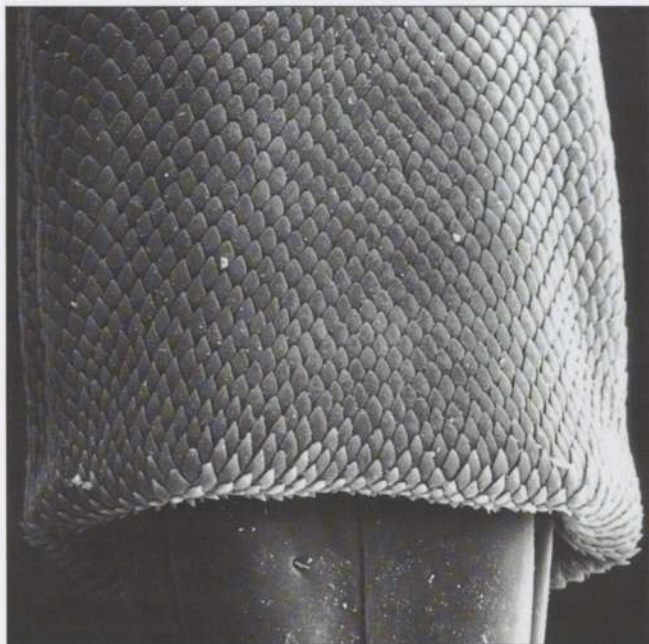
causando uma mortalidade considerável nos ovos e jovens larvas. Nestas situações, mesmo que o nível económico de ataque venha a ser ultrapassado, nenhum tratamento deverá ser realizado devido à mortalidade natural.

Uma vez completo o desenvolvimento embrionário, a larva eclode do ovo e começa a alimentar-se na polpa da azeitona, graças ao valioso trabalho das bactérias simbiotes transmitidas pela fêmea ao ovo. A acção destas bactérias é indispensável para a alimentação das larvas neonatas, uma vez que contribuem para a hidrólise enzimática das proteínas. A galeria alimentar é inicialmente rectilínea e próxima da superfície; com o tempo, a larva tende a escavar gradualmente para o interior da drupa. As galerias tornam-se mais sinuosas e de maiores dimensões devido ao crescimento praticamente contínuo da larva. A idade desta pode ser determinada a partir do diâmetro das galerias escavadas. O desenvolvimento dura cerca de vinte e cinco dias à temperatura constante de 15°C e diminui para dez dias à temperatura de 22°C, que geralmente ocorre durante o Verão. A constante térmica é cerca de 116,6°/d, com o zero de desenvolvimento em 10,7°C.

Quando a larva atinge a maturidade, corta o epicarpo da azeitona com os ganchos bucais, fazendo um característico orifício circular, deixando-se depois cair no chão, onde vai pupar a pequena profundidade. No período quente e seco do Verão, a pupação pode ocorrer no interior da azeitona. A maioria da população sobrevive ao período de Inverno no estado pupal. A duração deste estado, a temperatura constante, varia de noventa dias a 10°C







*Bactrocera oleae* (Gmel.). Pormenor do oitavo urito.

a nove dias a 35°C. O zero de desenvolvimento é 9,5°C e a constante térmica 200,1°/d.

O período de desenvolvimento completo (ovo-adulto) é caracterizado por um zero de desenvolvimento de 10°C e uma constante térmica de 375°/d.

#### Número de gerações

Como já foi referido, a mosca pode completar um número variável de gerações, dependendo da temperatura, que influencia quer os estados fenológicos da planta, quer o desenvolvimento do próprio insecto. Esta dependência da temperatura pode ser interpretada usando diversos métodos de cálculo. Um destes, conhecido como a «soma térmica», pode ser expresso pela seguinte fórmula:

$$t(T-c) = Thc$$

em que  $t$  é o tempo médio de desenvolvimento à temperatura  $T$ , sendo  $c$  o valor do zero de desenvolvimento. A constante,  $Thc$ , é expressa em graus/dia.

O zero de desenvolvimento é obtido através da fórmula:

$$c = T - t1(T-T1)t1-t$$

em que  $T$  e  $T1$  são as temperaturas experimentais,  $t$  e  $t1$  os tempos médios relativos de desenvolvimento. Esta fórmula pode ser usada para calcular o número teórico de gerações para uma dada espécie. Tal é feito da seguinte forma: a equação da «soma térmica»,  $t(T-c) = Thc$ , fornece uma temperatura média ou constante  $T$ ; o tempo de desenvolvi-

mento  $t$  é  $t = Thc/T-c$ . O cálculo pode ser realizado uma vez conhecidos a temperatura média diária e o período em que o olival está susceptível a ataque. Considerando o ciclo de desenvolvimento completo do insecto (ovo-adulto) como o valor 100, e  $t$  sendo expresso em dias e fracções de dia, a velocidade de desenvolvimento diária  $V$  (em percentagem) será:  $Vs = 100/t$ . A duração de uma geração é obtida a partir da soma das percentagens diárias até ao valor 100.

Com base em constantes teóricas obtidas em laboratório e sabendo quando começa a postura (determinado no campo por avaliação da dureza do caroço), é possível calcular as gerações de mosca. A situação na Toscana pode servir para ilustrar esta questão. Nesta região é possível, com base em dados meteorológicos e climáticos de trinta anos, identificar cinco zonas climáticas diferentes (12°-13°C; 13°-14°C; 14°-15°C; 15°-16°C; 16°-17°C), caracterizadas por diferentes temperaturas médias anuais. Estas zonas variam entre 12-13°C (olivais na região do Piemonte) e 16-17°C (olivais nas regiões costeiras do Sul). Não existem oliveiras cultivadas em regiões abaixo da zona 12-13°C. Através das constantes teóricas conhecidas da mosca ( $c = 8,99°C$  e  $Thc = 379,01°/d$ ) relativas ao desenvolvimento pré-imaginal completo a temperaturas variáveis, ao início das posturas, tal como se observam nas diferentes zonas climáticas e à temperatura média, foi possível calcular o número teórico de gerações possíveis. Tal permitiu subdividir a Toscana em diferentes regiões de «risco de mosca», nas quais uma ou mais gerações, ou nenhuma, podem vir a completar-se. Foi então demonstrado que a mosca pode, nas zonas climáticas 12-13°C e 13-14°C, completar no máximo uma geração durante o período de Verão-Outono e pelo menos três gerações completas na zona climática 16-17°C. Obviamente, quanto maior o número de gerações possíveis, mais elevado é o risco.

#### Estragos

Os estragos causados pela mosca da azeitona podem ser directos, no caso das azeitonas de mesa, ou indirectos, no caso de azeitonas para azeite, tendo em conta o processamento a que as azeitonas serão submetidas. Por estas razões, deverá estabelecer-se uma clara distinção entre cultivares para diferentes finalidades.

As azeitonas de mesa destinadas ao consumo directo não devem apresentar lesões ou alterações, caso se pretenda que preencham rigorosos padrões de qualidade. As azeitonas de mesa são atacadas antes das azeitonas para azeite, uma vez que em Junho ou Julho já estão receptivas para postura (consoante a região).

Diversos tipos de estragos podem ocorrer em azeitonas destinadas à extracção de azeite. Em primeiro lugar, as drupas podem cair prematuramente com uma intensidade







Moscas macho e fêmea capturadas.

directamente proporcional à presença ou aos estados progressivamente mais avançados de desenvolvimento. Em anos de escassa produção, este fenómeno pode causar a perda completa da cultura, enquanto em anos de elevada produção a queda prematura causada pela mosca varia de 10% a 50-60%, dependendo da cultivar e da região em causa. A presença da larva provoca redução na polpa, embora tal seja negligenciável considerando que, para atingir a maturidade, a larva remove 50 a 150 miligramas e, de qualquer forma, a redução é compensada pelo considerável aumento de peso das azeitonas que ficam na planta. Por isso, o verdadeiro prejuízo é o que afecta a qualidade do azeite resultante. Consoante a percentagem de infestação, a presença de larvas em final de desenvolvimento ou galerias com orifícios de saída leva ao aumento de alterações, especialmente em termos de acidez e de número de peróxidos, com redução imediata da qualidade do azeite. A acidez aumenta devido à hidrólise dos ácidos gordos, catalizada por enzimas produzidas no decurso da maturação e acelerada devido ao contacto com oxigénio, especialmente pela acção de bactérias e fungos que se desenvolvem nas galerias das drupas infestadas. Outras alterações ocorrem nas fracções aromáticas, as quais são responsáveis por características organolépticas do azeite e dos polifenóis que ajudam a estabilizar a acidez. Num lote de azeitonas fortemente infestado, se a colheita e o processamento são feitos a tempo, a acidez inicial pode manter-se abaixo de 1%, mas, se estes estabilizadores estão presentes apenas em baixas quantidades, a acidez pode muito rapidamente atingir valores de 5-6%.

Os prejuízos resultantes de tais estragos qualitativos levaram a tentativas para obter níveis económicos de ataque, isto é, estabelecer a densidade populacional da praga em que deve ser efectuado o seu combate para impedir a ocorrência de prejuízos. Os valores dos níveis económicos de ataque devem ter em conta numerosos parâmetros: produção, cultivar, período, incidência de factores bióticos e abióticos, impacte de tratamentos químicos no homem

e no ambiente, entre outros. Daí que o seu cálculo se torne extramente difícil.

#### Inimigos naturais

Existem poucos inimigos da mosca da azeitona na bacia mediterrânica: quatro ectoparasitóides Hymenoptera Calchidoidea, nomeadamente *Eurytoma martellii* Dom., *Eupelmus urozonus* Dalm., *Pnigalio mediterraneus* Ferr. & Del. e *Cryptoptyx latipes* (Rond.), e um endoparasitóide Hymenoptera Braconidae, *Opius concolor* Szeppl., presente no Mediterrâneo apenas no Norte de África, Palestina e ilhas de Creta, Sicília e Sardenha. Além destes, são conhecidos muitos outros da África Ocidental, Eritreia e África do Sul, tendo sido feitas várias tentativas, especialmente por Silvestri, para a sua introdução e aclimação em Itália, mas sem êxito. Infelizmente, tais tentativas revelaram-se até ao momento infrutíferas, provavelmente devido ao escasso conhecimento da biologia de tais parasitóides e ao pequeno número de indivíduos libertados.

Dos quatro ectoparasitóides presentes no Mediterrâneo, os de maior actividade e distribuição são *E. martellii*, *E. urozonus* e *P. mediterraneus*. A espécie *C. latipes* é muito mais rara. Estas espécies estão presentes nos olivais de Julho a Outubro. Uma vez localizada uma larva do terceiro instar de *B. oleae*, a fêmea paralisa-a com uma picada do ovíscapo. Em seguida, põe um ovo na superfície do corpo da vítima. A larva que se desenvolve é ectoparasitóide (atacando a presa a partir do exterior) e, ao atingir a maturidade, a pupação ocorre no interior da galeria. Estas espécies não passam o Inverno à custa da mosca, com excepção, em poucos casos, do *P. mediterraneus*, o qual, dependendo do clima, pode permanecer activo durante todo o ano, apresentando apenas uma redução de actividade no Inverno. A presença de ectoparasitóides no olival varia amplamente quer no espaço quer no tempo. Provavelmente, esta descontinuidade é devida quer à presença quer à falta de presas necessárias para a reprodução na Primavera e no Inverno. Tais presas são representadas por outras espécies hospedeiras presentes em plantas espontâneas ou cultivadas, as quais são parasitadas durante períodos específicos do ano, visto que, tal como acontece com os ectoparasitóides da mosca da azeitona, constituem os hospedeiros nos quais passam o Inverno. Um exemplo simples do que foi dito é constituído pelo caso bem conhecido do *E. urozonus*, que geralmente hiberna como pupa dentro de galhas produzidas nos órgãos florais de *Imula viscosa* Ait. pela larva do díptero tefritídeo *Myopites stylata* Fab. Estas galhas lenhificadas, que permanecem na planta seca, constituem um local seguro de hibernação. Na Toscana, o *E. urozonus* pode também hibernar no estado de pupa sob o corpo seco da fêmea de *Saissetia oleae*. Quanto ao *E. urozonus*, comporta-se como um hiperparasi-





ta opcional, que no Outono ataca a larva de *S. cyanea* Motsch., o predador oófago de *S. oleae*.

O *Opius concolor*, por outro lado, põe os seus ovos dentro da larva da mosca (de preferência, larvas do terceiro instar) e, ao contrário dos insectos ectoparasitóides, pode hibernar no solo, protegido pelo pupário do díptero. No entanto, é bem conhecido que este parasitóide pode sobreviver às adversidades do Inverno também na forma adulta. O braconídeo, que está presente apenas nas ilhas da Sicília e Sardenha, foi introduzido com frequência no Sul de Itália e nalgumas regiões da Itália Central e do Norte (Toscana e Ligúria), Sul de França e certas regiões de Espanha, Jugoslávia e Líbano. Contudo, não há relatórios que indiquem a sua aclimação de forma estável. Tal falta de sucesso é geralmente atribuída ao pequeno número de insectos largados e à presumível fraca resistência a baixas temperaturas. Do nosso ponto de vista, porém, a verdadeira razão deve-se a outros importantes factores ecológicos restritivos existentes nestas regiões. Desde a Primavera até ao princípio do Verão, na ausência de larvas de *Bactrocera*, o braconídeo deverá encontrar outras presas no ecossistema agrário. Estas são conhecidas nalgumas regiões do Norte de África e na Sicília e representadas por outros dípteros Tephritidae, tais como *Ceratitis capitata* Wied., que vive nos frutos, permitindo ao braconídeo atingir o terceiro instar larvar com o oviscapto; *Carpomyia incompleta* Beck. em *Ziziphus* spp. e *Capparyimia savastani* Mart. em *Capparis spinosa* L.

No Sul de Itália, nos anos 60, o *O. concolor* foi largado



*Opius concolor* Szopl. Fêmea activa num ramo de oliveira.

em programas de luta biológica usando o método de inundação. Tal foi tornado possível devido ao desenvolvimento de programas de criação em massa usando *Ceratitis capitata*, o qual pode ser facilmente criado em substratos artificiais, como hospedeiro de substituição.

#### TRAÇA DA AZEITONA [*PRAYS OLEAE* (Bern)] (*LEPIDOPTERA HYPONOMEUTIDAE*)

##### Posição sistemática e distribuição

Na região Paleártica, o género *Prays* compreende duas espécies de pragas: *Prays oleae* e *Prays citri*. Encontra-se *P. oleae* em todas as regiões em torno do Mediterrâneo e do mar Negro, onde *Olea europea*, o seu hospedeiro preferido, é prevalente.

##### Descrição do adulto e dos estados pré-imaginis

O adulto é uma borboleta pequena, de cor cinzento-prateada com pequenas manchas nas asas anteriores, variáveis em número e posição. As asas posteriores são franjadas ao longo de todo o seu comprimento. O corpo tem 6,5 milímetros de comprimento e 13 milímetros de envergadura. O ovo é lenticular, elíptico, branco quando fresco e mede 0,5 milímetros. O córion tem um reticulado poligonal irregular. Esta espécie tem cinco instares larvares. A larva completamente desenvolvida mede 7-8 milímetros e apresenta cor verde-acastanhada pálida; apresenta ainda duas faixas dorsais submedianas características, de cor olivácea, e duas faixas laterais amareladas. Ao completar o seu desenvolvimento, antes de passar a pupa, a larva tece um casulo fino, sedoso e esbranquiçado. A pupa mede cerca de 6 milímetros e é de cor acastanhada. No último urito estão presentes numerosos e fortes pêlos em gancho. O cremáster apresenta seis pêlos em gancho para manter a exúvia da pupa presa no lugar quando o imago emerge do casulo.

##### Biologia

Tal como a maioria das espécies do género *Prays*, também a *Prays oleae* é caracterizada por ter várias gerações por ano, as quais se desenvolvem à custa de diferentes órgãos da planta. A primeira geração alimenta-se nos órgãos florais (geração antófaga), a segunda geração nos frutos (geração carpófaga) e a terceira nas folhas (geração fitófaga), com as larvas apresentando um comportamento de mineiras e, no final do desenvolvimento, consumindo a epiderme inferior da folha a partir do exterior. Quando a espécie não tem flores nem frutos à sua disposição, as três gerações podem desenvolver-se à custa das folhas.

Os primeiros adultos do ano coincidem com a diferenciação dos gomos florais na oliveira. São activos no crepúsculo a temperaturas superiores a 13°C. A fêmea virgem





emite uma feromona sexual, cujo principal constituinte é (Z) - 7 tetradecenol; depois do acasalamento, faz posturas de ovos isolados nos botões florais. Cada fêmea pode pôr até 300 ovos. No entanto, de acordo com referências bibliográficas espanholas, cada fêmea põe entre 30 e 100 ovos. As larvas neonatas eclodem uma semana depois e penetram nos gomos, alimentam-se nos seus órgãos internos e passam de um gomo para outro, ligando os gomos infestados com finas teias sedosas. Cada larva pode destruir 15 a 40 gomos e no fim do desenvolvimento pupa entre as ráquis florais. No fim da pupação, que dura de 6 a 9 dias, os novos imagos emergem e põem os seus ovos no cálice das drupas (do tamanho de um grão de pimenta). A temperaturas superiores a 31°C, a taxa de mortalidade dos ovos e das jovens larvas é elevada, especialmente a teores de humidade relativa abaixo de 70-75%. As larvas neonatas penetram na azeitona directamente a partir da face ventral do córion, entrando imediatamente no endocarpo (carço) antes que este comece a endurecer. Uma vez no endocarpo, permanecem cerca de um mês na sua periferia e, quando a semente passa da fase aquosa para a fase gelatinosa, atacam-na rapidamente. Ao atingirem a maturidade, abandonam a azeitona, produzindo um orifício circular característico perto do pedúnculo, e em geral pupam entre duas folhas que se tocam ou no solo, caso se mantenha numa azeitona que tenha caído para o solo. Os adultos emergem em Setembro-Outubro. As fêmeas desta geração geralmente põem os ovos na página inferior das folhas; a larva escava na folha uma galeria filiforme com padrão serpenteante. Quando efectua a primeira muda (Fevereiro-Março), a larva abandona a folha e move-se para a página inferior de outra, onde penetra e efectua uma mina circular ou em forma de C. Ao realizar a segunda muda, a larva muda para outra folha, efectuando uma galeria arredondada ou irregular. O quarto instar larvar escava uma galeria larga, sub-rectangular ou oval, enquanto o quinto instar, devido ao tamanho que entretanto atingiu, geralmente consome a página inferior da folha a partir do exterior da mesma. Uma vez que tal ocorre geralmente quando a oliveira inicia o período vegetativo, o quinto instar larvar por vezes também atinge os gomos foliares, provocando estragos nas jovens folhas. Normalmente, pupam na página inferior da folha e, aproximadamente duas semanas depois, os adultos da geração autófaga emergem em Maio.

#### Estragos

Os estragos provocados pela geração autófaga não são fáceis de quantificar em relação à queda natural das flores. Em geral, contudo, nas variedades para azeite, a redução do número de flores não diminui a produção, a menos que a infestação seja anormalmente elevada. Os estragos causados pela geração fitófaga são também irrelevantes.

Apenas a geração carpófaga, pelo menos no que respeita a Itália, podem causar estragos reais e originar prejuízos. As jovens larvas que atacam as azeitonas na fase inicial de formação da amêndoa provocam uma pequena queda dos frutos. Uma segunda queda, que é geralmente mais importante, ocorre em Setembro-Outubro, devido à saída das larvas desenvolvidas através do pedúnculo.

#### Inimigos naturais

O número de inimigos naturais de *Prays* é verdadeiramente impressionante e compreende à volta de quarenta espécies distribuídas por várias ordens. Na ordem Diptera, duas importantes espécies merecem referência: *Phytomyptera nitidiventris* Rond. (Diptera Tachinidae) e *Xanthandrus comtus* Harr. (Diptera Syrphidae). O primeiro é um parasitóide e o último um predador de Lepidoptera com óbvio interesse agrícola. Os Hymenoptera incluem numerosas espécies pertencentes às famílias Ichneumonidae, Braconidae, Chalcididae, Elasmidae, Encyrtidae, Eulophidae, Eupelmidae, Platygastriidae, Pteromalidae e Trichogrammatidae. As espécies mais activas, que foram criadas em massa, são *Chelonus eleaphilus* Silv. (Hymenoptera Braconidae) e *Ageniaspis fuscicollis* Dalm. (Hymenoptera Encyrtidae). O braconídeo é um parasitóide ovo-larvar presente em várias zonas do Mediterrâneo. Tal como o seu hospedeiro, tem três gerações e a sua actividade varia. Pode ser produzido em hospedeiros de substituição e introduzido depois em novas regiões. *Ageniaspis fuscicollis* é também um parasitóide ovo-larvar, endófago, poli-embrionário, o qual parece desempenhar um papel importante, atingindo taxas de parasitismo superiores a 75%. Finalmente, os Trichogrammatidae são importantes porque, ao parasitarem os ovos, cortam a infestação no estado inicial; podem, também, ser criados em hospedeiros de substituição.

Entre os predadores, além do sirfídeo *Xanthandrus comtus*, também apresentam interesse *Chrysoperla carnea* (Neuroptera Chrysopidae), um activo predador de ovos e larvas, e *Anthocoris nemoralis* F. (Rhynchota Anthocoridae).

#### COCHONILHA NEGRA [SAISSETIA OLEAE (Oliv.)] (HOMOPTERA COCCIDAE)

##### Posição sistemática e distribuição geográfica

A espécie *Saissetia oleae* pertence à família Coccidae. Esta família compreende algumas fêmeas que depositam os ovos no interior de um saco ceroso por estas produzido e outras (tal como na *Saissetia*) que depositam os ovos debaixo do próprio corpo. O exoesqueleto dessecado da fêmea, a qual morre no fim do período de postura, continua a proporcionar protecção aos ovos. A espécie, apesar de referida





no final do século XVIII na área mediterrânica, parece ser de origem sul-africana. Actualmente está presente em todo o mundo, em particular nos climas temperados. Esta espécie de coccinélídeos é bastante polífaga e pode viver em espécies espontâneas ou cultivadas; entre estas últimas, é extremamente prejudicial em oliveiras e citrinos.

### Biologia

Na região mediterrânica, a *Saissetia oleae* é caracterizada por desenvolvimento lento, com 1 a 2 gerações no máximo. Os machos parecem ser muito raros. As fêmeas, que se reproduzem por partenogénese, têm um tipo de desenvolvimento heterometabólico, com a seguinte ontogénese: primeiro o ovo, depois o primeiro, segundo e terceiro instar ninfal, depois a fêmea. Por razões práticas, o último estado é dividido em pré-ovífero e ovífero, quando a postura começa.

A fêmea tem o corpo oval e é caracterizada por uma evidente carena dorsal duplamente limitada e cruzada. A cor varia com o tempo. Imediatamente depois da muda, é cinzenta e o corpo é oval e liso. Com o início da maturação dos ovários, contudo, o corpo torna-se arredondado e escuro, adquirindo um tom cinzento-chumbo.

Quando a postura se inicia, a fêmea apresenta o tamanho e a cor final, praticamente negra. O tamanho varia consideravelmente, desde 1,8 a 5,5 milímetros de comprimento e de 1 a 4 milímetros de largura. A fecundidade depende também do tamanho, podendo o número de ovos variar de 150 a 2500. Uma fêmea de tamanho médio põe de 500 a 900 ovos.

Quando posto, o ovo é de cor esbranquiçada, mas torna-se rosado perto da eclosão. O período de postura dura de 10 a 15 dias, em Maio-Junho, mas pode ser consideravelmente maior para a parte da população que efectua posturas em Setembro-Outubro. O desenvolvimento embrionário depende em larga medida da temperatura. A 25°C pode completar-se em 12 dias, enquanto a 18°C demora 38 dias. Na Itália Central, o período com o máximo número de fêmeas em postura é em Julho.

As ninfas neonatas têm a função de colonizar as folhas jovens. Este instar é o mais vulnerável à acção de agentes abióticos, uma vez que é também o menos protegido por secreções cerosas. Na Itália Central, o período com maior número de ninfas do primeiro instar é Agosto-Setembro. Os três instares ninfais podem distinguir-se macroscopicamente pela cor, para além da forma e do tamanho. O primeiro instar ninfal é amarelado, tal como o segundo instar, e não excede 0,7 milímetros de comprimento; o segundo apresenta entre 0,8 e 11 milímetros de comprimento e o terceiro é inicialmente amarelo, depois cinzento com uma carena altamente marcada e mede de 1,1 a 1,6 milímetros de comprimento.



Fêmea em postura levantada do ramo, para tornar visíveis os ovos debaixo do seu corpo.

Na área mediterrânica, a hibernação é assegurada pelos segundo e terceiro instares ninfais; fêmeas jovens ou em postura podem também passar o Inverno, mas em pequenas percentagens. A geração completa-se na Primavera-Verão. Depois, em Setembro-Outubro, uma pequena parte da população que emergiu prematuramente pode concluir o seu desenvolvimento, tornando-se fêmeas adultas em postura, completando assim a segunda geração.

### Estragos

Os estragos causados por esta praga são essencialmente devidos à extracção de seiva e à produção de melada (excrementos ricos em açúcares). O crescimento de fungos



Ninfa do terceiro instar na página inferior de uma folha de oliveira.







*Saissetia oleae* Oliv. Ramo de oliveira fortemente infestado.

na superfície da melada (*Caprodium* spp., *Cladosporium* spp., *Alternaria* spp.) provoca o desenvolvimento de crostas enegrecidas, normalmente designadas por «fumaginas». Estas limitam a capacidade fotossintética e respiratória da planta, conduzindo, por vezes, a um filoptósis generalizado e a uma séria deterioração.

#### Inimigos naturais

A limitação provocada por espécies entomófagas neste insecto parece ter uma importância crucial. Uma vez que o estrago causado por *Saissetia* é indirecto, a sua população pode ser tolerada até valores moderados, sem qualquer prejuízo real. Na África do Sul, onde, segundo se crê, este Coccídeo tem origem, um complexo de mais de cinquenta espécies entomófagas depende dele. No entanto, na região mediterrânica, há poucos antagonistas naturais, apesar dos enormes esforços realizados para os introduzir, em particular parasitóides do género *Metaphycus* (Hymenoptera Encyrtidae). Os predadores mais abundantes e importantes na área mediterrânica incluem as seguintes espécies: *Exochorus quadripustulatus* L. e *Chilocorus bipustulatus* L. (Coleoptera Coccinellidae); *Scutellista cyanea* Motsch. e *Moranila californica* How. (Hymenoptera Pteromalidae). Dos Pteromalidae, o primeiro é de longe o mais generalizado e activo; o último, embora presente em toda a região, só é importante nalguns locais. *Chrysoperla carnea* Steph. (Neuroptera Chrysopidae) e *Coccidiphaga scitula* Ram. (Lepidoptera Noctuidae) estão também presentes.

Referindo apenas os principais parasitóides presentes na região mediterrânica, podemos afirmar que, desde o final dos anos 60, dois importantes encirtídeos, nomeadamente, *Metaphycus helvolus* (Comp.) e *Metaphycus bartlettii* (Ann. & Mynh.), foram introduzidos em vários países por diversas ocasiões e actualmente estão presentes de forma activa em toda a região. Tal veio a revelar-se de enorme sucesso, uma vez que a presença activa destas duas espécies enriqueceu o complexo bastante reduzido de antagonistas, o qual compreendia principalmente *Metaphycus lounsbouryi* (How.), com bastante importância local mas não distribuído uniformemente, e *Metaphycus flavus* (How.), que sempre esteve presente mas em baixas densidades populacionais. *M. bartlettii*, a espécie que actualmente está em maior expansão, parasita ninfas do terceiro instar e fêmeas em todas as fases de desenvolvimento. É normalmente gregário e endoparasitóide (embora seja solitário quando se desenvolve à custa de ninfas do terceiro instar). *M. helvolus* é endoparasitóide, geralmente solitário, e parasita ninfas do segundo e terceiro instares.

A acção destes dois antagonistas entomófagos é de grande importância, porque, embora sejam espécies oligófagas (vivem principalmente à custa de Coccídeos dos géneros *Saissetia* e *Coccus*), podem apenas sobreviver nos segundo e terceiro instares ninfais de *Saissetia oleae*, os quais estão presentes durante todo o ano. A respectiva acção é reduzida apenas durante os meses frios. A sua difusão ampla e rápida deve-se, sem dúvida, à presença constante de estados receptivos. Outras espécies entomófagas importantes, tal como *Scutellista cyanea*, cujas larvas são predadoras dos ovos de *S. oleae*, mostram-se muito activas e abundantes. No entanto, exercem a sua acção no curto período do ano em que as fêmeas em postura estão presentes e necessitam de localizar presas para os restan-



*Saissetia oleae* Oliv. Segundo e terceiro instares ninfais; em cima, ninfa parasitada por *Metaphycus bartlettii*. A larva endoparasitóide do Hymenoptera vê-se através das paredes transparentes do hospedeiro.





tes períodos, mas estas não estão normalmente presentes no olival. Neste ecossistema agrário, as fêmeas em postura de *Saissetia* ou outro Coccídeo, como *Lichtensia viburni* Sig., encontram-se apenas em raras ocasiões.

## PROTECÇÃO INTEGRADA DO OLIVAL

### OBJECTIVOS

A protecção integrada tem como componente principal a estimativa do risco das pragas mais importantes: *Bactroceraleae*, *Prays oleae* e *Saissetia oleae*. Na maioria das áreas de olival, factores de resistência ecológica (factores de ponderação da nocividade abióticos e bióticos) são geralmente suficientes para manter as populações de traça e de cochonilha negra abaixo do nível económico de ataque, embora tal não se verifique no caso da mosca. Por conseguinte, o principal objectivo da protecção do olival em todos os países da região mediterrânica é o combate a esta espécie, que constitui a praga-chave do ecossistema agrário. Tal combate é geralmente feito por duas vias diferentes, embora compatíveis: o incremento dos auxiliares envolvidos na limitação natural e a aplicação dos meios de luta química o mais selectivos possível. O primeiro método envolve a introdução de auxílios, tal como *Opius concolor*, sempre que se justifique, tendo em conta que, em certos países olivícolas, a mosca não ultrapassa todos os anos o nível económico de ataque. Na verdade, há poucos parasitóides presentes na área mediterrânica, e nenhum dos existentes tem grande eficácia, como por exemplo os ectoparasitóides Hymenoptera *Eyrytoma martellii*, *Pnigalio mediterraneus* e *Eupelmus urozonus*, sobretudo porque necessitam de outros hospedeiros em determinados períodos do ano. Tendo em vista melhorar e prolongar a sua acção, o ecossistema deveria passar a ser mais complexo, mediante o estabelecimento de plantas que proporcionassem hospedeiros aos parasitóides, tanto nos olivais como nas suas imediações. Infelizmente, embora entomologistas competentes tenham desenvolvido trabalhos neste sentido, tais investigações revelam-se de grande complexidade e poucas certezas há sobre o assunto.

A segunda alternativa é a utilização de métodos químicos, embora exista uma preocupação crescente de reduzir o número de tratamentos e promover técnicas com o mínimo impacte ecológico. Actualmente, os esforços são direccionados para o uso de iscos proteicos envenenados, os quais, de acordo com muitos autores, reduzem os riscos de impactes ambientais. Recente regulamentação da CEE (Regulamento CEE 3868 e suas alterações subsequentes) destinada à melhoria qualitativa do azeite recomenda o uso deste método.

Outras alternativas possíveis, ainda numa fase experimental, incluem técnicas de captura em massa (baseadas na utilização de atractivos químicos para capturar grande número de adultos e assim impedir a postura de ovos nos frutos) e a técnica do insecto esterilizado (baseada na criação e largada no campo de grande número de machos, a fim de reduzir a probabilidade de acasalamentos férteis), já adoptada para outros Tephritide Diptera, tais como *Ceratitis capitata*. Esta última técnica poderia conduzir a uma redução drástica da população de mosca na região mediterrânica, mas requer o esforço conjugado por parte de todos os países envolvidos. Finalmente, encontram-se também em desenvolvimento estudos sobre o método de confusão sexual, que já se aplica noutros ecossistemas agrários.

### AMOSTRAGEM E VIGILÂNCIA

Uma componente essencial da protecção integrada é a amostragem das pragas-chave, tendo em vista efectuar a estimativa do risco representado pelo voo dos adultos e, por amostragem directa de órgãos vegetativos, estabelecer o tipo e o grau do ataque presente.

#### Mosca da azeitona

Vários métodos de amostragem são usados para este insecto, baseados na atracção exercida por certas cores (placas cromáticas, geralmente de cor amarelo-limão) ou por atractivos químicos de natureza alimentar ou feromónicos. Sistemas mistos são também usados nalguns casos. Embora estes métodos revelem os padrões de voo, não são fiáveis para estimar a percentagem de infestação, pois não existe uma correlação estreita entre o número de indivíduos capturados e a percentagem de azeitonas infestadas. O método mais generalizado em Itália consiste em armadilhas comerciais iscadas com feromona sintética e placas cromotrópicas amarelas simples. A vantagem das armadilhas com feromonas é que estas capturam apenas machos e, por isso, torna-se relativamente fácil efectuar as contagens; a sua principal desvantagem é o preço. As placas amarelas simples não são selectivas e, além de capturarem machos e fêmeas da mosca, também capturam outros insectos, principalmente Diptera e Hymenoptera. Não permitem que se efectuem as contagens com tanta facilidade, mas oferecem vantagens inegáveis, como a capacidade de capturar ambos os sexos e de fornecer informação útil quanto ao número de fêmeas com ovos. A principal desvantagem, porque não são selectivas, reside no elevado número de auxiliares presentes no ecossistema agrário que são capturados, mas esta desvantagem é limitada pelo facto de serem usadas apenas três placas por hectare e, além disso, as investigações podem beneficiar da amostragem da entomofauna presente.





A partir de métodos de amostragem directos, que são a única forma de obter indicações precisas da infestação real, um método particular foi desenvolvido em Itália, conhecido como amostragem «reduzida». Este método baseia-se na observação de um pequeno número de drupas (cerca de 100-200/hectare), colhidas ao acaso, uma por planta, todos os 7-10 dias. Este método, ao contrário de outros desenvolvidos no passado, fornece uma estimativa rápida, simples e suficientemente rigorosa da infestação do olival. As azeitonas são observadas à lupa binocular para distinguir entre infestadas e sãs (estas últimas incluindo, obviamente, azeitonas com posturas estéreis). As azeitonas infestadas são então divididas em: azeitonas com ovos, com larvas do primeiro instar, com larvas do segundo instar, com larvas do terceiro instar, com pupas e com orifícios de saída. Para utilizar as indicações dos níveis económicos de ataque, outra distinção deverá então ser feita entre as infestações «activas», abrangendo ovos e primeiros e segundos instares larvares, e a infestação total, que compreende todos os estados de desenvolvimento. O estrago é causado pelas várias gerações sucessivas, que vão aumentando progressivamente. Por isso, é a infestação activa que tem de ser usada para avaliar a necessidade de intervenção. Se considerarmos o terceiro instar larvar e azeitonas com orifício de saída, deverá ser acrescentado qualquer estrago que tenha já ocorrido. Para avaliar o valor final do estrago provocado pela mosca, um terceiro tipo de infestação é tido em conta, consistindo apenas nas larvas do terceiro instar e nas azeitonas com orifício de saída. Como anteriormente demonstrado, o estrago real da produção é, de facto, causado pelas larvas completamente desenvolvidas, as quais produzem o orifício de saída na azeitona. Os níveis económicos de ataque estabelecidos em Itália para tratamentos larvicidas são infestações activas de 10-15% para azeitonas de azeite e 2-5% para azeitonas de mesa. Para tratamentos nos adultos, o nível económico de ataque estabelecido é de 3-5 fêmeas capturadas por armadilha e por semana, e infestação activa de 5%. A densidade da população de moscas é obviamente influenciada tanto por padrões climáticos como pela alternância de produção da oliveira. Mais especificamente, num ano com fortes produções, a população pré-imaginal de moscas pode estar bastante «diluída» e permanecer em baixos níveis, mesmo com gerações sucessivas, muitas vezes abaixo dos níveis económicos de ataque. A estimativa continuada do risco, pelos métodos de amostragem acima descritos, é fundamental para evitar tratamentos químicos supérfluos.

Um elemento vital para o desenvolvimento e a difusão de *B. oleae*, a merecer tratamento separado, é a temperatura. Como vimos no capítulo respeitante aos estados juvenis, o seu desenvolvimento é altamente influenciado pela



Placa amarela usada para monitorizar adultos de mosca da azeitona.

temperatura. O número de gerações possíveis que os Tephritide podem desenvolver e as funções vitais dos adultos depende essencialmente deste factor. Mais especificamente, o acasalamento e a postura são possíveis apenas a temperaturas de pelo menos 17°C. No sentido inverso, a fecundidade das fêmeas começa a ser reduzida a partir dos 32°C, e nenhuma postura ocorre a 35°C. O registo constante da temperatura e as previsões climáticas são fundamentais, por conseguinte, no combate a esta praga.

#### Traça da azeitona

Armadilhas iscadas com feromona sintética encontram-se disponíveis comercialmente, tornando possível acompanhar o voo dos machos das várias gerações. Estes dados podem revelar-se de grande valor, pois é possível usá-los como base para a amostragem directa em períodos muito específicos. No entanto, como já foi afirmado, dever-se-á ter presente que não existe correlação estatística entre capturas e infestação real, especialmente no que respeita a *Prays*, caso em que muitas vezes não há verificação de elevadas infestações correspondentes aos elevados níveis populacionais capturados.

Relativamente à amostragem da população pré-imaginal, a infestação (percentagem de órgãos atacados) pode ser determinada nas três gerações através de 100 órgãos, recolhidos ao acaso de 5-10 plantas entre cada 100 no olival em observação. O nível económico de ataque varia, dependendo da região, da cultivar e, acima de tudo, das várias gerações. Em geral, na Itália, a geração carpófaga parece ser responsável pelo maior prejuízo na cultura, enquanto na floração exuberante infestações até 30-40% podem ser toleradas. Certos autores recomendam, por isso, que o combate à geração carpófaga da praga deverá ser realizado quando as lagartas forem encontradas na polpa de 7% das azeitonas de uma amostra obtida pela colheita de pelo menos dez azeitonas por árvore em 10% das árvores presentes.





### Cochonilha negra

Relativamente à *Saissetia*, que causa estragos indirectos e, por esse facto, pode ser tolerada em densidades populacionais relativamente elevadas, o combate assenta basicamente na limitação natural por entomófagos, os quais, graças a introduções recentes, são geralmente capazes de efectuar a limitação da praga. O objectivo continua a ser aclimatar o maior número de espécies auxiliares. De qualquer modo, a presença de cochonilha negra em elevadas densidades nos olivais é primeiramente notada através da abundância de fumaginas e, portanto, o grau de infestação pode ser quantificado através de amostragem apropriada. De acordo com alguns autores, o nível económico de ataque é atingido com a presença de 5-10 ninfas por folha, estimado através de amostragem de 100 folhas tiradas ao acaso de 5-10 árvores em cada 100. Uma técnica de amostragem muito útil para determinar a oportunidade da intervenção (com a máxima presença de ninfas do primeiro instar) pode ser usada nas partes infestadas das plantas, recolhendo 100 fêmeas para determinar a percentagem das que apresentam ovos eclodidos. Quando o número de fêmeas com ovos eclodidos ultrapassa os 90%, o tratamento químico deve ser aplicado, visto que se estará em presença da população juvenil máxima.

## COMBATE ÀS PRAGAS

### Mosca da azeitona

O combate à mosca envolve actualmente tratamento químico, que é inevitável, mas aplicado apenas quando os níveis económicos de ataque indicados forem atingidos. Esta abordagem tornou possível reduzir a frequência de tais aplicações. Nos nossos dias, a luta química recorre a duas técnicas distintas, nomeadamente: o método larvicida, baseado essencialmente no uso de insecticidas organofosforados com acção citotrópica dirigida contra os ovos e as jovens larvas, e o método adulticida, dirigido contra os adultos para impedir as posturas e baseado no uso de iscos proteicos envenenados.

### Método larvicida

Conhecido como o método curativo, este tipo de combate ganhou terreno com o desenvolvimento dos insecticidas organofosforados com acção citotrópica. Este método atinge os primeiros instares de desenvolvimento da mosca, pois o insecticida penetra na drupa. Apresenta vantagens e desvantagens quando comparado com o método adulticida. Se os níveis económicos de ataque forem respeitados, a frequência dos tratamentos é geralmente baixa e as infestações são limitadas a tempo. A principal desvantagem é que, para o tratamento ter eficácia, deve aplicar-se em toda a folhagem. Como resultado, atinge indiscrimina-

damente toda a entomofauna auxiliar e, em particular, os numerosos complexos que limitam as pragas secundárias. Além disso, as quantidades de substâncias activas e de água por hectare são muito maiores do que as usadas nos tratamentos adulticidas.

### Método adulticida

Na sua essência, esta técnica era já utilizada no princípio do século em Itália, com iscos constituídos por melaços envenenados com arseniato de sódio, e baseia-se na atracção exercida por certas substâncias alimentares nos adultos da mosca, que ingerem isco envenenado e morrem antes da postura dos ovos. Actualmente, este método apresenta interesse renovado, em especial porque o tratamento único é mais barato, deixa menos resíduos no azeite e exerce menor acção na entomofauna auxiliar. O atractivo usado hoje consiste em proteína hidrolisada que é envenenada com insecticidas sistémicos. Tendo em consideração o facto de que tratamentos insecticidas por via aérea são (correctamente) proibidos em Itália, os iscos envenenados são geralmente colocados na folhagem ou em plantas alternadas. Deste modo, evitam-se os tratamentos generalizados a todo o olival e o impacte ecológico é reduzido. Além disso, a quantidade de insecticida distribuída por hectare é de cerca de um terço da usada para tratamento larvicida e afecta apenas os insectos atraídos pelo isco. Existe algum cuidado para que este método não seja selectivo e para que, adicionalmente à mosca, entomófagos antagonistas, como a *Chrysoperla carnea*, sejam também atraídos pelo isco. Em igualdade de circunstâncias, é preferível a métodos que apresentem maior impacte. A principal desvantagem reside na necessidade de se efectuarem várias aplicações, caso este tratamento seja realizado sem ter em consideração os níveis económicos de ataque e depois da fase de receptividade das drupas (endurecimento do caroço). Em ambientes de elevada pluviosidade no Verão e no Outono, o tratamento tem igualmente de ser repetido, porque a água da chuva lava o isco. No entanto, como foi já referido, muitos autores recomendam actualmente a realização deste tratamento quando se atinge o nível económico de ataque de 3-5 fêmeas capturadas com ovos por armadilha e por semana e uma infestação activa de 5%, precisamente tendo em vista reduzir o número de tratamentos. Adicionalmente, um Verão quente e seco provoca, por vezes, alta taxa de mortalidade entre a população da mosca, especialmente na primeira geração, podendo, por isso, ser eliminado o primeiro tratamento.

### Traça e cochonilha negra

Como foi anteriormente afirmado, a única geração de *Prays* que está sujeita a luta química é normalmente a carpófaga. Quando o nível económico de ataque é ultra-





passado, aplicam-se ésteres fosfóricos citotrópicos, visto que a larva neonata penetra na azeitona directamente, perfurando a face ventral do córion que está em contacto com esta. O único tratamento possível para a geração antófaga, se necessário, é o recurso a *Baccillus thuringiensis* Berliner (var. Kurstaki). O melhor meio de luta para *Saissetia* é aumentar e aperfeiçoar a acção dos entomófagos auxiliares. Se for absolutamente necessário, porque se atingiu o nível económico de ataque, pode realizar-se um tratamento químico contra o primeiro e o segundo instares ninfais usando óleos minerais pouco cáusticos, que são eficazes e relativamente selectivos quanto à entomofauna auxiliar. Se aparecer uma grande população jovem de cochonilha negra em Setembro, pode aplicar-se um éster fosfórico, que também é eficaz contra a mosca.

## PERSPECTIVAS

Em conclusão, o olival é um ecossistema agrário complexo e, por isso, relativamente estável na maior parte da bacia mediterrânica, facto que pode hoje considerar-se uma vantagem que merece ser conservada. A oliveira é uma planta com um longo ciclo produtivo que sempre foi cultivada no Mediterrâneo e a estratégia de protecção integrada que ganhou credibilidade no passado recente tem ajudado a manter a complexidade deste ecossistema agrário. É razoável considerar que apenas a mosca da azeitona apresenta importância económica fundamental. Um mercado gradualmente mais exigente no que respeita à qualidade do azeite e que leva hoje em consideração aspectos de saúde, de higiene e ecológicos, requer um esforço constante dos agricultores para a redução de tratamentos químicos e a optimização das práticas e dos processos agronómicos. Apesar de tudo, os métodos mais cuidadosos de protecção das plantas podem ser anulados por colheitas e prensagens incorrectas. Do nosso ponto de vista, para além dos possíveis meios de luta acima mencionados (método de confusão sexual, técnica do insecto esterilizado), o tratamento químico contra a mosca pode ser hoje incluído em sistemas de protecção das plantas mais ecológicos. O êxito obtido na luta biológica contra outras pragas da oliveira é um facto a destacar. A introdução de auxiliares entomófagos de *Saissetia oleae*, iniciada nos países mediterrânicos durante os anos 70, incluindo *Methaphy-*

*cus barlettii* e *M. helvolus*, que se espalharam espontaneamente por áreas cada vez maiores, teve como resultado uma regulação eficaz das populações de cochonilha negra. Há agora que introduzir outros antagonistas como estes, ao mesmo tempo que se conserva e promove a expansão dos auxiliares entomófagos já presentes. Não há dúvida de que a limitação da cochonilha negra depende do acréscimo de inimigos naturais. A presença na oliveira de outros coccídeos em baixas densidades pode ajudar, na verdade, a estabilizar o ecossistema, assegurando a presença de auxiliares entomófagos polífagos como Coccinellidae e Pteromalidae. O complexo de auxiliares entomófagos que utilizam *Prays* como hospedeiro, se preservado e incrementado de forma adequada, é em geral suficiente para manter esta praga. Do nosso ponto de vista, as populações de Lepidoptera, pelo menos em Itália, tornam-se economicamente prejudiciais quando acções fitiátricas causam o colapso de equilíbrios naturais preexistentes, favorecendo o desenvolvimento de outras pragas.

No que respeita ao combate à mosca, os inimigos naturais não desempenham grande papel. De qualquer modo, devemos insistir em que, mesmo se a mosca for o insecto prevalecente, os estragos indirectos causados por esta podem ser tolerados em maior extensão nas azeitonas para azeite do que nas azeitonas de mesa e, o que é mais importante, a infestação não atinge todos os anos o nível económico de ataque. O fundamental é que os níveis económicos de ataque sejam definidos rigorosa e cientificamente. Estes devem ter em consideração aspectos indirectos dos custos, tais como o impacte ecológico dos tratamentos químicos, que são difíceis de avaliar, e as diferentes situações do olival no Mediterrâneo. É altamente provável que os níveis económicos de ataque estabelecidos sejam em muitos casos conservadores, pelo que se deve considerar o incremento dos inimigos naturais existentes e a introdução de novos. A acção da limitação natural no caso destas pragas não leva à resolução de todos os problemas, mas pode contribuir para aumentar a frequência de anos durante os quais a mosca é mantida a níveis populacionais não prejudiciais. No entanto, para que tal aconteça, temos de saber exactamente como funciona o ecossistema agrário. Embora estes aspectos sejam certamente muito difíceis de estudar, a protecção integrada está hoje a abordar tais problemas sob uma nova perspectiva.





## BIBLIOGRAFIA

### *Bactrocera oleae*

- AA.VV. «La difesa dell'olivo» *L'Informatore fitopatologico*, n: 1-2. 1981.
- AA.VV. «Entomologie oléicole». *Conselho Oleícola Internacional*. Juan Bravo, 10 - Madrid 28006, Espanha. 1986.
- AA.VV., «Fruit Flies their biology», *Natural Enemies and Control*, Vols. 3A, 3B. In *World Crop Pest*, Elsevier. 1989.
- ARAMBOURG, Y.; PRALAVORIO, R. «Survie hivernale de *Dacus oleae* Gmel.». *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, 2, pp. 659-662. 1970.
- ARAMBOURG, Y.; PRALAVORIO, R. «Les chalcidiens ectophages (Hym.: Calcidoidea) parasites de *Dacus oleae* Gmel. (Dipt.: Trypetidae)». *Ann. Inst. Phytopath. Benaki* (N. S.), 11, pp. 30-46. 1974.
- ARRAS, G. «L'impiego delle esche proteiche avvelenate nella lotta al *Dacus oleae* Gmelin in Provincia di Genova». *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1978, pp. 277-284. 1978.
- AZZI, G. *Ecologia agraria*. Pàtron editore, Bolonha. 1967.
- BACCI DEL BENE, G.; CAIRA, E.; FERRARI, B. «Prove di lotta contro la mosca delle olive (*Dacus oleae* Gmel.) con esche proteiche avvelenate». *Ann. Ist. Sper. Zool. Agr.*, IV, pp. 191-203. 1975.
- BAGNOLI, B.; BELCARI, A.; GHILARDI, G.; NICCOLI, A.; PUCCI, C.; QUAGLIA, F.; RICCI, C. «Osservazioni sulle catture di femmine di *Dacus oleae* (Gmel.) a mezzo di cartelle cromotropiche e sull'andamento dell'infestazione». *Ann. Ist. Sper. Zool. Agr.*, VII, pp. 93-103. 1982.
- BAKER, R.; HERBERT, R.; HOWSE, P. E.; JONES, O. T. «Identification and synthesis of the major sex pheromone of the olive fly (*Dacus oleae*)». *J. Chem. Soc. Chem. Comm.*, pp. 52-53. 1980.
- BELCARI, A. «Contributi alla conoscenza dei Ditteri Tefritidi. IV. Descrizione della larva di terza età di *Acanthiophilus helianthi* (Rossi), *Dacus oleae* (Gmel.), *Ceratitis capitata* (Wied.), *Acidia cognata* (Wied.) e considerazioni preliminari sulle differenziazioni morfologiche legate al diverso trofismo». *Frustula Entomologica*, n. s., X (XXIII), pp. 83-125. 1987.
- BELCARI, A.; RASPI, A.; CROVETTI, A. «Studies for the realisation of a regional chart of dacic risk, based on climatic, phenological and biological parameters. Fruit Flies of Economic Importance 87». Proc. CEC/FAO/IOBC International Symp. Roma, 7-10 de Abril 1987. Balkema, Roterdão, pp. 49-60. 1989.
- BENFATTO, D.; LONGO, S.; PARLATI, M. V. «Effetti della infestazione dacica sull'evoluzione della sostanza grassa e quantità di olio raccogliabile. 3° contributo: cv «Ogliarola messinese». *Frustula Entomologica*, n.s., V (XVIII), pp. 57-71. 1982.
- BERLESE, A. «Entomologia Agraria». *St. Ent. Agr.* Florença, pp. 296-298. 1924.
- BIGLES, F.; NEUENSCHWANDER, P.; DELUCCHI, V.; MICHEL HELAKIS, S. «Natural enemies of preimaginal stages of *Dacus oleae* Gmel. (Dipt. Tephritidae) in Western Crete. II. Impact on olive fly populations». *Bollettino del Laboratorio di Entomologia agraria Filippo Silvestri*, 43, pp. 79-96. 1986.
- BRNETIC, D. «Some of our experiences in controlling the olive fly (*Dacus oleae* Gmelin) with poisoned baits. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 357-369. 1985.
- BROUMAS, T. H.; HANIOTAKIS, G.; LIAROUPOLOS, C.; YAMVRIAS, C. «Experiments on the control of the olive fruit fly by mass trapping. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984. Balkema, Roterdão, pp. 411-419. 1985.
- CANARD, M.; LIAROPOULOS, C.; LAUDEHO, Y. «Développement d'*Opius concolor* (Hym.: Braconidae) pendant la phase hypogée de *Dacus oleae* (Dipt.: Trypetidae)». *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, 11 (I), pp. 13-18. 1979.
- CANTARELLI, M. T.; CAVALLORO, R.; DI COLA, G. «Some statistical and numerical techniques applied to olive pest control. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 481-484. 1985.
- CASILLI, O.; LACCONE, G.; SPACCAVENTO, I. «Efficacia e fitotossicità di alcuni insetticidi impiegati a dose normale e a dose dimezzata contro la mosca delle olive (*Dacus oleae* Gmel.)». *Atti giornate fitopatologiche*, Bolonha, 17-18 de Abril 1973, pp. 209-212. 1973.
- CASILLI, O.; TARANTINO, L.; GADELETA, G. «Esperimenti di lotta contro la mosca delle olive con esche proteiche avvelenate». Atti XI Congr. Naz. Italiano di Entomologia Portici-Sorrento, 10-15 de Maio 1976, pp. 391-395. 1976.
- CAVALLORO, R. «Orientamenti sull'allevamento permanente di *Dacus oleae* in laboratorio». *Redia*, LII, pp. 337-344. 1967.
- CAVALLORO, R.; DELRIO, G. «Rilievi sul comportamento sessuale di *Dacus oleae* in laboratorio». *Redia*, LII, pp. 201-230. 1971.
- CAVALLORO, R.; DELRIO, G. «La radiosterilizzazione di *Dacus oleae* e prospettive di lotta mediante la tecnica del maschio sterile». *Redia*, LIV, pp. 153-167. 1973.
- CAVALLORO, R.; DELRIO, G. «Sterilizzazione di *Dacus oleae* Gmel. e *Ceratitis capitata* Wied. con radiazioni gamma e neutroni veloci». *Redia*, LV, pp. 373-392. 1974.
- CHESI, F.; QUAGLIA, F. «Ricerche sulle metodologie di campionamento per la valutazione dell'infestazione dacica. Confronto delle varianze in un campione ampio ed in uno ridotto. Studi preliminari in due anni di sperimentazione condotti ad Asciano Pisa (1980 e 1981)». *Frustula Entomologica*, n. s., V (XVIII), pp. 111-116. 1982.
- CHESI, F.; SANDI, C. «Ricerche delle variabili influenzanti la probabilità di infestazione delle olive da *Dacus oleae* (Gmel.). Esame





- preliminare di due anni di sperimentazione in Toscana (Asciano, 1980 e 1981)». *Frustula Entomologica*, n. s., V (XVIII), pp. 117-132. 1982.
- CIGLIANO, G.; DE BONO, A. «Il metodo delle esche proteiche conferma la sua validità nella lotta contro le mosche delle olive». *L'Informatore Agrario*, XXIX (15), pp. 12.171-12.173. 1973.
- CIRIO, U. «Reperti sul meccanismo stimolo-risposta nell'ovideposizione del *Dacus oleae* Gmel.». *Redia*, LII, pp. 577-599. 1971.
- CIRIO, U.; DI CICCIO, G. «Integrated pest control in olive cultivation». *Acta Horticulture*, 286. 1990.
- CIRIO, U.; MENNA, P. «Progress on the integrated pest management for olive groves in the Canino area. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa 3-6 April 1984, Balkema, Roterdão, pp. 348-356. 1985.
- CIVANTOS LOPEZ-VILLALTA, M. «Developments in traditional methods of controlling Spanish olive tree pests. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril de 1984, Balkema, Roterdão, pp. 334-342. 1985.
- COMINS, H. N.; FLETCHER B. S. «Simulation of fruit fly population dynamics, with particular reference to the olive fruit fly, *Dacus oleae*». *Ecological Modelling*, 40 (3-4), pp. 213-231. 1988.
- CRNJAR, R.; SCALERA, G.; LISCIA, A.; ANGIOY, A. M.; BIGIANI, A.; PIETRA, P.; TOMASSINI, I. «Morphology and EAG mapping of the antennal olfactory receptors in *Dacus oleae*». *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 51 (1), pp. 77-85. 1989.
- CROVETTI, A.; LOI, G.; QUAGLIA, F.; RASPI, A. «Ricerche eco etologiche sul *Dacus oleae* (Gmelin). 1. Durata dello sviluppo pupale a temperature costanti». *Notiziario sulle Malattie delle Piante*, n. 100 (III Serie, N. 26): Pavia, pp. 301-316. 1979.
- CROVETTI, A.; QUAGLIA, F.; FORNASARI, L. «Prove di laboratorio ed in pieno campo per valutare l'attività biologica di sostanze feromoniche del *Dacus oleae* (Gmel.)». *Frustula Entomologica*, n. s., IV (XVII), pp. 357-364. 1982.
- CROVETTI, A.; QUAGLIA, F.; LOI, G.; ROSSI, E.; MALFATTI, P.; CHESI, F.; CONTI, B.; BELCARIA, A.; RASPI, A.; PAPERATI, B. «Influenza di temperatura e umidità sullo sviluppo degli stadi preimmaginali di *Dacus oleae* (Gmelin)». *Frustula Entomologica*, n. s., V (XVIII), pp. 133-166. 1982.
- CROVETTI, A. «Lotta integrata in olivicoltura». M. A. F. - Convegno «Olivicoltura» Firenze 1991, ed. Ist. Sper. Pat. Veg., Roma. 1993.
- CUBERO, I.; LOPEZ-ESPINOSA, M. T. P.; CASTILLO, R. A. «Enantiospecific synthesis of (r)-1,7dioxaspiro (5,5) undecane major component of *Dacus oleae* (Bactrocera oleae) sex pheromone from D-fructose». *Journal of Chemical Ecology*, 17 (8), pp. 1.529-1.541. 1991.
- DE BONO, A. «Prove di lotta contro il *Dacus oleae* Gmel. con esche proteiche avvelenate». *Atti Giornate fitopatologiche 1978* (1), pp. 285-292. 1978.
- DELANOUE, P.; ARAMBOURG, Y. «Contribution a l'étude en laboratoire d'*Eupelmus urozonus* Dalm. (Hym.: Chalcidoidea Eupelmidae)». *Ann. Soc. Ent. France*, n. s., 1, pp. 817-842. 1965.
- DELANOUE, P.; ARAMBOURG, Y. «Contribution a l'étude en laboratoire de *Pnigalio mediterraneus* Ferr. et Del. (Hym.: Chalcidoidea Eulophidae)». *Ann. Soc. Ent. France*, n. s., 3, pp. 909-927. 1967.
- DELANOUE, P.; ARAMBOURG, Y. «Contribution a l'étude en laboratoire de *Eurytoma martellii* Dom. (Hym.: Chalcidoidea Eurytomidae)». *Ann. Soc. Ent. France*, n. s., 5, pp. 811-824. 1969.
- DELRIO, G. «Fattori di regolazione delle popolazioni di *Dacus oleae* Gmelin nella Sardegna nord-occidentale». *Notiz. Mal. Piante*, 98-99, pp. 27-45. 1978.
- DELRIO, G.; LUCIANO, P.; ORTU, S.; PROTA, R. «Variazioni delle popolazioni di *Dacus oleae* Gmel. e programmazione della lotta nell'olivicoltura sarda». *Atti Giornate Fitopatologiche*, pp. 269-276. 1978.
- DELRIO, G. «Biotechnical methods for olive pest control. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa 3-6 de Abril 1984. Balkema, Roterdão, pp. 394-410. 1985.
- DELRIO, G. «Biotechnical methods for the fruit fly control. Fruit Flies of Economic Importance 87». Proc. CEC/FAO/IOBC Int. Symp., Roma, 7-10 de Abril de 1987, Balkema, Roterdão, pp. 359-372. 1989.
- DELUCCI, V. «Prospects of the integrated pest management in olive-groves. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 503-505. 1985.
- DELUCCI, V. «The IPM concept: Basic needs for its implementation. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 330-333. 1985.
- DE MARZO, L.; NUZZACI, G.; SOLINAS, M. «Aspetti anatomici, strutturali, ultrastrutturali e fisiologici delle ghiandole genitali accessorie del maschio di *Dacus oleae* Gmel. in relazione alla maturità ed alla attività sessuale». *Entomologica*, XII, pp. 213-240. 1976.
- DE MARZO, L.; NUZZACI, G.; SOLINAS, M. «Studio anatomico, istologico, ultrastrutturale e fisiologico del retto ed osservazioni istologiche in relazione alla possibile produzione di feromoni sessuali nel maschio di *Dacus oleae*». *Entomologica*, XIV, pp. 203-266. 1978.
- DI COLA, G.; MARMIROLI, D.; CROVETTI, A.; QUAGLIA, F. «Numerical simulation of the development of the population of *Dacus oleae* (Gmelin). Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 128-136. 1985.





- DOMENICHINI, G. «L'Euritoma parassita del *Dacus oleae* Gmel. e sue differenze con le specie affini». *Boll. Zool. agr. e Bachic.*, s.II, 3, pp. 99-108. 1960.
- DREW, R. A. I. «The tropical Fruit Flies (Diptera : Tephritidae: Dacinae) of the Australasian and Oceanian regions». *Memoirs of the Queensland Museum*, Brisbane. 1989.
- ECONOMOPOULOS, A. P. «Controlling *Dacus oleae* by fluorescent yellow traps». *Entomologia experimentalis et applicata*, 22, pp. 191-199. 1977.
- ECONOMOPOULOS, A. P.; GIANNAKAKIS, A.; TZANAKAKIS, M. E.; VOYADJOGLOU, A. V. «Reproductive physiology and behaviour of the olive fruit fly. 1. Anatomy of the adult rectum and odors emitted by adults». *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 69 (4), pp. 1.112-1.116. 1971.
- ECONOMOPOULOS, A. P.; HANIOTAKIS, G. E.; MATHIOUDIS, J.; MISSIS, N.; KINIGAKIS, P. «Long-distance flight of wild and artificially reared *Dacus oleae* (Gmelin) (Diptera Tephritidae)». *Z. Ang. Ent.*, 87, pp. 101-108. 1978.
- ECONOMOPOULOS, A. P.; PROKOPY, R. J. «Testing response to host leaves in *Dacus oleae*. In: Quality control. An idea book for fruit fly workers». *Bull. SROP* 1977/5, pp. 56-57. 1977.
- ECONOMOPOULOS, A. P.; VOYADJOGLOU, A. V.; GIANNAKAKIS, A. «Reproductive behaviour and physiology of *Dacus oleae*: fecundity as affected by mating, adult diet and artificial rearing». *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 69, pp. 725-729. 1976.
- ECONOMOPOULOS, A. P.; RAPTIS, A.; STAVROPOULOU-DELIVORIA, A.; PAPADOPOULOS, A. «Control of *Dacus oleae* by yellow sticky traps combined with ammonium acetate slow-release dispensers». *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 41 (1), pp. 11-16. 1986.
- ECONOMOPOULOS, A. P. «Evaluation of color and odor traps for *Dacus oleae* monitoring or control. Fruit Flies of Economic Importance 84». IOBC Meeting, Hambourg, 23 Agosto de 1984, Balkema, Roterdão, pp. 23-26. 1986.
- EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION, «Guideline for the biological evaluation of insecticides. *Dacus oleae*». *Eppo Bulletin* 17 (3), pp. 447-452. 1987.
- FENILI, G. A.; PEGAZZANO, F. «Osservazioni compiute negli anni 1962-1964 sulla presenza in Toscana di *Opius concolor siculus*, Imenottero Braconide parassita del *Dacus oleae*». *Redia*, XLIX, pp. 145-156. 1965.
- FENILI, G. A.; PEGAZZANO, F. «Contributo alla conoscenza dei parassiti di *Dacus oleae* Gmel. Ricerche eseguite in Toscana negli anni 1967-1968». *Redia*, LII, pp. 1-29. 1971.
- FERON, M. «L'appel sonore du mâle dans le comportement sexuel de *Dacus oleae* Gmel: (Dipt., Trypetidae)». *Bul. Soc. Ent. Fr.*, 63, pp. 139-143. 1960.
- FERON, M.; ANDRIEU, A. J. «Etude de signaux acoustiques du mâle dans le comportement sexuel de *Dacus oleae* Gmel. (Dipt. Trypetidae)». *Ann. Epiphyt.*, Paris, 13, pp. 269-276. 1962.
- FERRIERE, C.; DELUCCHI, V. «Les Hyménoptères parasites de la mouche des olives. I. Les chalcidiens de la région méditerranéenne». *Entomophaga*, 2, pp. 119-124. 1957.
- FLETCHER, B. S.; KAPATOS, E. «Dispersal of the olive fly, *Dacus oleae* during the summerperiod on Corfu». *Ent. Exp. & Appl.*, 29: 1-8. 1981.
- FIMIANI, P. «Osservazioni sugli entomoparassiti del *Dacus oleae* Gmel. nelle zone olivicole del litorale e delle isole del golfo di Napoli». *Boll. Lab. Entomol. Agr. «Filippo Silvestri»*, 29, pp. 73-119. 1971.
- FIMIANI, P.; FIUME, F. «Osservazioni sulla presenza di entomofagi del *Dacus oleae* Gmel. in biotopi olivicoli della Calabria». *Ann. Ist. Sper. Oliv.*, II, pp. 79-96. 1974.
- FLETCHER, B. S.; PAPPAS, S.; KAPATOS, E. «Changes in the ovaries of olive flies (*Dacus oleae* Gmelin) during the summer and their relationship to temperature, humidity and fruit availability». *Ecol. Entomol.*, 3, pp. 99-107. 1978.
- FYTIZAS, E. «Inhibition du développement larvaire de la descendance de *Dacus oleae* Gmel. (Diptera Tephritidae) par la streptomycine, incorporée à la nourriture des adultes. II. Administrations de la streptomycine répétées, en présence des symbiontes». *Z. ang. Ent.*, 64, pp. 35-38. 1969.
- GENDUSO, P.; RAGUSA, S. «Lotta biologica artificiale contro la mosca delle olive a mezzo dell'*Opius c. siculus* in Puglia nel 1968». *Boll. Ist. Ent. Agr. e Osserv. Fitopat.*, Palermo, 7: 197-216. 1969.
- GENDUSO, P.; RAGUSA, S. «Lotta biologica artificiale contro la mosca delle olive a mezzo dell'*Opius c. siculus* Mon. in Puglia e nel 1968». *Boll. Ist. Ent. Agr. Palermo*, 7: 196-216. 1968.
- GENDUSO, P. «Influenza della temperatura sulla durata e sulla resistenza degli stadi preimaginali dell'*Opius c. siculus* Mon». *Boll. Ist. Ent. Agr. Palermo*, 8, pp. 1-9. 1970.
- GIROLAMI, V. «Reperti morfo-istologici sulle batteriosimbiosi del *Dacus oleae* Gmelin e di altri ditteri tripetidi, in natura e negli allevamenti su substrati artificiali». *Redia*, LIV, pp. 269-294. 1973.
- GIROLAMI, V. «Note demo-ecologiche su *Dacus oleae* Gmelin». *Notiz. Mal. Piante*, 98-99, pp. 11-25. 1978.
- GIROLAMI, V.; VIANELLO, A.; STRAPAZZON, A.; RAGAZZI, E.; VERONESE, G. «Ovipositional deterrents in *Dacus oleae*». *Ent. Exp. & Appl.*, 29, (2), pp. 177-188. 1981.
- GIROLAMI, V.; RENSI, F.; PAVAN, F.; STRAPAZZON, A.; BRIAN, E. «Host plant stimulation of oogenesis in *Dacus oleae* Gmel. Fruit Flies of Economic Importance 87». Proc. CEC/FAO/IOBC Int. Symp., Roma, 7-10 de Abril de 1987. Balkema, Roterdão, pp. 159-168. 1989.
- Haniotakis, G. E. «Male olive fly attraction to virgin females in the field». *Ann. Zool. Anim.*, 9(2), pp. 273-276. 1977.





- HANIOTAKIS, G. E.; SKYRIANOS, G. «Attraction of *Dacus oleae* Gmelin to pheromone, McPail and color traps». *J. Econ. Entomol.*, 74, pp. 58-60. 1981.
- HANIOTAKIS, G. E. «Control of *Dacus oleae* by mass-trapping: present status and prospects». *Bull. OEPP*, 16, pp. 395-402. 1986.
- HANIOTAKIS, G. E. «Effect of size, color and height of pheromone baited sticky traps on captures of *Dacus oleae* flies». *Entomologia Hellenica*, 4 (2), pp. 55-61. 1986.
- HANIOTAKIS, G. E.; FRANCKE, W.; MORI, K.; REDLICH, H.; SCHURIG, V. «Sex-specific activity of (R)-(-)- and (S)-(+)-1,7-dioxaspiro (5.5) undecane, the major pheromone of *Dacus oleae*». *Journal of Chemical Ecology*, 12 (6), pp. 1559-1568. 1986.
- HANIOTAKIS, G. E. «Experiments toward disrupting pheromonal communication in *Dacus oleae*». *Bulletin SROP* 10 (3), pp. 55-56. 1987.
- HANIOTAKIS, G. E.; MAVRAGANIS, V. G.; RAGOUSI, V. 1,5,7-«Trioxaspiro (5.5) undecane, a pheromone analog with high biological activity for the olive fruit fly, *Dacus oleae*». *Journal of Chemical Ecology* 15 (3), pp. 1.057-1.065. 1989.
- HANIOTAKIS, G.; KOZYRAKIS, M.; FITSAKIS, T.; ANTONIDAKI, A. «An effective mass-trapping method for the control of *Dacus oleae*». *J. Econ. Entom.*, 84, pp. 564-569. 1991.
- HEIM, G. «Effect of insecticidal sprays on predators and indifferent arthropods found on olive trees in the north of Lebanon. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril de 1984, Balkema, Roterdão, pp. 456-465. 1985.
- KAPATOS, E.; MC FADDEN, M. W.; PAPPAS, S. «Sampling techniques and preparatyion of partial life tables for the olive fly, *Dacus oleae* (Diptera: Trypetidae) in Corfu». *Ecological Entomology*, 2, pp. 193-196. 1977.
- KAPATOS, E.; MC FADDEN, M. W.; PAPPAS, S. «Ecological studies on the olive fly *Dacus oleae* Gmel. in Corfu. II. Mortality of immature stages in the fruit». *Boll. Lab. Entomol. Agr. «Filippo Silvestri»*, Portici, 34, pp. 74-79. 1977.
- KAPATOS, E.; FLETCHER, B. S. «Development of a method for determining time of aerial treatment against adults of the olive fruit fly (*Dacus oleae* Gmelin, Diptera, Tephritidae)». *Georgike areuna*, 6 (3), pp. 403-416. 1982.
- KOVEOS, D.; TZANAKAKIS, M. E. «Effect of the presence of olive fruit on ovarian maturation in the olive fruit fly, *Dacus oleae*, under laboratory conditions». *Ent. ex. & appl.*, 55, pp. 161-168. 1990.
- IANNOTTA, N. «Lotta integrata al *Dacus oleae* (Gmel.): correlazioni tra epoca di maturazione delle olive, etologia del dittero e qualità dell'olio». *Ann. Ist. Sper. Olivicoltura*, X, pp. 63-67. 1988.
- IPERTI, G. «Preliminary phenological data before establishment of *Rhyzobius forestieri* (Muls.) (Coleoptera, Coccinellidae) in olive trees neae Antibes (Southern France). Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984. Balkema, Roterdão, pp. 451-455. 1985.
- JIMÉNEZ, A. «Potential value of entomophagous in the olive pests control. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão: 441-450. 1985.
- Jiménez, A. «Linearity of cumulative daily production of a strain *Opius concolor* Szepf. for several generations. Fruit Flies of Economic Importance 87». Proc. CEC/FAO/IOBC, Int. Symp., Roma, 7-10 de Abril de 1987, Balkema, Roterdão, pp. 333-338. 1989.
- JONES, O. T.; LISK, J. C.; BAKER, R.; MITCHELL, A. W.; RAMOS, P. «A sex pheromone baited trap which catches the olive fly (*Dacus oleae*) with a measurable degree of selectivity. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 104-112. 1985.
- LAUDEHO, Y.; CANARD, M.; LIAROPOULOS, C. «Contribution a l'étude de la faune du sol dans l'oliveraie grecque (Col., Caraboidea et Staphylinoidea; Hym., Formicidae)». *Biol. Gallohellenica*, 8. 1978.
- LEVEDAKOU, L. N. SEKERIS, C. E. «Isolation and characterization of vitellin from the fruit fly, *Dacus oleae*». *Archives of Insect Biochemistry and Physiology*, 4 (4), pp. 297-311. 1987.
- LEVINSON, H. Z.; LEVINSON, A. R. «Botanical and chemical aspects of the olive fruit with regards to host acceptance and utilization by *Dacus oleae* (Gmelin.)». *Integrated Pest Control in Olive Groves*. Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 49-62. 1985.
- LIAROPOULOS, C.; LOUSKAS, C.; CANARD, M.; LAUDEHO, Y. «Lachers d'*Opius concolor* (Hym.: Braconidae) dans des populations de printemps de *Dacus oleae* (Dipt.: Trypetidae)». *Expérimentation en Grèce Continentale*. *Entomophaga*, 22 (3), pp. 259-264. 1977.
- LIOTTA, G.; MINEO, G. «Lotta biologica artificiale contro la mosca delle olive a mezzo dell'*Opius concolor siculus* Mon. in Sicilia nel 1968». *Boll. Ist. Ent. Agr. Palermo*, 7, pp. 183-196. 1968.
- LOI, G.; BELCARI, A.; MALFATTI, P. «Studi per l'applicazione di metodologie statistiche computerizzate in olivicoltura. Predisposizione di un piano sperimentale per la individuazione di soglie economiche di intervento contro la mosca delle olive. 1° esame dei dati relativi al 1980». *Frustula Entomologica*, n. s., IV (XVII), pp. 223-265. 1982.
- LOI, G.; BELCARI, A.; MALFATTI, P. «Studi per l'applicazione di metodologie statistiche computerizzate in olivicoltura. Esame dei dati relativi alla sperimentazione condotta ad Asciano (Pisa) nel 1981, per la individuazione di soglie economiche d'intervento contro il *Dacus oleae* (Gmel.)». *Frustula Entomologica*, n. s., V (XVIII), pp. 91-102. 1982.
- LONGO, S.; BENFATTO, D.; PARLATI, M. V.; RUSSO, A. «Studies on relationship among *Dacus oleae* infestation fruit removal force and





- physical-chemical characteristics of oil». Proc. of Cec/Iobc «Fruit Flies of economic importance 87» Ed. by Cavalloro A.A. Balkema, pp. 61-69. 1989.
- LONGO, S. «Attuali strategie di controllo dei principali fitofagi dell'olivo». *L'Informatore agrario*, XLVII (13), pp. 107-109. 1992.
- LUCCHESI, E. «Contributo alla conoscenza della mosca delle olive (*Dacus oleae* Gmel.)». *Ann. Fac. Agr. Perugia*, 10, pp. 1-45. 1954.
- LUPO, V. «L'andamento climatico, la mosca delle olive e sua migrazione». *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 32, pp. 137-177. 1943.
- MANOUSIS, T.; ELEY, S. M.; PULLIN, J. S. K.; LAMBROPOULOS, A.; MOORE, N. F. «Preliminary search for a virus in *Dacus oleae* Gmel. populations in Northern Greece». *Entomologica Hellenica*, 4 (1), pp. 15-18. 1986.
- MANOUSIS, T.; MORE, N. F. «Control of *Dacus oleae*, a major pest of olives». *Insect Science and its Applications*, 8 (1), pp. 1-9. 1987.
- MAZOMENOS, B. E.; HANIOTAKIS, G. E. «A multicomponent female sex pheromone of *Dacus oleae* Gmelin. Isolation and Bioassay». *J. Chem. Ecol.*, 1, pp. 439-466. 1981.
- MAZZINI, M.; VITA, G. «Identificazione submicroscopica del meccanismo di trasmissione del batterio simbionte in *Dacus oleae* (Gmelin) (Diptera, Tephritidae)». *Redia*, XLIV, pp. 277-301. 1981.
- MELIS, A. «Nuove osservazioni sui costumi della mosca delle olive (*Dacus oleae* Gmel.) nella Toscana litoranea con particolare riferimento agli sfarfallamenti invernali e primaverili». *Redia*, XXXVIII, pp. 1-84. 1953.
- MELIS, A. «Il peso esercitato sul comportamento del *Dacus oleae* Gmel. dal fattore termico». *Redia*, XXXIX, pp. 1-28. 1954.
- MICHELAKIS, S.; NEUENSCHAWNDER, P. «Etude des déplacements de la population imaginale de *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera, Tephritidae) en Crète, Grèce». *Acta Oecol. appl.*, 2, pp. 127-137. 1981.
- MICHELAKIS, S.; NEUENSCHAWNDER, P. «Bio-ecological data on *Dacus oleae* (Gmelin.) for selective control in Crete, Greece. Integrated Pest Control in Olive groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 94-103. 1985.
- MICHELAKIS, S. E. «The hibernation of the olive fly adults (*Dacus oleae* Gmel.) in Crete, Greece. Fruit Flies of Economic Importance 87». Proc. CEC/FAO/IOBC Int. Symp. Roma, 7-10 de Abril 1987, Balkema, Roterdão, pp. 71-80. 1989.
- MONACO, R.; NUZZACI, G. «Osservazioni sulla possibilità di svernamento in Puglia dell'Opius concolor Szepi». *Entomologica*, VI, pp. 181-194. 1970.
- MONASTERO, S. «La prima grande applicazione della lotta biologica artificiale contro la mosca delle olive». *Boll. Ist. Ent. Agr. e Osserv. Fitopat.* Palermo, 7, pp. 63-100. 1967.
- MONASTERO, S. «I risultati della lotta biologica contro il *Dacus oleae* nel 1968 e nuove acquisizioni tecniche nell'allevamento della *Ceratitis capitata*». *Boll. Ist. Ent. Agr. e Osserv. Fitopat.* Palermo, 7, pp. 171-175. 1970.
- MONTIEL BUENO, A. «Strategy for integrated control of Spanish olive trees – Technical recommendations for integrated control programmes. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 470-480. 1985.
- MONTIEL BUENO, A.; MATA, M. S. «A sexual confusion technique in the control of *Dacus oleae* (Gmel.). Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa 3-6 de Abril de 1984, Balkema, Roterdão, pp. 420-427. 1985.
- MONTIEL BUENO, A. «Control of olive fly by means of its sex pheromone. Fruit Flies of Economic Importance 87». Proc. CEC/FAO/IOBC Int. Symp., Roma, 7-10 de Abril de 1987, Balkema, Roterdão, pp. 443-454. 1989.
- MONTIEL, A.; JONES, O. T. «Present state of use of pheromones in the integrated control of olive pests». *Boletin de Sanidad Vegetal, Plagas*. 15 (2), pp. 161-173. 1989.
- MUSTAFÁ T.; AL-ZAGHAL, K. «Frequency of *Dacus oleae* (Gmelin) immature stages and their parasites in seven olive varieties in Jordan». *Insect Science and its Application*, 8 (2), pp. 165-169. 1987.
- NEUENSCHAWNDER, P.; MICHELAKIS, S. «Materials for the determination of the economic thresholds for *Dacus oleae* (Gmel.) on oil olives in Western Crete». en: *Summaries of main lectures and discussion-papers; International Symposium on «Integrated Control in Agriculture and Forestry»*, Viena, 8-12 de Outubro 1979, OILB/SROP, p. 91. 1979.
- NEUENSCHAWNDER, P.; MICHELAKIS, S. «Determination of the lower thermal thresholds and day-degree requirements for eggs and larvae of *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera: Tephritidae) under field conditions in Crete, Greece». *Bull. Soc. Ent. Suisse*, 52, pp. 57-74. 1979.
- NEUENSCHAWNDER, P.; MICHELAKIS, S.; BIGLER, F. «Abiotic factors affecting mortality of *Dacus oleae* larvae and pupae in the soil». *Ent. Exp. & Appl.*, 30, pp. 1-9. 1981.
- ORPHANIDES, G. M. «Insect pest of olives in Cyprus. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 343-347. 1985.
- ORPHANIDIS, P. S.; KALMOUKOS, P. E.; BETZIOS, B. C. «Les insecticides carbamiques par comparaison aux insecticides organophosphorés dans les appâts d'hydrolysats de protéines pour la lutte contre la mouche de l'olive (*Dacus oleae* Gmel.)». *Z. ang. Ent.*, 63, pp. 389-405. 1969.
- PITZALIS, M. «Bioclimatology and insect development forecast: Degree days and phenophases of *Dacus oleae* (Gmel.). Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC Inter-





- national Joint Meeting, Pisa 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 84-93. 1985.
- POINAR, G. O.; HESS, R. T.; TSITSIPIS, J. A. «Ultrastructure of bacterial symbiontes in the pharyngeal diverticulum of *Dacus oleae* (Gmel.) (Trypetidae: Diptera)». *Acta Zoologica*, 56, pp. 77-84. 1975.
- POMONIS, J. G.; MAZOMENOS, B. E. «Biosynthesis of a pheromone, 1,7 dioxaspiro (5,5) undacane, from C-substrates in vivo and by explanted female rectal glands of the olive fruit fly, *Dacus oleae* (Gmel.): a preliminary study». *International Journal of Invertebrate Reproduction and Development*, 10 (2), pp. 169-177. 1986.
- PUCCI, C.; BALLATORI, E.; FORCINA, A. «Soglia economica d'intervento per trattamenti diretti contro gli stadi preimaginali nei dintorni del Lago Trasimeno. Incontro sul *Dacus oleae* Gmel». *Notiz. Malat. Pianta.*, Pavia, s. 3, 26, pp. 121-161. 1979.
- PUCCI, C.; BALLATORI, E.; TIRIMBELLI, D.; AMBROSI, G. «Ottimizzazione della data di raccolta delle olive in annate di alta infestazione dacica». *Frustula Entomologica*, n. s., V (XVIII), pp. 3-30. 1982.
- PUCCI, C.; RICCI, C.; BAGNOLI, B.; BELCARI, A.; CICCHITELLI, G.; MONTANARI, G. E.; NICCOLI, A.; QUAGLIA, F. «Infestazione da *Dacus oleae* (Gmel.) nei diversi settori della chioma e nella cascola». *Redia*, XLVI, pp. 315-333. 1983.
- PUCCI, C.; FIORI, G. «Evaluation of the losses caused by *Dacus oleae* (Gmelin) and calculation of the economic threshold for larvicidal sprays in Umbria (1983). Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 370-379. 1985.
- PUCCI, C.; DOMINICI, M.; MARUCCHINI, C. «Dimethoate residues in olives and mortality of preimaginal stages of *Dacus oleae* (Gmel.) ectoparasites. Fruit Flies of Economic Importance 87». Proc. CEC/FAO/IOBC Int. Symp., Roma, 7-10 de Abril 1987, Balkema, Roterdão, pp. 507-514. 1989.
- QUAGLIA, F.; MALFATTI, P.; PAPERATTI, B. «Modalità diverse per la valutazione della infestazione dacica. Esame preliminare dei risultati ottenuti nella sperimentazione condotta nel 1980 in Toscana». *Frustula Entomologica*, n. s., IV (XVII), pp. 267-275. 1982.
- QUAGLIA, F.; MALFATTI, P.; PAPERATTI, B. «Confronto dell'efficacia di mezzi diversi per monitoraggio degli adulti di *Dacus oleae* (Gmel.)». *Frustula Entomologica*, n. s., IV (XVII), pp. 343-356. 1982.
- QUAGLIA, F.; CONTI, B.; ROSSI, E. «Competitive comparison of the biological activity of two pheromone blends for *Dacus oleae* (Gmelin) adult monitoring. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC, International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 113-116. 1985.
- RASPI, A. «Considerazioni preliminari sulla cattura di entomofauna utile mediante l'impiego di trappole chemiocromotropiche nell'oliveto». *Frustula Entomologica*, n. s., V (XVII), pp. 103-109. 1982.
- RASPI, A.; MALFATTI, P. «The use of yellow chromotropic traps for monitoring *Dacus oleae* (Gmel.) adults. Integrated Pest Control in Olive Control». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 428-440. 1985.
- RICCI, C.; PUCCI, C.; BALLATORI, E.; FORCINA, A. «Alcuni aspetti della dinamica delle popolazioni di adulti e analisi della relazione tra infestazione e catture con cartelle cromotropiche. Incontro sul *Dacus oleae* Gmel». *Notiz. Malat. Pianta.*, Pavia, S.3, 26, pp. 261-282. 1979.
- ROBERTI, D. «Osservazioni sullo svernamento del Pnigalio mediterraneo Ferr. et Del. (Hym.: Calicoidea), parassita ectofago di *Dacus oleae* Gmel». *Mem. Soc. Entomol. It.*, 48, pp. 492-498. 1969.
- ROBERTI, D.; MONACO, R. «Osservazioni eseguite in Puglia nel 1966 sui parassiti ectofagi delle larve della mosca delle olive in relazione anche ai trattamenti con esteri fosforici». *Entomologica*, III, pp. 237-275. 1967.
- SANDI, C. «Optimal control in pest management. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 485-488. 1985.
- SOBREIRO, J. B. «First results on the use of chromotropic traps to control *Dacus oleae* (Gmel.). Fruit Flies of Economic Importance 87». Proc. CEC/FAO/IOBC Int. Sym., Roma, 7-10 de Abril 1987, Balkema, Roterdão, pp. 413-418. 1989.
- SILVESTRI, F. «Viaggio in Africa per cercare parassiti di mosche dei frutti». *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, Vol. VIII, pp. 1-164. 1913.
- SILVESTRI, F. «Contributo alla conoscenza degli insetti dell'olivo dell'Eritrea e dell'Africa meridionale». *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 9, pp. 240-334. 1915.
- SOLINAS, M.; NUZZACI, G. «Functional anatomy of *Dacus oleae* Gmel. female genitalia in relation to insemination and fertilization processes». *Entomologica*, XIX, pp. 135-165. 1984.
- STOFFOLANO, J. G. JR. «Structure and function of the ovipositor of the Tephritids. Fruit Flies of Economic Importance 87». Proc. CEC/FAO/IOBC Int. Symp., Roma, 7-10 de Abril 1987, Balkema, Roterdão, pp. 141-146. 1989.
- STRAPAZZON, A.; GIROLAMI, V.; MASIA, A. «Host plant chemicals regulating the reproductive behaviour of olive flies. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 122-127. 1985.
- TSIROPOULOS, G. J. «Storage temperatures for egg and pupae of the olive fruit fly». *J. Econ. Entomol.*, 65, pp. 100-102. 1972.
- Tzanakakis, M. E. «Preliminary observations on the effect of certain light conditions on the pupation of the olive fruit fly, *Dacus oleae* (Gmel.), outside the fruit». *Z. ang. Ent.*, 55, p. 94.





- TZANAKAKIS, M. E. «Duration of sperm fertilizing capacity within the female of *Dacus oleae*, and fecundity of female isolated after mating (Diptera: Tephritidae)». *Ann. Entomol. Soc. Am.* 60, pp. 285-286. 1967.
- TZANAKAKIS, M. E.; TSITSIPIS, J. A.; ECONOMOPOULOS, A. P. «Frequency of mating in females of the olive fruit fly under laboratory conditions». *J. Econ. Entomol.*, 61, pp. 1.309-1.312. 1968.
- TZANAKAKIS, M. E. «Considerations on the possible usefulness of olive fruit fly symbiotoxicides in integrated control in olive groves. Integrated Pest Control in Olive Control». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 386-393. 1985.
- TZANAKAKIS, M. E.; KOVEOS, D. S. «Inhibition of ovarian maturation in the olive fruit fly, *Dacus oleae* (Diptera: Tephritidae), under long photophase and an increase of temperature». *Ann. Ent. Soc. of America*, 79 (1), pp.15-18. 1986.
- VIGGIANI, G. «La difesa integrata dell'olivo: attualità e prospettive». *Informatore fitopatologico*, 2, pp. 23-32. 1989.
- VITA, G.; BARBERA, F. «Aspetti biochimici del rapporto pianta-insetto nel *Dacus oleae*». *Atti del XI Congr. Italiano Ent.*, Sorrento, pp. 155-161. 1976.
- WHARTON, R. A. «Biological control of fruit-infesting Tephritidae. Fruit Flies of Economic Importance 87». Proc. CEC/FAO/IOBC Int. Symp., Roma, 7-10 de Abril 1987, Balkema, Roterdão, pp. 323-332. 1987.
- WHITE, I. M.; ELSON-HARRIS, M. M. «Fruit Flies of Economic Significance: their identification and bionomics». C.A.B. International, Wallingford, UK. 1992.
- YAMVRIAS, C. «Present status of microbiological control of olive pests. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 380-385. 1985.
- ZANGHERI, S.; CAVALLORO, R.; DELRIO, G.; GIROLAMI, V.; PROTA, R.; RICCI, C. «Osservazioni sul *Dacus oleae* Gmelin in varie regioni italiane nell'ambito di un programma coordinato». *Atti XI Congr. Italiano Ent.*, Sorrento, pp. 429-436. 1976.
- ZUCCONI, F.; KASSIMIS, D.; CARVOUNIS, D. «Considerazioni sulla maturazione commerciale delle olive». *L'Italia agricola*, 115, pp. 105-112. 1978.
- ZURITA, D. «The strategy of integrated pest control in Spanish olive groves – I. Action by the Spanish Agricultural Administration in connection with integrated pest control. Integrated Pest Control in Olive groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 466-469. 1985.
- Saissetia oleae**
- AHMAD, R. «A note on *Saissetia oleae* and its natural enemies in Iran». *Entomophaga*, 20 (2), pp. 221-223. 1975.
- AL ROUECHDI, K.; PRALAVORIO, R.; CANARD, M.; ARAMBOURG, Y. «Coïncidence et relations prédatrices entre *Chrysopa carnea* (Stephens) (Neur. Chrysopidae) et quelques ravageurs de l'olivier dans le sud-est de la France». *Boll. Soc. Entomol. Suíça*, 54, pp. 281-290. 1981.
- ANNECKE, D. P.; MYNHARDT, M. J. «On the type-species and three new species of Proccophagus *Silvestri* from South-Africa (Hym.: Aphelinidae)». *J. Entom. Soc. South Africa*, 42 (2), pp. 289-297. 1979.
- ARGYRIOU, L. C. «The scales of olive trees occurring in Greece and their entomophagous insects». *Annals. Inst. Phytopath. Benaki n.s.* 8, 2, pp. 66-73. 1967.
- ARGYRIOU, L. C. «Data on the biological control of Citrus scales in Greece». Benaki Phytopathological Institute, Kiphissia, Atenas, Grécia, pp. 89-94. 1976.
- ARGYRIOU, L. C., DEBACH, P. «The establishment of *Metaphycus helvolus* (Compere) (Hym. Enc.) on *Saissetia oleae* (Bern.) (Hom. Coccidae) in olive groves in Greece». *Entomophaga*, 13, 3, pp. 223-228. 1968.
- ARGYRIOU, L. C.; KATSOYANNOS, P. «Establishment and dispersion of *Metaphycus helvolus* Compère in Kerkyra (Corfù) on *Saissetia oleae* (Olivier)». *Annls. Inst. Phytopath. Benaki, n.s.*, 11, pp. 200-208. 1976.
- ARGYRIOU, L. C.; KATSOYANNOS, P. «Coccinellid species found in the olive groves of Greece». *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, pp. 331-334. 1977.
- BAGNOLI, B.; RASPI, A.; LOI, G.; NOE BIOGLI, C.; COMUCCIA, A. «Prova di lotta contro *Saissetia oleae* (Oliv.) su olivo in Toscana». *Ann. Ist. Sperim. Zool. Agr.*, VII, pp. 111-120. 1980-1982.
- BAGNOLI, B. «Entomophagous insects of *Saissetia oleae* (Oliv.) in olive groves in Tuscany. Entomophagous insects and biotechnologies against olive pests. Proceedings of the E.C. Experts Meeting «Entomophages and biological methods in integrated control in olive orchards». Chania, Grécia, 11-12 de Março de 1982. Publicado pela Comissão das Comunidades Europeias, Luxemburgo, pp. 7-14. 1983.
- BEN-DOV, Y. «Taxonomy of the nigra scale *Parasaissetia nigra* (Nietner) (Hom. Coccoidea: Coccidae), with observations on mass rearing and parasites of an Israeli strain». *Phytoparasitica*, 6 (3), pp. 115-127. 1978.
- BERLESE, A.; BERLESE, A. M.; PAOLI, G.; DEL GUERCIO, G. «Ricerche biologiche su alcune cocciniglie dell'olivo». *Redia*, IV, Florença, pp. 48-95. 1907.
- BIBOLINI, C. «Contributo alla conoscenza delle cocciniglie dell'olivo. II. *Saissetia oleae* (Bern.) (Homoptera Cocc.)». *Frustula Entomologica*, Fano, pp. 1-9. 1958.
- BODENHEIMER, F. S. «Citrus entomology in the Middle East with special references to Egypt, Iran, Irak, Palestine, Syria, Turkey». *Junk Ed. The Hague*, p. 633. 1951.





- BRUNI, U.; CAIRA, E. «Prova di lotta contro i fitofagi dell'olivo nel Grossetano». *Informatore Fitopatologico*, 30 (3), pp. 13-17. 1980.
- CARRERO, J. M. «Estado actual de la lucha biológica contra las cochinillas de los agrinos en Valencia (España)». *Fruits*, 35 (10), pp. 625-631. 1980.
- CARRERO, J. M. «Etat actuel de la lutte biologique contre les cochenilles des agrumes a Valence». *Bull. Oilb. Srop IV* (3), pp. 25-31. 1981.
- CARRERO, J. M.; LIMON, F.; PANIS, A. «Note biologique sur quelques insectes entomophages vivant sur olivier et sur agrumes en Espagne». *Fruits* 32 (9), pp. 548-551. 1977.
- CIAMPOLINI, M.; LUNGHINI, D. «Precisazioni sulla difesa dell'olivo dalla *Saissetia oleae*». *Inf. Agr.*, vol. 33 (24), pp. 26877-26883.
- COMPÈRE, H. «Parasites of the black scale, *Saissetia oleae* in Africa». *Hilgardia* 13, pp. 387-425. 1940.
- COMPÈRE, H.; ANNECKE, D. P. «Descriptions of parasitic Hymenoptera and comments (Hymenopt.: Aphelinidae, Encyrtidae, Eulophidae)». *J. ent. Soc. Afr.* 24 n. 1, pp. 17-71. 1961.
- DAANE, K. M., CALTAGIRONE, L. E. «Biological control of black scale in olives». *California Agriculture*, Janeiro-Feveireiro, pp. 9-11. 1989.
- DAANE, K. M.; BARZMAN, M. S.; KEMMETT, C. E.; CALTAGIRONE, L. E. «Parasitoides of black scale in California: Establishment of *Proccophagus probus* Annecke & Minhardt and *Coccophagus rusti* Compere (Hymenoptera: Aphelinidae)». 1991.
- DE LOTTO, G. «The autorship of the Mediterranean black scale (Homoptera, Coccidae)». *J. Ent. Ser. B*, 40, pp. 149-150. 1971.
- DE LOTTO, G. «On the black scales of southern Europe (Homoptera, Coccoidea: Coccidae)». *J. Ent. Soc. Sth. Afr.* 39, pp. 147-149. 1976.
- DELRIO, G. «The entomophagous insects of *Saissetia oleae* (Oliv.) in Sardinia. Entomophagous insects and biotechnologies against pests. Proc. of the E.C.» Experts meeting «Entomophages and biological methods in integrated control in olive orchards», Chania, Grécia, 11-12 de Março 1982. Comissão das Comunidades Europeias, Luxemburgo, pp. 15-23. 1983.
- EHLER, L. E. «Competition between two natural enemies of mediterranean black scale on olive». *Environ. Entomol.*, 7, pp. 521-523. 1978.
- FIMIANI, P. «Estado actual de la lucha biológica y posibilidades de aplicación a los problemas del olivo. (Granada, España, 16/4/71)». *Ann. Fac. Sc. Agr. Univ. Napoli*, ser. IV, 5, pp. 145-160. 1971.
- FIMIANI, P. «Ricerche mediterranee per la difesa fitosanitaria dell'olivo». *La Difesa delle piante*, 3 (3), pp. 219-223. 1980.
- FORCINA, A.; PUCCI, C.; BAGNOLI, B. «Distribuzione degli adulti di *Saissetia oleae* (Oliv.) su olivo e metodi di campionamento per la stima della densità di popolazione». Riunione C.E.E. *Lutte biologique et intégrée en Oléiculture*, Florença, 11-13 de Outubro 1983.
- FREBORN, S. B. «Citrus scale distribution in the Mediterranean basin». *J. Econ. Ent.* 24 (5), pp. 1.025-1.031. 1931.
- IANNOTTA, N.; GAROFALO, M. G.; RIZZUTI, B. «Prove di lotta estiva contro la *Saissetia oleae* Oliv. in un biotopo olivicolo calabrese». *Atti Giorn. Fitop.* Siusi (Bz), pp. 325-330. 1980.
- IPERTI, G. «Predators of Homoptera pests in olive tree. Entomophagous insects and biotechnologies against olive pests. Proc. of the E.C.» Experts meeting «Entomophages and biological methods in integrated control in olive orchards», Chania, Grécia, 11-12 de Março 1982. Comissão das Comunidades Europeias, Luxemburgo, pp. 29-55. 1983.
- KATSOYANNOS, P. «The introduction of an exotic Coccinellid predator *Rhyzobius forestieri* (Muls.) (Coleoptera, Coccinellidae) into Greece as a control agent for the black scale, *Saissetia oleae* (Oliv.) (Homoptera, Coccidae) on olive trees». C.E.C. EUR 8647 EN-FR, *Proceedings of the E.C. Experts Meeting*, Chania, Grécia, 11-12 de Março de 1982, pp. 67-73. 1983.
- KATSOYANNOS, P. «The establishment of *Rhyzobius forestieri* Mulsant (Col. Coccinellidae) in Greece and its efficiency as a control agent against *Saissetia oleae* Olivier (Hom. Coccidae)». *Entomophaga*, 29 (4), pp. 387-397. 1984.
- KATSOYANNOS, P. «The control of *Saissetia oleae* (Oliv.) (Homoptera, Coccoidea) by coccinellid predators in an integrated pest management programme for olive groves in Greece». *Integrated Pest Control in Olive Groves*. Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 175-182. 1985.
- KENNETT, C. E. «Occurrence of *Metaphycus bartletti* Annecke and Mynhardt, a South African parasite of black scale, *Saissetia oleae* (Olivier) in Central and Northern California (Hymenoptera, Encyrtidae; Homoptera: Coccidae)». *Pan-pacific Entomol.*, 56 (2), pp. 107-110. 1980.
- LACCONE, G.; MONACO, R. «Prove di lotta contro *Saissetia oleae* su olivo in Puglia». *Atti Giorn. Fitop.* vol. I, pp. 593-600. 1978.
- LIOTTA, G. «Problemi entomologici dell'olivo». *Inf. Fitop.* 31 (1-2), pp. 11-17. 1981.
- LOUKIA, C. ARGYRIOU. «The soft scale of olive trees in Greece. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 139-146. 1985.
- LONGOS, S. «Distribution and density of scale-insects (Homoptera, Coccoidea) on olive trees in Eastern Sicily. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 160-168. 1985.
- MARTELLI, G. «VII. Osservazioni fatte sulle Cocciniglie dell'olivo e loro parassiti in Puglia e Calabria». *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr.*, Portici, 2, pp. 217-295. 1908.





- MAZZONE, P. «Recenti distribuzioni di *Cryptolaemus montrouzieri* (Muls.) in Campania». *Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria «Filippo Silvestri» di Portici*, XXXIV, pp. 223-227. 1977.
- MAZZONE, P.; VIGGIANI, G. «Stato attuale dei parassitoidi di *Saissetia oleae* (Oliv.) in Italia, con notizie biologiche preliminari sui *Prococcephagus varius* e *P. saissetiae* Ann. e Myn. (Aphelinidae) di recente introduzione». *Atti XIII Congr. Naz. It. Ent.*, Sestrièrre, Turim, pp. 191-196. 1983.
- MELIA, A.; BLASCO, J. «Cochenilles nuisibles aux citrus de la région de Castellon et leur parasites». *Bull. OILB-SROP IV (2)*, pp. 5-11. 1981.
- MINEO, G. «Prime osservazioni sulla dinamica di popolazione della *Saissetia oleae* (Oliv.) in Sicilia». *Boll. Ist. Ent. Agr. Oss. Fitopat.* Palermo, 10, pp. 69-80. 1977.
- MINEO G.; SINACORI, A. «Sulla dinamica di popolazione e sui parassiti di *Saissetia oleae* (Oliv.) in Sicilia (2° anno)». *Boll. Ist. Ent. Agr.* Palermo, 10, pp. 177-184. 1978.
- MONACO, R. «Nota su *Metaphycus lounsburyi* (How.) (Hym. Encyrtidae) parassita di *Saissetia oleae* (Oliv.)». *Entomologica*, Bari, XII, pp. 143-151. 1976.
- MORENO, R.; GARIJO, C. «Dinámica de poblaciones de *Saissetia oleae* (Oliv.) (Hom. Coccidae) sobre cítricos. Comparación de diversos métodos para estimar la densidad de adultos a nivel de árbol». *Bol. Serv. Def. Plagas e Insp. Fitopat.* 6 (1), pp. 75-94. 1980.
- MORILLO, C. «El desarrollo de *Saissetia oleae* (Oliv.) en condiciones controladas (Hom. Coccidae)». *Graellsia*, 29, pp. 201-210. 1973.
- MORILLO, C. «Regulación de la poblaciones de *Saissetia oleae* (Olivier, 1791). Factores de mortalidad (Hom. Coccidae)». *Graellsia* 30, pp. 221-231. 1974.
- NUCIFORA, A.; CALABRETTA NUCIFORA, C. «Prove di lotta invernale contro *Saissetia oleae* (Bern.) su clementine». *Atti XI Congr. Naz. It. Entomol.*, pp. 411-416. 1978.
- NUZZACI, G. «Osservazioni condotte in Puglia sulla *Saissetia oleae* Bern. (Homoptera-Coccidae) e i suoi simbiotici». *Entomologica* 5, pp. 127-138. 1969.
- ORPHANIDIS, P. S.; KALMOUKOS, P. E. «Observations sur la mortalité de *Saissetia oleae* Bern. sous l'action de facteurs non-parasitaires (Comparaison avec l'action correspondante de quelques facteurs biotiques)». *Annls. Inst. Phytopath.* Benaki, n. ser. 9, pp. 183-200. 1970.
- PANIS, A. «Contribución al conocimiento de la biología de la cochinilla negra de los agríos (*Saissetia oleae* Oliv.)». *Boll. serv. Plagas* 3, (1-2), pp. 199-205. 1977.
- PANIS, A. «Lecaninos (Homoptera, Coccoidea, Coccidae) dentro del plan de lucha integrada en la citricultura mediterránea». *Boll. Serv. Plagas* 3 (1-2), pp. 112-119. 1977.
- PANIS, A.; PIERART, M. «Cocciniglia nera e fumaggine nel quadro della lotta integrata contro i nemici dell'olivo in Francia». *Inf. Fitop.*, 27 (4), pp. 25-27. 1977.
- PANIS, A.; MARRO, J. P. «Variation du comportement chez *Metaphycus lounsburyi* (Hym.: Encyrtidae)». *Entomophaga*, 23 (1), pp. 9-18. 1978.
- PANIS, A.; MARRO, J. P. «Present status and outlooks of olive scale insect control (Homoptera, Coccoidea). Integrated Pest Control in Olive Groves». *Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting*, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 139-146. 1985.
- PAOLI, G. «Contributo alla conoscenza delle Cocciniglie della Sardegna». *Redia*, XI, pp. 239-268. 1916.
- PAPARATTI, B. «*Saissetia oleae*» en: *Traité d'Entomologie oleicole*. Ed. Conselho Oleícola Internacional. 1984.
- PARASKAKIS, M.; NEUENSWANDER, P.; MICHELAKIS, S. «*Saissetia oleae* (Oliv.) (Hom.: Coccidae) and its parasites on olive trees in Crete, Greece». *Z. Ang. Entomol.* 90 (5), pp. 450-464. 1980.
- PELEG, B. A.; GOTHILF, S. «Effect of insect growth regulators diflufenzuron and methoprene on scale insects». *J. Econ. Ent.*, 74 (1), pp. 124-126. 1981.
- PUCCI, C.; SALMISTRARO, D.; FORCINA, A.; MONTANARI, G. «Incidenza dei fattori abiotici sulla mortalità della *Saissetia oleae* (Oliv.)». *Redia* LXV, pp. 335-366. 1982.
- QUAGLIA, F.; RASPI, A. «Note eco-etologiche sulla *Philippia oleae* (O.G. Costa) (Rhynchota Coccoidea), Lecaniide infeudato sul -l'olivo in Toscana». *Frustula Entomologica*, n.s. II (XV), pp. 197-229. 1979.
- QUAGLIA, F.; RASPI, A.; LOI, G.; BAGNOLI, B. «Il ciclo biologico della *Saissetia oleae* (Oliv.) nella Toscana litoranea». *Agr. Toscana suppl.* 12, dic. 79. 1979.
- RASPI, A. «Nota preliminare sugli entomofagi di *Saissetia oleae* (Oliv.) e di *Lichtensia viburni* Sign. presenti negli oliveti della Toscana litoranea e della Liguria occidentale». *Frustula Entomologica*, n.s. XI (XXIV), pp. 116-125. 1988.
- REED, D. K.; HART, W. G.; INGLES, S. J. «Laboratory rearing of brown soft scale and its hymenopterous parasite». *Ann. Ent. Soc. America* 61, pp. 1.443-1.446. 1968.
- ROBERTI, D. «Osservazioni sulla dinamica di popolazione e sulla parassitizzazione della *Saissetia oleae* (Oliv.) su olivo in Puglia». *Entomologica*, Bari, XVI, pp. 113-120. 1981.
- ROSELLI, G. «Suscettibilità di alcune cultivar alla cocciniglia *Saissetia oleae* (Oliv.)». *Agr. Toscana, suppl.* 2. 1979.
- ROSEN, D. «An annotated list of Hymenopterous parasites of citrus soft scales (*Ceroplastes floridensis* Comst., *C. rusci* (L.), *Coccus hesperidum* L. and *Saissetia oleae* (Bern.) in Israel». *Entomophaga* 7 (4), pp. 349-357. 1962.





- ROSEN, D. «Biological and integrated control of Citrus pest in Israel». *J. Econ. Ent.* 60 (5), pp. 1.422-1.427. 1967.
- SILVESTRI, F. «Contributo alla conoscenza degli insetti dell'olivo dell'Eritrea e dell'Africa Meridionale». *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. R. Scuola Agr.*, IX, Portici, pp. 240-334. 1914.
- SILVESTRI, F. «Rassegna degli insetti dell'olivo del bacino del Mediterraneo». XI Congr. Internac. de Olivicultura (Lisboa, 1934), Atti 1934, pp. 3-42. 1934.
- Silvestri, F. «Compendio di Entomologia applicata». I. Portici, pp. 725-728. 1939.
- SMITH, H. S. «Winter mortality of Black Scale (*Saissetia oleae* Bern.) on Oranges in California». *J. Econ. Ent.* 33 (3), pp. 534-535. 1940.
- STRATOPOULOU, E. T.; KAPATOS, E. T.; VIGGIANI, G. «Preliminary observations of the distribution and the action of *Moranila californica* (How.) (Hymenoptera: Pteromalidae) in Corfu. A possible case of competitive displacement». *Boll. Lab. Ent. Agr. di Portici*, 38, pp. 139-142. 1981.
- TARGIONI, T. A. «Studi sulle cocciniglie». *Mem. Soc. It. Sc. Nat.*, III, n. 3, Milão: p. 87. 1867.
- TARGIONI, T. A. «Sopra alcune specie di Cocciniglie, sulla loro vita e sui loro momenti e gli espedienti per combatterle». *Boll. R. Soc. Tosc. Ort. X. III*. 1868.
- TIMBERLAKE, P. H. «Preliminary Report on the parasites of *Coccus hesperidum* in California». *J. Econ. Ent.* 6 (3), pp. 293-303. 1913.
- VACANTE, V. «Indagini preliminari sugli entomofagi di *Saissetia oleae* (Oliv.) in Sicilia orientale». *Atti XII Congr. Naz. Ital. Entomol.*, Roma, II, pp. 307-311. 1980.
- VAN DEN BOSCH, R.; BARTLETT, B. R.; FLANDERS, S. E. «A search for natural enemies of Lecanine Scale insects in northern Africa for introduction into California». *J. Econ. Ent.* 48 (1), pp. 53-55. 1955.
- VENTURI, F. «La *Saissetia oleae* Bern. (Cocciniglia gobba dell'olivo)». *Oss. Mal. Piante Circ.* n.1, Fano. 1958.
- VIGGIANI, G.; FIMIANI, BIANCO «Ricerca di un metodo di lotta integrata per il controllo della *Saissetia oleae* (Oliv.)». *Atti Giorn. Fitop.*, Bolonha, pp. 251-259. 1973.
- VIGGIANI, G.; PAPPAS, S.; TZORAS, A. «Osservazioni su *Saissetia oleae* (Oliv.) e i suoi entomofagi nell'isola di Corfù». *Boll. Lab. Entomol. Agr.*, Portici, 32, pp. 156-167. 1975.
- VIGGIANI, G. «Lotta biologica ed integrata». *Liguori Editori*, Nápoles. 1977.
- VIGGIANI, G.; MAZZONE, P. «Notizie preliminari sull'introduzione in Italia di *Metaphycus aff. stanleyi* Comp. e *Diversinervus elegans* Silv. (Hym. Encirtidae), parassiti di *Saissetia oleae* (Oliv.)». *Boll. Lab. Entomol. Agr. di Portici*, 34, pp. 217-222. 1977.
- VIGGIANI, G. «Recent advances in the biological *Saissetia oleae* (Oliv.)». FAO Report of the first session of the olive protection subnetwork, Chania, Crete, Grécia, pp. 61-64. 1978.
- VIGGIANI, G. «Il vecchio e il nuovo sulla *Saissetia oleae*». *Inf. Agr.* 34 (25), pp. 2.137-2.142. 1978.
- VIGGIANI, G. «Current State of Biological Control of Olive Scales». *Boll. Lab. Ent. Agr. Portici*, 35, pp. 30-38. 1978.
- VIGGIANI, G.; MAZZONE, P. «*Metaphycus bartletti* Annecke et Mynhardt (1972), (Hym. Encirtidae), nuovo parassita introdotto in Italia per la lotta biologica alla *Saissetia oleae* (Oliv.)». *Boll. Lab. Entom. Agr. di Portici*, 37, pp. 171-176. 1980.
- VIGGIANI, G. «Recenti acquisizioni sulla lotta integrata dell'olivo». *Boll. Lab. Ent. Agr.* «F. Silvestri», Portici 31, pp. 99-104. 1981.
- VIGGIANI, G. «La difesa integrata dell'olivo: attualità e prospettive». *Informatore Fitopatologico*, 2, pp. 23-32. 1989.
- WYSOKI, M. «Introduction of beneficial insects into Israel by the Institute of Plant Protection Quarantine Laboratory, ARO, during 1971-1978». *Phytoparasitica* 7, pp. 101-106. 1979.

### **Prays oleae**

- ARAMBOURG, Y. «La Teigne de l'Olivier. In Balachowsky: *Traité d'entomologie appliquée à l'agriculture*». Masson et Cie. ed. Paris, 2, 1, pp. 181-192. 1966.
- ARAMBOURG, Y. «Inventaire de la biocoenose parasitaire de *Prays oleae* dans le Bassin méditerranéen». *Entomophaga*, 14, 2, pp. 185-194. 1969.
- ARAMBOURG, Y.; PRALAVORIO, R. «Note sur certaines caractéristiques morphologiques de *Prays oleae* Bern. et de *Prays citri* Mill. (Lep. Hyponomeutidae)». *Rev. Zool. Agric. Path. Veg.*, 77, pp. 143-146. 1979.
- ARAMBOURG, Y. «Control of *Prays oleae* (Bern.). Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 195-198. 1985.
- BALACHOWSKY, A. *Traité d'Entomologie appliquée à l'agriculture*. Masson et Cie., ed. Paris, 2, 1, pp. 334-335. 1966.
- BROUMAS, T. H.; YAMVRIAS, C.; ANAGNOU, M. «Olive moth control by non-toxic means. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 259-264. 1985.
- CAMPOS, M.; RAMOS, P. «Some relationships between the number of *Prays oleae* eggs laid on olive fruits and their predation by *Cryoserpa carnea*. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Roterdão, pp. 237-241. 1985.
- CARMONA, M. M.; SOUSA ALVIM, H. «Nota sobre os parasitas do *Prays oleaellus* (F) em Portugal». *Graellsia*, 22, pp. 191-196. 1966.





- FIAMIANI, P. «Un nuovo ospite di *Chelonus eleaphilus* Silv. (Hym. Braconidae)». *Atti XI Congr. Naz. Ital. Ent.*, pp. 297-302. 1976.
- ISOLDI, L; VIGGIANI, G. «Observations on male adult flights and damage of the olive moth (*Prays oleae*) in Campania (Lower Cilento). Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 199-203. 1985.
- LACCONE, G. «Possibilità di determinazione della «soglia economica» nella lotta contro la Tignola dell'olivo (*Prays oleae* B.)». *Atti Giornate Fitopatologiche*, pp. 505-513. 1973.
- LACCONE, G.; TRIGGIANI, O. «Applicazione della soglia economica nella lotta contro la tignola dell'olivo (*Prays oleae* B.)». *Atti Giornate Fitopatologiche I*, pp. 395-400. 1980.
- MECHELANY, E. «Etude bioécologique de la Teigne de l'Olivier au Liban». *Magon. Inst. Rech. Agr. Liban*, 27, pp. 32. 1969.
- MELIS, A. «Nuovo contributo alla conoscenza della biologia della Tignola dell'olivo (*Prays oleae* F.) ed al modo di combatterla». *Bol. Ist. Ent.*, Bolonha, 15, pp. 1-36. 1946.
- MONTIEL BUENO, A. «Factores de regulación de las poblaciones de *Prays oleae* Bern». *Bol. Serv. Def. Plagas*, 7, pp. 133-140. 1981.
- NICCOLI, A.; TIBERI, R. «Indagine sull'andamento dell'infestazione di *Prays oleae* in relazione alla cattura di adulti con trappola a feromoni in ambienti olivicoli della Toscana». *C.E.E. Reunion Experts Antibes* 4-6 de Novembre 1981, Roneo, pp. 215-223. 1981.
- NICCOLI, A.; TIBERI, R. «Relazione fra catture di adulti di *Prays oleae* Bern. in trappole sessuali e infestazione». *Redia*, LXIV, pp. 337-348. 1981.
- NICCOLI, A.; TIBERI, R. «Crop loss assessment due to *Prays oleae* (Bern.) in an olive orchard in Tuscany. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 de Abril 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 230-236. 1985.
- RAMOS, P.; PANIS, A. «Les Chalcidiens parasites de *Prays oleae* (Lep. Plutellidae) en Andalousie». *Entomophaga*, 20 (3), pp. 225-227. 1975.
- RAMOS, P.; CAMPOS, M.; RAMOS, J. M. «Bioécologie des stades de développement de *Prays oleae* Bern. à Grenade (Espagne) (Lepidoptera Plutellidae)». *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, 9 (1), pp. 155-168. 1977.
- RAMOS, P.; CAMPOS, M.; RAMOS, J. M. «Osservazioni biologiche sui trattamenti contro la tignola dell'olivo». *Bol. Lab. Ent. Agr. Portici*, 35, pp. 16-24. 1978.
- RAMOS, P.; CAMPOS, M.; RAMOS, J. M. «Bioécologie de *Prays oleae* (Lep.: Hyponomeutidae) dans la province de Grenade». *Ann. Zool. Ecol.*, 10 (4), pp. 589-601. 1978.
- RAMOS, P.; CAMPOS, M.; RAMOS, J. M. «Sex related emergence of the olive moth (*Prays oleae* Bern.)». *Redia*, LXIV, pp. 73-83. 1981.
- RAMOS, P.; CAMPOS, M.; RAMOS, J. M.; JONES, O. T. «Field experiments with *Prays oleae* sex pheromone traps. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa 3-6 de Abril 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 247-256. 1985.
- RAMOS, P.; PANIS, A. «Les chalcidiens parasites de *Prays oleae* (lep.: Plutellidae) en Andalousie». *Entomophaga* 20 (3), pp. 225-227. 1975.
- SACCHETTI, P. «Osservazioni sull'attività e sulla bio-etologia degli entomofagi di *Prays oleae* (Bern.) in Toscana. I. I predatori». *Redia*, LXXIII, pp. 243-259. 1990.
- SACCHETTI, P. «Osservazioni sull'attività e sulla bio-etologia degli entomofagi di *Prays oleae* (Bern.) in Toscana. II. Incidenza dei parassitoidi». *Redia*, LXXIII, pp. 405-421. 1990.
- SILVESTRI, F. «La Tignola dell'olivo». *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 2, pp. 83-114. 1907.
- SILVESTRI, F. «Contributo alla conoscenza degli insetti dannosi all'olivo; la Tignola dell'olivo». *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 2, pp. 83-184. 1907.
- SILVESTRI, F. «A proposito di certe osservazioni sulla Tignola dell'olivo». *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 3, pp. 340-342. 1908.
- YAMVRIAS, C. «Essais préliminaires sur l'utilisation d'une préparation à *Bacillus thuringiensis* Berliner contre la Teigne de l'olivier *Prays oleae* Bern». *Ann. Inst. Phyto. Benaki n.s.*, 6, pp. 37-44. 1964.
- YAMVRIAS, C.; YOUNG, E. «Trials using *Bacillus thuringiensis* to control the olive moth *Prays oleae* in Greece in 1976». *Zeit. Ang. Ent.*, 84, 4, pp. 436-440. 1977.





## Capítulo 7

# TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO E DE CONSERVAÇÃO DO AZEITE

### Coordenação:

Prof. Dr. ENZO FEDELI  
Istituto Agrario  
San Michele all'Adige (Trento)  
(Itália)

### Colaboradores:

Dr. JOSÉ ALBA  
Dr. M. C. DOBARGANES  
Dr. F. GUTIÉRREZ ROSALES  
Dr. ARTURO CERT VENTULÁ  
Consejo Superior de  
Investigaciones Científicas  
Instituto de la Grasa y sus Derivados  
Dpto. de Caracterización y Calidad  
de los Alimentos  
Sevilha (Espanha)

Prof. PAOLO AMIRANTE  
Direttore dell'Istituto de Meccanica  
Agraria  
Università degli Studi di Bari  
Bari (Itália)

Dr. DAVID BERNER  
Technical Director  
American Oil Chemists'  
Society (AOCS)  
Champaign Illinois (Estados Unidos)

Prof. GIORGIO BIANCHI  
Direttore della Stazione Sperimentale  
per l'Elaiotecnica  
Pescara (Itália)

DR. LUCIANO DI GIOVACCHINO  
Istituto Sperimentale per la  
Elaiotecnica  
Pescara (Itália)

Dr. JOSÉ MARÍA ESPUNY MOYANO  
Presidente  
Federación de Industrias Oleícolas  
de España, Madrid (Espanha)

Dr. D. FIRESTONE, PH.  
Dept. of Health and Human Services  
Food and Drug Administration  
Health Service  
Washington, DC (Estados Unidos)

Prof. DOMENICO GRIECO  
Direttore Laboratorio di Chimica  
e Microscopia  
Associazione Granaria di Milano  
Rozzano (Milão) (Itália)

Prof. APOSTOLOS KIRITSAKIS  
Professor in Fat and Oils  
Department of Food Technology  
Technological Education Institute  
(TEI)  
Sindos Thessaloniki (Grécia)

Dr. BRAHMI MARZOUK  
Secretariat d'Etat à la Recherche  
Scientifique et à la Technologie  
Institut National de Recherche  
Scientifique et Technique  
Hamman Lif (Tunísia)

Dr. W. DENNIS POCKLINGTON  
Laboratory of the Government  
Chemist  
Middlesex TW11 OLY (Reino Unido)

Dr. JOHN PEARSE  
Laboratory of the Government  
Chemist  
Middlesex TW11 OLY (Reino Unido)

Dr. MOHAMED RAHMANI  
Professeur  
Institut Agronomique et Vétérinaire  
Hassan II  
Rabat (Marrocos)

Dr. MARINO UCEDA OJEDA  
Junta de Andalucía  
Consejería de Agricultura y Pesca  
Dirección General de Investigación  
y Extensión Agrarias  
Mengíbar (Jaén) (Espanha)

Dr. HERBERT WESSELS  
Bundesanstalt für Getreide-,  
Kartoffel- und Fettforschung  
Münster (Alemanha)







# TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO E DE CONSERVAÇÃO DO AZEITE

ENZO FEDELI

## CONCEITOS BÁSICOS

O azeite é o óleo comestível mais antigo e continua a ser um dos mais importantes constituintes da dieta mediterrânica. Actualmente, é também produzido e consumido em várias regiões não mediterrânicas. Em termos de produção, a Europa vem em primeiro lugar com 79,6%, seguida pela África (11%), Ásia (8,6%) e América do Sul (0,8%). A distribuição do consumo pode ser vista no quadro 1.

QUADRO 1  
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DO CONSUMO (MILHARES DE TONELADAS)

	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92
Bacia mediterrânica*	311,0	317,0	263,0	273,0	236,0	258,0	281,0
UE	1289,0	1324,0	1374,0	1299,5	1299,5	1210,5	1268,0
América do Norte	46,0	56,5	70,0	71,6	80,0	94,5	101,5
América do Sul	20,5	15,5	17,0	21,0	20,8	19,0	19,0
Australásia	6,6	7,0	7,0	9,0	11,5	13,5	12,5
Ex-URSS	21,8	24,0	23,0	19,0	9,5	5,0	9,0
Outros	32,1	40,5	29,0	45,0	62,0	81,5	78,0

\*Países não pertencentes à UE

(Quadro elaborado pela SSOG)

## CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DO AZEITE E SEUS CONSTITUINTES

Os principais ácidos gordos que formam os triglicéridos do azeite são os ácidos oleico, palmítico, linoleico, esteárico e palmitoleico, embora existam quantidades menores dos ácidos linolénico, araquídico, beénico, lignocérico e gadoleico.

Existem também pequenas quantidades dos ácidos gordos heptadecanóico e heptadecenóico (C17:0; C17:1). As características dos ácidos gordos são referidas no quadro 2.

O calor de combustão é 9600 cal/g para o ácido esteárico e 9800 cal/g para o ácido beénico; para os ácidos insaturados, o calor de combustão é ligeiramente mais baixo do que o dos ácidos saturados correspondentes, como por exemplo, 9450 cal/g para o oleico e 9350 cal/g para o ácido linoleico (Mattil *et al.*, 1964).

Sabe-se que o calor latente de cristalização de alguns ácidos gordos presentes no azeite varia de 50,6 cal/g para o C16:0 até 57,3 cal/g para o C24:0; para outros, encontra-se entre estes dois limites (Mattil *et al.*, 1964).





O calor específico de alguns ácidos gordos é dado aqui como ilustração: a 150°C, 0,585 para C18:0 até 0,638 para C18:1 e o calor de vaporização de C16:0 (59), C16:0 (56), C18:1 (57), à pressão atmosférica.

O índice de refração aumenta com o número de átomos de carbono da cadeia, e a diferença entre constituintes das séries correspondentes diminui (Mattil *et al.*, 1964); além disso, o índice de refração está correlacionado com o número de ligações duplas presentes.

O espectro dos ácidos gordos no ultravioleta está relacionado com a presença de insaturados (200-400 nm), mas é de baixa intensidade quando não há nenhuma ligação dupla conjugada, como no caso do azeite. A intensidade pode aumentar como resultado de fenómenos de oxidação. As características espectrofotométricas de certos ácidos gordos no azeite também já foram estudadas (Mattil *et al.*, 1964).

Poucas indicações podem ser dadas acerca das propriedades físicas do azeite, tendo em consideração que estas geralmente se referem a óleos que não são definidos em termos de origem, composição em ácidos gordos e grau de refinação. Por exemplo, a densidade do azeite é cerca de 0,9158 (20°C/4°C) e a viscosidade cinemática (em centistokes) oscila entre 46,68 (38°C) e 9,1 (100°C). O poder calorífico é 9456 cal/g.

O ponto de fumo é também uma medida que está relacionada com o teor em ácidos livres e com a matéria volátil num óleo, especialmente no caso do azeite que pode ser azeite virgem ou azeite refinado com quantidades variáveis de azeite virgem adicionado (Mattil *et al.*, 1964). Para um azeite refinado, sem adição de nenhum azeite virgem, é 235°C. O índice de refração a 25°C (n<sub>D</sub>) varia de 1,4665 até 1,4688, dependendo da qualidade, sem diferenças maiores. A extinção específica no ultravioleta é também variável, dependendo do tipo de azeite. Este aspecto será abordado na secção analítica.

As características químicas específicas de cada tipo de azeite também serão descritas na secção analítica. O quadro 2 contém indicações sobre o índice de acidez (IA), o índice de saponificação (IS) e o índice de iodo dos ácidos gordos no azeite.

O índice de iodo no azeite varia de acordo com a composição acídica, até um máximo de 88. O índice de saponificação situa-se entre 185 e 200.

QUADRO 2  
ÁCIDOS GORDOS DO AZEITE E SUAS CARACTERÍSTICAS

Ácido	NC	Isómeros	PM	IA	IS	II
Palmítico	16:0		256,4	218,8	208,5	0,00
Palmitoleico	16:1	cis	254,4	220,5	210,1	99,78
Esteárico	18:0		284,5	197,2	188,8	0,00
Oleico	18:1	cis	282,4	198,6	190,1	89,87
Linoleico	18:2	cis-cis	280,4	200,0	191,4	181,04
Linolénico	18:3	cis-cis-cis	278,4	201,5	192,7	273,52
Araquídico	20:0		312,5	179,5	172,5	0,00
Gadoleico	20:1	cis	310,4	180,7	173,6	81,75
Beénico	22:0		340,6	164,7	158,8	0,00
Lignocérico	24:0		368,6	152,2	147,1	0,00

NC = Número de átomos de carbono e número de ligações duplas; Isómeros = Configuração da ligação dupla;

PM = Peso molecular; IA = Índice de acidez; IS = Índice de saponificação; II = Índice de iodo.









Vários catalisadores são capazes de acelerar a velocidade da reacção em ambas as direcções. Estes são geralmente ácidos de Lewis. Similarmente, a remoção de um constituinte pode determinar a direcção da reacção. Por exemplo, a remoção da água determina a formação (parcial ou total) de glicéridos, enquanto a sua presença encoraja a formação de ácidos gordos e glicerina. Estes conhecimentos são aplicados na indústria para obter glicéridos da esterificação e ácidos gordos da hidrólise.

A reacção tem variações. Por exemplo, em vez da água, pode ser utilizada uma base forte, o que determina a formação do sabão correspondente (e glicerina). Esta reacção também tem aplicações industriais.

#### Outras reacções do grupo carboxílico

Na presença de certos catalisadores, os triglicéridos podem reagir entre eles, com outros óleos ou outros álcoois, mudando a posição das funções carboxílicas (Karleskind, 1992).

Por exemplo, quando o azeite é posto em contacto com metilato de sódio à temperatura ambiente, dá-se uma redistribuição aleatória dos ácidos gordos que mudam de posição no que respeita às posições 1, 2 e 3, de maneira que uma análise específica irá mostrar ácidos saturados na posição 2 em maiores quantidades do que é possível de acordo com a lei da distribuição natural. No fim, a combinação de ácidos gordos será a mesma que na esterificação. Se se mistura azeite com outro óleo e se aplica o tratamento citado, os ácidos gordos de um irão tomar as posições do outro, resultando numa mistura de triglicéridos com uma combinação completamente aleatória de ácidos gordos.

Finalmente, os mesmos tipos de reacção aplicados a uma mistura de azeite com um álcool (etil, metil, etc.) vão produzir uma mistura de ésteres (etil, metil, etc.), libertando glicerina.

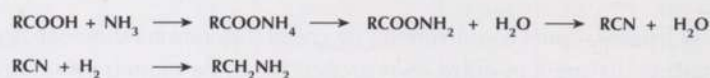
Todas estas reacções têm aplicações industriais importantes, tanto para modificar as propriedades físicas e químicas como para produzir os químicos intermediários (ésteres) usados em vários ramos da indústria.

O azeite pode ser transformado em outros derivados, sempre através de reacções dirigidas às ligações dos ésteres.

A hidrogenação com catalisadores especiais a altas temperaturas transforma ácidos gordos em álcoois primários de cadeia longa e glicerina (Karleskind, 1992; Rao, 1989).

Métodos químicos puros (redução com sódio e álcool) podem ser usados para a mesma reacção (para aplicações industriais); ou catalisadores que não atacam as ligações duplas podem ser usados para formar álcool oleico para uso na indústria cosmética.

O grupo carboxílico pode ser salificado com amónia ou aminas e seguidamente desidratado para produzir primeiro amidas e depois nitrilos.



Os nitrilos são o ponto de partida para uma série de produtos tensoactivos. Os amino-álcoois também são usados para obter um número de amidos/ésteres, utilizados em detergentes e cosméticos.





### Reacções da cadeia alquífica

A cadeia alquífica dos ácidos gordos no azeite pode ser classificada em relação ao número de átomos de carbono e de ligações duplas (sempre em configuração «cis») presentes (quadro 2). O número de átomos de carbono está entre 15 e 23 (excluindo o carbono carboxílico); as ligações duplas simples estão presentes em cadeias de 15-19 membros, e ligações com a sequência metilénica interrompida só ocorrem em cadeias com 17 átomos de carbono.

Normalmente, os pontos activos estão situados no grupo metileno adjacente às ligações duplas. A reactividade de tais pontos é evidente na isomerização (Karleskind, 1992), isto é, a reacção que modifica tanto a aparência da ligação dupla como a sua posição (Snyder, 1982; Kohashi, 1989; Cecchi, 1982; Ucciani, 1983; Cecchi e Ucciani, 1984).



A reacção tem um potencial baixo e, por isso, as reacções de isomerização acompanham frequentemente outras reacções. Por exemplo, a hidrogenação parcial de qualquer óleo e, portanto, também do azeite é sempre acompanhada por isomerização como reacção secundária.

A hidrogenação é uma reacção com um potencial elevado que diminui a sua própria insaturação, combinando hidrogénio com uma substância gorda (Karleskind, 1992; Albright, 1985):

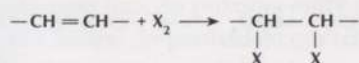
Apesar da reactividade dos dois reagentes, só a presença de um catalisador pode induzir velocidades de reacção apreciáveis para que a transformação ocorra em tempo real. Todos os catalisadores da hidrogenação podem induzir a reacção, mas, na prática, pelo menos na indústria, o níquel é o mais largamente utilizado.

Dependendo dos requisitos, pode ser usado em várias formas (subdividido, num suporte, como sal, etc.), com diferentes efeitos na ocorrência de reacções de isomerização.

Desta forma, um azeite hidrogenado é sempre acompanhado por diferentes quantidades de vários isómeros na forma «trans».

A isomerização pode ocorrer sempre que um azeite entre em contacto com ácidos de Lewis, especialmente a temperaturas relativamente altas (acima de 100°C) e também na auto-oxidação, etc. Desde que haja hidrogenação, há também a reacção inversa, a desidrogenação. Quimicamente difícil, esta reacção é muito mais fácil bioquimicamente e pode servir para aumentar a insaturação. Há sistemas biológicos que desidrogenam ácido esteárico a oleico, linoleico, e outros ácidos, tais como ácido palmítico a palmitoleico. Outros sistemas inibem as mesmas biorreacções. Isto pode ter implicações biotecnológicas úteis. Por exemplo, pode ser possível desenvolver variedades que tenham ácidos gordos específicos.

A cadeia alquífica pode causar reacções de adição (como a hidrogenação) ou de substituição. As reacções de adição incluem a halogenação (Karleskind, 1992):

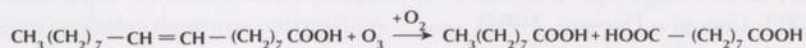




Esta reacção pode ser usada analiticamente, para determinar o índice de iodo e é frequentemente acompanhada por substituição.

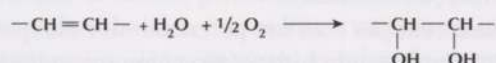
A adição pode ocorrer com um certo número de reagentes, como o tiocianogénio. Esta reacção também é usada para determinação analítica. Outra reacção de adição relevante é com o ozono. Os ozonidos obtidos podem ser usados para um número de reacções que provocam sempre a ruptura da cadeia no sítio da ligação dupla (Karleskind, 1992).

Assim, os ácidos nonanóico e azelaico podem ser obtidos a partir do ácido oleico, como se mostra no diagrama seguinte:

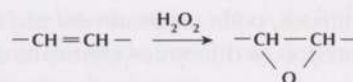


Similarmente, os aldeídos nonanóico e azelaico podem ser obtidos através da redução do ozonido.

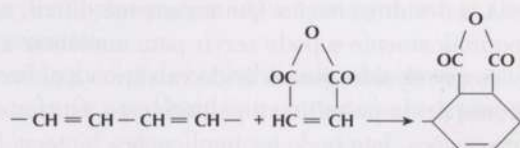
A hidroxilação é aparentemente outra reacção de adição que pode ocorrer com vários oxidantes, como se mostra no diagrama seguinte:



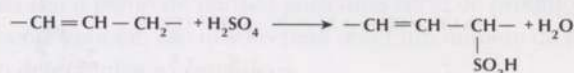
Semelhante a esta é a reacção de epoxidação, conduzida usualmente com perácidos, o que leva à formação de um anel de três membros (Karleskind, 1992):



A reacção com o anidrido maleico produz compostos cíclicos, mas só quando as ligações da cadeia alquílica estão ligadas, como na isomerização (Karleskind, 1992; Mattil, 1962):



A substituição, assim como as reacções de adição, estão por detrás da sulfatação que ocorre quando um óleo ou ácido gordo é tratado com ácido sulfúrico concentrado. A reacção básica (Mattil, 1962) é a seguinte:





Esta reacção é usada na indústria para produzir produtos tensoactivos, que são especificamente adequados para o tratamento de couro ou peles, tanto na forma ácida como sob a forma de sais alcalinos.

Com anidrido sulfúrico líquido, é possível substituir um hidrogénio numa posição adjacente ao carboxilo, de modo a que se formem compostos que se isomerizam em derivados  $\alpha$ -sulfúricos, geralmente usados como metil ésteres em detergentes.

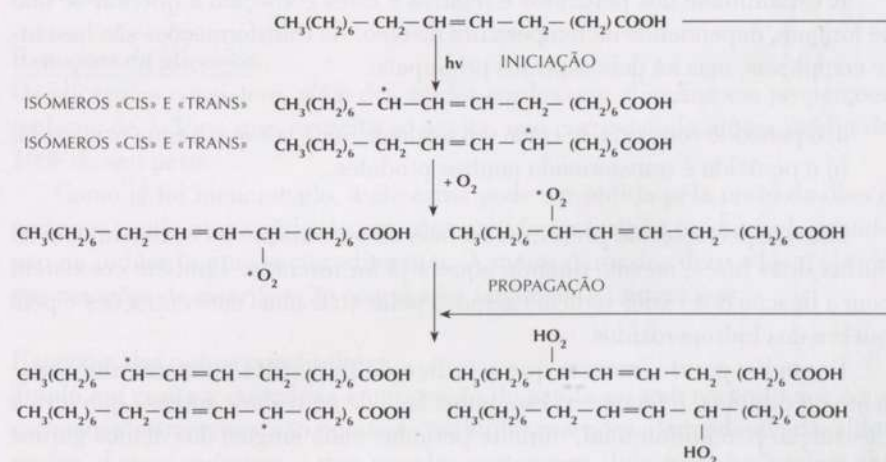
Auto-oxidação

A auto-oxidação refere-se a um conjunto de reacções que começa com a adição de oxigénio atmosférico a um ácido gordo por substituição espontânea. As reacções prosseguem, depois, de uma maneira razoavelmente complexa, até à rancificação (Lundberg, 1961; Frankel, 1984; Gunstone, 1984).

Estas podem ser definidas como reacções em cadeia e são caracterizadas por factores incrementais maiores que 1.

Embora o fenómeno diga respeito primeiramente aos centros activos adjacentes às ligações duplas, pode também ocorrer no carbono adjacente ao grupo carboxílico nos ácidos gordos saturados.

O ponto de partida da cadeia inicial é a activação de um dos centros activos adjacentes às ligações duplas ou ao grupo carboxílico, nos ácidos gordos saturados. A activação pode também ser causada fotoquimicamente (em ultravioleta), ou usando outra energia ou meios químicos:



Dois radicais diferentes podem formar-se a partir do ácido oleico, os quais depois reagem com o oxigénio.

Os radicais peróxido removem um átomo de hidrogénio de uma molécula intacta, gerando assim dois novos radicais e dois compostos relativamente estáveis: os peróxidos.

Uma vez que a formação dos dois compostos está sempre activa, a reacção inicial é-lhe adicionada de modo que o número de radicais envolvidos duplica praticamente.

As duas primeiras fases da reacção de auto-oxidação são a iniciação e a propagação, e são seguidas por uma terceira, erradamente denominada «conclusão» (figura 1). Existe uma ligação próxima entre o conteúdo em peróxidos (geralmente, medido pelo índice de peróxidos) e o tempo durante as duas primeiras fases. A fase de iniciação é impedida por um certo número de substân-

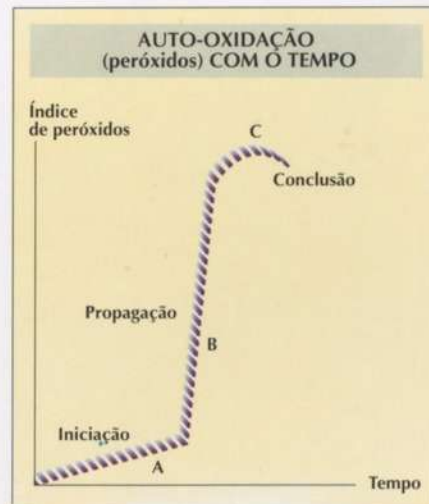


FIGURA 1. Auto-oxidação (peróxidos) com o tempo.







cias chamadas antioxidantes, que bloqueiam o percurso, tanto por actuarem nos radicais neutralizando-os, como por se tornarem oxidadas usualmente através da formação dos seus peróxidos, geralmente mais estáveis porque são estabilizados por ressonância. Obviamente, a função antioxidante é eventualmente exausta, mas, enquanto está activa, determina o que é habitualmente definido como o período de indução.

Uma curva típica de auto-oxidação é dada na figura 1.

Como vamos ver seguidamente, em adição aos antioxidantes da categoria do tocoferol, o azeite contém também uma série de substâncias fenólicas simples, ou complexas, que actuam elas próprias como antioxidantes, ou provocam a acção dos tocoferóis. Além da presença de antioxidantes que determinam o comprimento da recta inicial, a composição em ácidos tem um impacte decisivo no fenómeno. De facto, existem grandes diferenças na capacidade auto-oxidante dos ácidos gordos.

Quando o ácido saturado é 0, o mono-insaturado está no nível 1, o di-insaturado é 2, e o tri-insaturado 3; na prática, o di-insaturado é oxidado duas vezes mais depressa do que o mono-insaturado, e assim sucessivamente. Tudo isto tem influência nas três fases da auto-oxidação, reduzindo o período da indução, aumentando o declive da recta de propagação e modificando a fase de conclusão.

Quanto maior for o conteúdo em ácido oleico, menos sujeito está o óleo à oxidação, desde que a quantidade de ácidos saturados continue igual. Este é claramente o caso do azeite em comparação com outros óleos vegetais.

A estabilidade dos peróxidos é relativa e estes começam a quebrar-se mal se formam, dependendo da temperatura do óleo. As transformações são bastante complexas, mas há dois aspectos principais:

- a) o peróxido comporta-se como um oxidante, uma vez que é água oxigenada;
- b) o peróxido é transformado noutros produtos.

Estes aspectos estão presentes na fase da terminação e coexistem com as outras duas fases, mesmo quando aquela já foi iniciada. Também coexistem com a ligação dos vários radicais gerados pelas suas altas concentrações e pela quebra dos hidroperóxidos.

Por conseguinte, mesmo que o índice de peróxidos se mantenha constante ou diminua, o fenómeno está numa fase de actividade intensa que leva à destruição parcial (ou total, durante períodos mais longos) dos ácidos gordos insaturados.

Esta fase é perceptível aos sentidos humanos como o olfacto e o paladar, e é definida por rancificação. Embora o fenómeno varie consideravelmente dependendo do tipo, das circunstâncias e do historial do óleo, pode dizer-se, todavia, que o óleo rançoso contém:

- Matéria volátil de natureza aldeídica ou cetónica, normalmente insaturada; resulta da acção oxidante do peróxido sobre os ácidos gordos insaturados e tem um reduzido número de átomos de carbono;
- Compostos com uma estrutura hidrocarbonada, insaturada e poli-insaturada e geralmente esterificada, que vem das transposições; os que têm um peso molecular mais elevado são formados através do acoplamento dos radicais alquílicos;
- Ácidos gordos com o comprimento original, mas com funções cetónica e hidroxílica, ligados à molécula do triglicérido;





- Álcoois, geralmente insaturados e esterificados, formados pelos mesmos mecanismos;
- Polímeros de ácidos gordos com ponto de ligação Carbono-Carbono, Carbono-Oxigénio, Oxigénio-Oxigénio ligados à molécula do triglicérido;
- Ácidos gordos com funções aldeídica, cetónica e alcoólica, de comprimento menor do que os originais, ligados à molécula do triglicérido.

O resultado é uma estrutura altamente complexa que não é fácil de analisar devido à variedade de compostos químicos.

Na presença de outras substâncias, como alimentos quando cozinhados (outros que não azeite), a estrutura pode mudar radicalmente como resultado de interações com os alimentos e seus produtos de decomposição e também devido às acções protectoras ou catalíticas induzidas por eles.

Os metais podem ter grande influência nos fenómenos auto-oxidantes, actuando como transportadores de cargas em fenómenos de oxidação-redução. Eles geralmente já estão presentes no azeite, quer como constituintes naturais ou porque são recebidos durante o processo, mas a sua concentração pode aumentar na presença de alimentos.

A presença de clorofila pode afectar a oxidação através de fenómenos foto-químicos e por transportar oxigénio.

Consequentemente, vários fenómenos podem ocorrer na auto-oxidação, dependendo das diversas variáveis. O processo é influenciado principalmente pela composição acídica e conteúdo em antioxidantes, sendo ambos importantes no azeite.

#### Reacções da glicerina

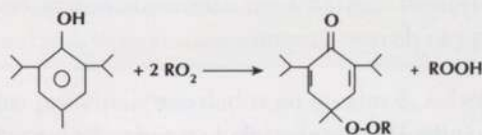
Os glicéridos consistem, além dos ácidos gordos, em glicerina em proporções molares de 1:3; no que respeita ao azeite, isto corresponde a uma média de 10% do seu peso.

Como já foi mencionado, a glicerina pode ser obtida pela cisão do óleo e pode ser usada numa série de reacções para formar vários produtos de grande uso na indústria e no sector alimentar. A maior parte dos derivados é obtida das reacções de esterificação com ácidos orgânicos e inorgânicos.

#### Reacções dos outros constituintes

Tendo em conta a complexa composição do azeite no que respeita aos seus componentes menores, são possíveis múltiplas reacções, dependendo das diferentes classes químicas a que aqueles pertencem. Tais reacções podem ser usadas com propósitos analíticos ou em processos tecnológicos, ou podem resultar de outros processos espontâneos.

Um exemplo destes últimos processos consiste na transformação de antioxidantes na auto-oxidação, seguindo a reacção geral (aplicável aos compostos fenólicos).



Os esteróis estão presentes nos óleos, uma parte na forma livre e outra parte na forma esterificada. Os últimos estão sujeitos à saponificação ou, inversa-





mente, à esterificação (dos esteróis aos ésteres). Além disso, os esteróis podem originar uma série de reacções como a desidratação, para formar hidrocarbonetos cíclicos com ligações conjugadas, ou reacções de isomerização na presença de ácidos de Lewis actuando como catalisadores. Reacções similares encontram-se nos álcoois triterpénicos e nos metilesteróis.

O azeite contém uma certa quantidade de clorofila que pode participar nas reacções de auto-oxidação como transportador de oxigénio. Esta função, juntamente com as outras reacções, especialmente as do tipo fotoquímico, tende a decompô-lo nos seus constituintes primários e, como resultado, o azeite perde cor.

Os dióis triterpénicos do azeite têm de ser mencionados pela sua capacidade de oxidar na presença de oxidantes fortes, abrindo, deste modo, o anel A que transporta dois hidróxilos. Obviamente, isto fá-los desaparecer, em termos analíticos, e eles são completamente removidos pelos processos de refinação subsequentes.

## COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO AZEITE

Os glicéridos representam cerca de 98% no azeite virgem e um pouco menos no óleo de bagaço de azeitona, se excluirmos os ácidos gordos livres, que podem representar uma fracção elevada no óleo de bagaço antes da refinação.

O conteúdo em ácidos gordos livres do azeite virgem é usado para o classificar em diferentes categorias.

Sendo um produto natural, a composição química do azeite é, obviamente, variável, pelo menos do ponto de vista quantitativo. Deve também chamar-se a atenção para o facto de que muitas das reacções de biossíntese que são produzidas pelos constituintes maiores e menores estão frequentemente incompletas, ou implicam desvios colaterais que determinam a presença de um número considerável de constituintes menores.

A composição também depende, em alguma extensão, do solo e das condições climáticas (Fedeli e Cortesi, 1993).

A refinação, quando aplicada, pode modificar a composição (Fedeli *et al.*, 1971; Fedeli e Daghetta, 1972).

A descrição seguinte da composição do óleo refere-se, por conseguinte, ao azeite virgem.

### ÁCIDOS GORDOS

Os ácidos gordos que formam os glicéridos do azeite são apresentados no quadro 2. Existem diferenças quantitativas consideráveis, dependendo da região de produção (Tiscornia, 1977; Paganuzzi, 1974).

O quadro 3 mostra o conteúdo em ácidos gordos de azeites de diferentes países. Em particular, o azeite da Tunísia é invulgar, uma vez que tem um conteúdo elevado em ácidos gordos 18:2 e 16:0, e um baixo conteúdo em 18:1.

Existem diferenças similares em azeites de outras regiões, mas tendem a ser mais a excepção do que a regra.

### TRIGLICÉRIDOS

Os ácidos gordos indicados no capítulo anterior estão na estrutura triglicéridica do azeite de acordo com as teorias da distribuição aleatória do 1.3 e 2.

Segundo esta regra, os ácidos saturados ocupam as posições que correspondem aos hidróxilos primários da glicerina (1.3 são consideradas equivalentes).





QUADRO 3  
OS ÁCIDOS GORDOS EM AZEITES DE ORIGENS DIFERENTES  
(Paganuzzi, 1974; Tiscornia, 1974)

	ISR	ESP	TUR	ARG	TUN	ITGR	EUA
16:0	12,1	8,4	12,8	15,3	18,6	9,5	5,7
16:1	0,4	0,5	0,7	1,6	2,2	1,5	0,3
17:0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0
17:1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0
18:0	4,0	2,4	2,3	2,3	2,3	2,4	1,8
18:1	72,3	81,1	71,7	67,0	59,2	76,2	81,7
18:2	10,0	6,7	11,7	13,0	16,6	9,5	10,5
18:3	0,5	0,4	0,2	0,2	0,4	0,6	-
20:0	0,4	0,3	0,2	0,1	-	0,3	-
20:1	0,1	-	0,2	0,2	-	0,2	-
20:0	0,0	-	0,0	0,1	-	0,1	-

ISR = Israel; ESP = Espanha; TUR = Turquia; ARG = Argentina;

TUN = Tunísia; ITGR = Itália-Grécia; EUA = Estados Unidos da América.

tes), enquanto os ácidos insaturados, além de ocuparem as restantes posições primárias, esterificam o hidróxilo na posição 2 (Gunstone, 1967; Pulido, 1992; Capella, 1964).

Isto tem consequências analíticas importantes, que se descrevem seguida-

QUADRO 4  
PRINCIPAIS TRIGLICÉRIDOS DE VÁRIOS AZEITES

NCE	Gli.	TUN	ESP	ITGR	NCE	Gli.	TUN	ESP	ITGR
		%	%	%			%	%	%
42		1,00	0,19	0,47	46		35,02	17,53	24,43
	MLL*	0,18	0,10	0,04		PLP	1,67	0,12	0,12
	LOT*	0,23	0,13	0,26		MOP*	1,63	0,22	0,69
	LLL	0,44	0,03	0,09		LOP*	12,29	2,93	4,41
44		8,95	2,34	4,40		OMM*	2,25	0,99	2,59
	MOL*	1,26	0,16	0,65	48		16,96	13,27	16,48
	LLP	1,72	0,12	0,27		LOO*	49,81	73,68	64,81
	TOO*	0,41	0,79	1,04		POP	5,96	1,47	1,77
	LOL*	4,76				POO	21,92	17,73	17,68
						OOO	20,16	53,59	44,05
					50		4,19	5,89	5,36
						LOS*	1,52	0,84	1,12
						POS	1,48	0,84	0,90
						SOO	2,72	5,06	4,47

NCE = Número de carbonos equivalentes; Gli. = Glicéridos; TUN = Tunísia;

ESP = Espanha; ITGR = Itália-Grécia; \* = Soma dos isómeros.

mente. Os glicéridos principais são dados no quadro 4, subdivididos em categorias NCE (Número de Carbonos Equivalentes) (Cortesi, 1992; Cortesi, 1990).

Estes glicéridos calculados segundo a regra anterior para os ácidos gordos listados no quadro 3.





### COMPONENTES MENORES

Como já mencionado, o azeite contém uma fracção importante de componentes menores glicéridicos e não glicéridicos. Dependendo da sua estrutura, os últi-

QUADRO 5  
CONCENTRAÇÕES DE DIGLICÉRIDOS EM AZEITES VIRGEM EXTRA

Azeite	Total %	LO %	LP %	OO %	PO %	PP %
S1	1,34	0,02	0,18	0,12	0,82	0,20
S2	1,45	0,03	0,22	0,14	0,87	0,19
S3	1,63	0,08	0,25	0,28	0,82	0,20
S4	2,10	0,07	0,28	0,33	1,15	0,27

L = Linoleico; O = Oleico; P = Palmítico

mos aparecem, por vezes, esterificados com os ácidos gordos no azeite (Fedeli, 1977; Mariani, 1993; Mariani, 1991).

#### Componentes menores glicéridicos

Além dos triglicéridos, a glicerina também está presente noutras estruturas ligadas a estes, em parte como resultado de hidrólise enzimática nos frutos e, em parte, provavelmente, devido a biossínteses incompletas (Cortesi, 1992).

Estes são os mono- e di-glicéridos dos ácidos gordos no azeite. A fracção diglicéridica é maior e pode ser analisada para determinar a frescura do produto, uma vez que a concentração de alguns deles aumenta em relação à qualidade dos frutos dos quais o azeite foi extraído (Cortesi, 1992).

O quadro 5 fornece dados sobre as suas concentrações.

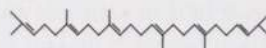
Ao contrário do que acontece nos óleos de sementes (40-135 ppm), os fosfatídeos estão praticamente ausentes nos componentes menores glicéridicos (Vitagliano, 1960; Vitagliano, 1961; Mancha, 1974).

#### Hidrocarbonetos, álcoois lineares e cíclicos

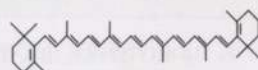
O azeite contém uma série de hidrocarbonetos lineares das séries iso e anti-iso (Capella, 1963a), com grandes quantidades de esqualeno (150-180 ppm).

Também presentes estão pequenas quantidades de beta-caroteno, o precursor bioquímico da vitamina A (Tiscornia, 1982). A presença de hidrocarbonetos policíclicos, embora muito limitada com apenas alguns microgramas por quilo, tem sido objecto de muita investigação (Jung, 1962; Jung, 1963; Jung, 1964; Horward, 1966; Borneff, 1966; Borneff, 1967; Ciusa, 1965; Ciusa, 1968; Ciusa, 1970; Ciusa, 1974; Ciusa, 1980; Morgante, 1973).

#### HIDROCARBONETOS TERPÉNICOS NO AZEITE



Esqualeno  $C_{30}H_{50}$



$\beta$ -Caroteno  $C_{40}H_{64}$

O azeite contém uma série de compostos que provavelmente resultam de uma reacção biossintética similar às reacções dos ácidos gordos. Esses com-

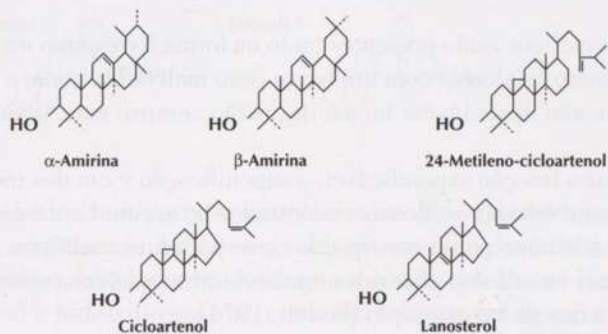




postos são os álcoois lineares com 18 a 28 átomos de carbono (Vitaliano, 1976; Camera, 1978; Fedeli, 1977).

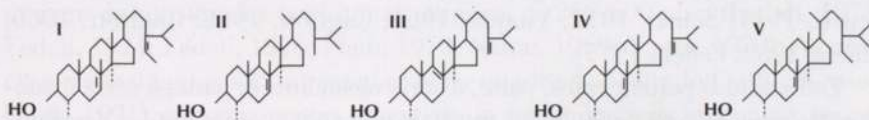
Um conjunto de compostos particularmente interessantes são os álcoois triterpênicos. O predominante é o 24-metileno-cicloartenol juntamente com o cicloartenol e alfa- e beta-amirina (Jacini, 1967; Fedeli, 1966; Fedeli, 1968; Fiecchi, 1966; Fedeli, 1974).

#### ÁLCOOIS TRITERPÊNICOS



Semelhantes aos dois primeiros são os metilesteróis que são provavelmente o resultado da dimetilação.

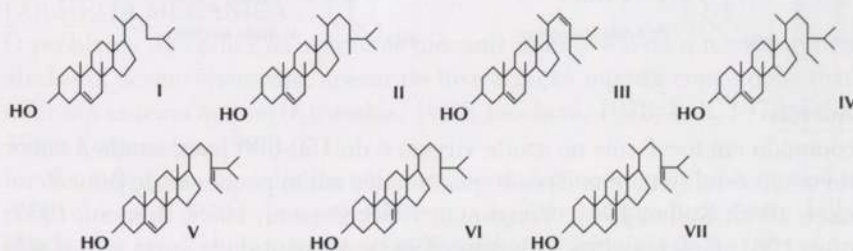
#### METILESTERÓIS NO AZEITE



Estes incluem o obtusifoliol e o citrostadienol.

A dimetilação posterior dá depois os esteróis (Capella, 1963; Fedeli, 1966; Fedeli, 1974; Itoh, 1973; Fedeli, 1977).

#### ESTERÓIS NO AZEITE



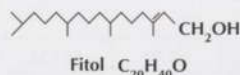
Os últimos são de particular importância quantitativa e qualitativa no azeite, em comparação com todos os outros óleos e gorduras.

Os álcoois triterpênicos pentacíclicos bifuncionais incluem, em particular, eritrodíol e uvaol, que são componentes típicos do epicarpo da azeitona (Kotakis, 1967; Fedeli, 1973; Mariani, 1973).





Estes têm importância analítica porque estão presentes em pequenas quantidades (4,5% da fração total de esteróis) em azeites obtidos por prensagem, mas em muito grandes quantidades nos óleos extraídos com solvente (óleos de bagaço), devido à sua relativa insolubilidade em óleo. A fração dos álcoois terpênicos inclui também fitol, provavelmente devido à decomposição da clorofila (Jacini, 1967):



Álcoois lineares e cíclicos estão presentes tanto na forma livre como na forma esterificada, enquanto os álcoois com um baixo peso molecular, como o etílico e o metílico, que são apreciáveis no azeite, estão sempre esterificados (Fedeli, 1972).

Depois de eliminar a fração saponificável, a saponificação é um dos meios que permite concentrar e estudar os álcoois encontrados no azeite. Este é geralmente o método aplicado tanto para investigação como para fins analíticos.

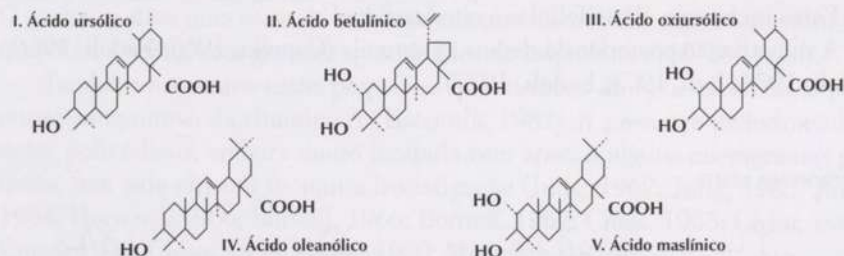
A cristalização fracionada dos glicéridos também torna possível a concentração da fração para fins de investigação (Fedeli, 1974).

Métodos combinados usando cromatografia líquida e gasosa e espectrometria de massa são frequentemente utilizados para os propósitos acima indicados (Mariani, 1991a, b; Mariani, 1993).

#### Outras substâncias terpênicas

Uma fração considerável de ácidos terpênicos está presente no azeite virgem e, obviamente, no óleo de bagaço não refinado (Parisi, 1931; Peano, 1901; Scurti, 1911; Scurti, 1912; Vioque, 1961; Caglioti, 1962; Caglioti, 1960; Thiers, 1959; Fedeli, 1977).

Estes ácidos pertencentes, parte, à série oleanólica e, parte, à série ursólica estão presentes na película dos frutos de que podem ser extraídos depois de se retirar o azeite. Os constituintes individuais são:



#### Tocoferóis

O conteúdo em tocoferóis no azeite virgem é de 150-300 ppm, sendo a maior parte  $\alpha$ -tocoferol (vitamina E) com quantidades muito pequenas de  $\beta$ -tocoferol (Kofler, 1945; Kofler, 1947; Vitagliano, 1958; Bertoni, 1959; Bunyan, 1957; Tafel, 1961; Gracian, 1965; Herting, 1963). A quantidade varia com o solo e com as condições climáticas do local de cultivo.

#### Constituintes fenólicos

Uma grande variedade de constituintes fenólicos está presente nos azeites virgens em diferentes concentrações. Eles fazem parte do aroma e estão descritos na página seguinte, juntamente com os constituintes aromáticos.

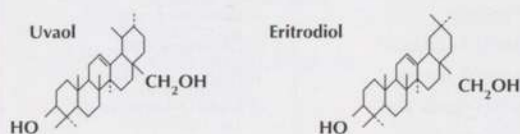




De maior importância, tendo em conta as características e concentração, são o tirosol e o hidroxitirosol e os seus derivados (Cortesi, 1977; Cortesi, 1981; Cortesi, 1983; Cortesi, 1985; Fedeli, 1983).

Os derivados constituem um grupo importante de substâncias químicas esterificadas (ésteres do ácido elemólico com os álcoois), tendo sido algumas delas objecto de recente investigação.

#### DIÓIS TRITERPÉNICOS NO AZEITE



Os derivados advêm provavelmente dos glucósidos existentes nos frutos que originam as agliconas, solúveis em óleo durante a hidrólise parcial. A hidrólise subsequente, durante a moenda, quebra as ligações éster e liberta tirosol e hidroxitirosol que, como são solúveis em água, se perdem parcialmente na água de vegetação.

Os ésteres, constituídos por anéis fechados, podem ser responsáveis pelo gosto amargo e pelo picante do azeite, mas estas percepções organolépticas ainda não foram atribuídas a nenhum composto específico.

#### Constituintes aromáticos

O azeite virgem tem um aroma distinto devido à presença de um elevado número de substâncias que, juntas, atingem os 250-500 ppm (Fedeli, 1973; Fedeli, 1974; Fedeli, 1976; Flath, 1973; Nawar, 1969; Nawar, 1970). As principais substâncias são apresentadas no quadro 6. Segundo Guth e Grosch (Guth, 1991), os componentes principais do aroma do azeite virgem são os que são dados no quadro 7 com as percepções sensoriais que provocam.

## DO OLIVAL AO LAGAR

A produção de azeite de qualidade depende em larga extensão do cuidado dado às azeitonas antes e durante a moenda e da tecnologia aplicada (Kiritsakis, 1991; Papanastassiou, 1966; Frezzotti, 1956).

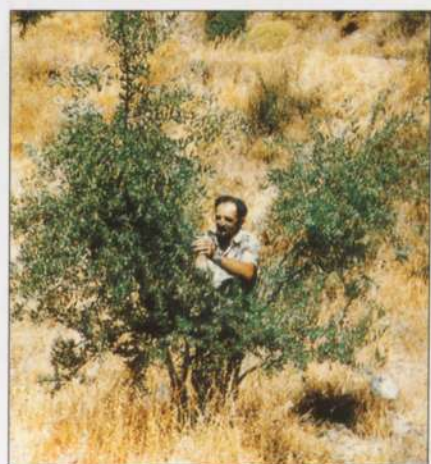
#### COLHEITA MECÂNICA

O problema de colher as azeitonas mecanicamente é o de a tecnologia estar ainda em desenvolvimento, apesar de investigação intensa com o objectivo de criar um sistema óptimo (Kiritsakis, 1984; Jacoboni, 1978; Luh, 1975; Fridley, 1969; Fontanazza, 1993).

As máquinas de colheita não são abordadas neste capítulo, que só tem como objectivo descrever o procedimento correcto para produzir azeite de qualidade. Em geral, estas máquinas são baseadas no princípio de sacudir as árvores, ou ramos, e recolher as azeitonas em redes. A maior parte das azeitonas é recolhida nas redes, mas uma pequena quantidade não se solta e tem de ser apanhada e, dependendo dos métodos usados e do tempo levado para as apanhar, pode resultar um azeite de qualidade inferior. Nem todos os olivais são adequados para o uso de máquinas, ou por causa do compasso, ou devido aos diferentes tempos de amadurecimento. Para facilitar a acção mecânica, podem



Transporte de azeitonas.



Oliveira jovem.





QUADRO 6  
COMPONENTES VOLÁTEIS DO AZEITE VIRGEM

**ÉSTERES**

- Aromáticos
  - Benzoato de etilo
  - Salicilato de metilo
  - Fenilacetato de etilo
- Alifáticos
  - Acetato de etilo
  - Propionato de etilo
  - Butirato de metilo
  - 2-Metilpropionato de etilo
  - Acetato de 2-metilpropilo
  - 3-Metilbutirato de metilo
  - Butirato de etilo
  - Propionato de propilo
  - n-Pentanoato de metilo
  - 2-Metilbutirato de etilo
  - 3-Metilbutirato de etilo
  - n-Hexanoato de metilo
  - n-Heptanoato de metilo
  - n-Octanoato de metilo
  - n-Octanoato de etilo
  - n-Nonanoato de etilo
  - n-Decanoato de etilo
  - Palmitato de metilo
  - Palmitato de etilo
  - Oleato de metilo
  - Oleato de etilo
  - Linoleato de metilo
  - Linoleato de etilo

**HIDROCARBONETOS**

- Aromáticos
  - Naftaleno
  - Etilnaftaleno
  - Dimetilnaftaleno
  - Acenafteno
  - Alquibenzeno
- Alifáticos
  - n-Octano

**ÁLCOOIS**

- Aromáticos
  - 2-Fenil-1-etanol
- Alifáticos
  - Metanol
  - Etanol
  - Metil-1-propanol
  - 1-Pentanol
  - 3-Metil-1-butanol
  - 2-Metil-1-butanol
  - cis*-3-Hexeno-1-ol
  - 1-Hexanol
  - trans*-2-Hexeno-1-ol
  - 1-Heptanol
  - 1-Octanol
  - 1-Nonanol
- Terpénicos
  - 1,8-Cineol
  - Linalol
  - $\alpha$ -Terpineol
  - Lavandulol

**ALDEÍDOS**

- Aromáticos
  - Benzaldeído
- Alifáticos
  - Etanal
  - n-Propanal
  - 3-Metil-1-butanal
  - 2-Metil-1-butanal
  - n-Butanal
  - n-Pentanal
  - trans*-2-Pentenal
  - cis*-2-Pentenal
  - n-Hexanal
  - cis*-2-Hexenal
  - trans*-2-Hexenal
  - n-Eftanal
  - 2,4-Hexadienal
  - cis*-2-Eftanal
  - trans*-2-Eftanal
  - n-Octanal
  - 2,4-Heptandienal (2 isómeros)
  - trans*-2-Octenal
  - n-Nonanal
  - trans*-2-Nonanal
  - 2,4-Nonadienal
  - trans*-2-Decenal
  - 2,4-Decadienal (2 isómeros)
  - trans*-2-Undecenal

**CETONAS**

- Aromáticas
  - Acetofenona
- Alifáticas
  - Acetona
  - 3-Metil-2-butanona
  - n-Pentano-3-ona
  - n-Hexano-2-ona
  - n-Octano-2-ona
  - n-Nonano-2-ona
  - 2-Metil-2-hepteno-6-ona

**ÉTERES AROMÁTICOS**

- Metoxibenzeno
- 1,2-Dimetoxibenzeno





QUADRO 7  
 RELAÇÃO ENTRE COMPOSTOS E AROMAS

Compostos	Percepção sensorial
3-Hexenol	Folhas verdes
Hexanal	
2-Hexenal	Verde, Margarinoso, Amargo
3-Hexenal	Verde, Maçã
Butirato de etilmetilo	Frutado
Acetato de 3-hexenil	Frutado
Ciclo-hexanoato de etilo	Frutado
Decadienal	A fritos
2-Nonenal	Margarinoso
2-Metoxi-2-metilbutantiol	Groselha

ser utilizados agentes químicos libertadores, embora esta prática não seja muito difundida (Hartman, 1970; Hartman, 1976).

### COLHEITA MANUAL

A colheita manual é, obviamente, o método mais antigo – alguns frutos caem da árvore naturalmente e o resto é colhido, embora, em alguns lugares, sejam utilizados instrumentos simples para bater nos ramos.

Em todos os casos, são usadas redes para recolher as azeitonas e evitar que fiquem danificadas.

### POSSÍVEIS DANOS NOS FRUTOS

À parte a infestação, a principal causa de danos nas azeitonas, é importante lembrar que, para preparar azeite de qualidade, os frutos devem estar em perfeitas condições.

A abrasão do epicarpo, especialmente quando a azeitona cai no chão, causa uma série de acções enzimáticas, que tendem a alterar o óleo dentro das células. Em particular, têm sido detectadas reacções de hidrólise e de auto-oxidação enzimática, assim como a presença de microrganismos, que prejudicam o folevor do azeite. Diversos tipos de danos aumentam as denominadas características organolépticas defeituosas (Psyllakis, 1980; Martínez Suárez, 1975).

### TRANSPORTE

Mesmo quando não é necessário nenhum equipamento especial para transportar as azeitonas, é aconselhável ter em conta que podem ocorrer danos nesta fase, que também podem causar esses efeitos.

Tanto a danificação das azeitonas como qualquer atraso na moenda podem afectar a qualidade do azeite resultante. Em particular, deve ter-se o cuidado de evitar o transporte a granel, em vez de usar contentores nos quais as azeitonas podem ser colocadas em camadas relativamente finas (cerca de 25 centímetros).

### CONSERVAÇÃO DAS AZEITONAS

As enzimas existentes nas azeitonas podem conduzir a duas acções principais – uma hidrolítica e uma oxidativa –, devido à presença de lipases e lipoxidases num meio altamente aquoso.

A acção hidrolítica prevalece geralmente sobre a acção oxidativa devido a razões relacionadas com a entrada de oxigénio nos frutos, a qual aumenta uma vez que estes tenham sido danificados.



Ânfora do palácio de Festos destinada ao armazenamento do azeite (Creta, Grécia).







FIGURA 2. Extracção do azeite por prensagem.

Ainda que as acções acima indicadas possam afectar a qualidade do azeite obtido, devem ter-se em consideração dois factores decisivos. O primeiro são os danos no fruto: quando as paredes celulares são quebradas, o óleo entra em contacto com enzimas e o oxigénio é fornecido através do contacto com o ar. Além dos sistemas enzimáticos da azeitona, outros podem estar presentes como resultado do contacto com o solo, dando origem ao desenvolvimento de microrganismos. O segundo factor é, obviamente, o tempo da conservação dos frutos, que tem tendência a prolongar aqueles fenómenos.

De uma maneira geral, essas alterações afectam mais as qualidades organolépticas do que as qualidades químicas. De qualquer modo, é preferível conservar as azeitonas não em monte, mas em recipientes arejados em camadas de cerca de 25 centímetros de altura.

Qualquer outro tipo de conservação (em soluções aquosas, com vários tratamentos, numa atmosfera inerte, sob refrigeração) é desapropriado, em parte por razões técnicas e em parte por razões de custo, mas especialmente porque iriam diminuir a qualidade.

## EQUIPAMENTO DO LAGAR DE AZEITE

Basicamente, a produção de qualquer tipo de óleo vegetal implica a ruptura das células para permitir que o óleo saia e coalesça em grandes gotas. Na tecnologia do azeite, este princípio tem certos aspectos especiais e envolve um número de dificuldades devido à estrutura da azeitona e à quantidade considerável de óleo que ela contém. As acções mecânicas necessárias podem também ter efeito na qualidade final (figura 2).

### LAVAGEM

Esta operação é importante para eliminar as matérias estranhas da árvore (folhas, ramos, etc.) ou do solo (terra, etc.) e de qualquer resíduo dos tratamentos fitossanitários (figura 2).

A qualidade da água é obviamente importante. Não devem usar-se detergentes, mesmo se se provar que são úteis sob determinados pontos de vista, uma vez que pode ser difícil eliminá-los completamente.

### MOENDA

A moenda é importante tanto em termos químicos como físicos, porque coloca



Lagar primitivo.





o óleo, até agora protegido dentro da célula, em contacto directo com os outros constituintes da célula e da azeitona (incluindo as enzimas).

No passado, a operação era efectuada com um sistema de galgas rodando dentro de um recipiente com a base em pedra, que continha a massa de azeitona: um sistema rudimentar de raspadeiras metálicas permitiria a mistura e o transporte da massa de azeitona para a saída (figura 3).

O equipamento era tradicionalmente feito de pedra, mas esta foi gradualmente dando lugar a estruturas metálicas, que nem sempre são benéficas para a qualidade do produto final.

Podem também ser usados moinhos de martelos, mas, embora estes sejam práticos e económicos, têm um certo número de inconvenientes (figura 3).

Podem ocorrer transformações importantes durante a moenda, especialmente à custa dos constituintes que são mais instáveis do que as enzimas hidrolíticas. Por exemplo, certos princípios do amargo ou do picante estão sujeitos a hidrólise, o que melhora a qualidade do azeite se a operação for efectuada de modo a evitar outras acções hidrolíticas mais intensas.

É necessário determinar a duração exacta da moenda, testando-a, uma vez que esta difere para cada tipo de azeitona. A hidrólise dos glucósidos é necessária para a solubilidade dos fenóis complexos (constituintes polares menores).

Estes mesmos aspectos estão presentes na batadura subsequente que tem a finalidade de uniformizar a massa e provocar a coalescência das minúsculas gotas de óleo em gotas maiores que ficam, obviamente, menos predispostas aos ataques enzimáticos.

Em ambas as operações, os tempos de actuação são decisivos para a qualidade do azeite e devem ser adaptados à azeitona e à linha com experimentação prévia. Quando a temperatura aumenta durante a batadura (através de trocas de calor com água quente), o rendimento em azeite aumenta: a temperatura máxima é 25-30°C. A maior parte das batedeiras compreende, basicamente, pás giratórias lentas (20 rpm) dentro de um cilindro metálico.

Em todos estes processos pode ocorrer contaminação metálica, o que tende a aumentar o conteúdo em pró-oxidantes (principalmente ferro).

## PRENSAGEM

Os constituintes podem ser separados da massa por diversos meios, como indicado em baixo, sendo o mais antigo a prensa (Moreno Martínez, 1964; Petruccioli, 1975; Di Giovacchino, 1988).

### Preparação para a extracção por prensagem

O processo compreende várias fases. É basicamente mecânico, dispendioso do ponto de vista da mão-de-obra e pode levar à contaminação se o ambiente não for mantido imaculadamente limpo. Na prática, as prensas modernas operam numa pilha (o castelo) de camadas de massa colocadas entre telas (capachos), que eram feitas de material vegetal como fibras de coco, mas que agora são feitos de nylon.

O castelo preparado é sujeito a pressão hidráulica que, gradualmente, atinge 400-500 kg/cm<sup>2</sup>. O óleo e a água (mosto oleoso) fluem ou pela periferia do castelo ou em direcção ao centro (figura 4).

Depois da prensagem, o castelo é desmantelado, o bagaço removido e os capachos são recarregados com nova quantidade de massa de azeitona.

O mosto oleoso que escorre para fora das prensas pode ser separado por decantação espontânea ou por centrifugação em centrífugas verticais que separam a água de vegetação do azeite. Dependendo do grau de separação, a apa-

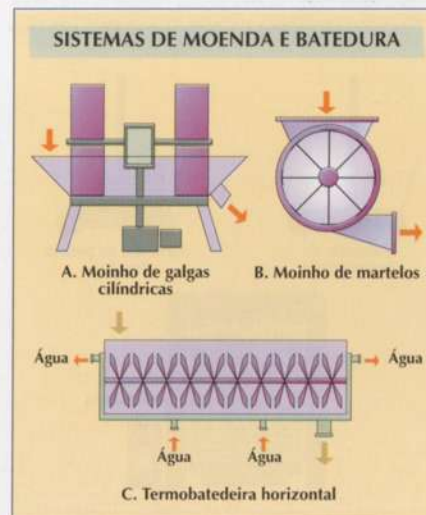


FIGURA 3. Sistemas de moenda e batadura.





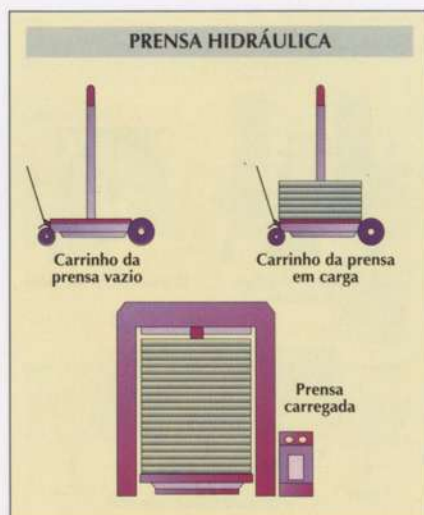


FIGURA 4. Prensa hidráulica.

rência do azeite pode variar entre perfeitamente límpido a turvo, de modo a ir ao encontro das preferências do consumidor.

A presença de partículas no azeite significa que este vai ser menos estável e mais predisposto a rancificar devido à carga enzimática.

#### Conservação e armazenamento

Uma vez que a água de vegetação tenha sido removida, o azeite, em geral, preservado durante um certo período de tempo, especialmente quando os centros de produção têm uma grande capacidade.

No caso do azeite virgem que se destina a ser vendido como tal, a conservação é importante de modo a manter a qualidade do azeite intacta, para que possam pedir-se os preços elevados apropriados.

Embora o azeite seja o óleo vegetal com as melhores qualidades intrínsecas de conservação graças à composição acídica e às suas propriedades antioxidantes, este período de conservação não é infinito, especialmente no que diz respeito às qualidades organolépticas, e deve ser observado um certo número de regras:

- A temperatura de armazenamento deve ser mantida relativamente baixa, usando sistemas que evitem o aquecimento do azeite sem necessitar de sistemas de refrigeração. A temperatura ótima é entre 15°C e 25°C.
- A ausência de água de vegetação residual que, juntamente com a carga enzimática, pode influenciar os constituintes aromáticos, em particular.
- A ausência de luz, em particular os raios ultravioleta: estes provocam a formação de radicais que iniciam reacções de auto-oxidação.
- Os depósitos devem ser feitos de material inalterável. O aço inoxidável, como o utilizado para conter alimentos, é adequado para o propósito, assim como o ferro vitrificado. Não devem ser usados revestimentos de plástico no aço.
- Os depósitos têm de conter uma quantidade limitada de ar e devem ser mexidos o menos possível.

De facto, a maior parte dos fenómenos de oxidação ocorre à superfície da interface ar/azeite numa profundidade de cerca de 10 centímetros.

Uma vez que o oxigénio disponível tenha sido consumido, se não for renovado por agitação do azeite, a oxidação na camada abaixo de 10 centímetros cessa quase completamente e protege o resto do azeite (Fedeli, 1975).

Deste modo, a necessidade de ventilar o azeite o menos possível deve ser tomada em consideração durante a passagem para o armazenamento. As mesmas recomendações aplicam-se à preservação de pequenas quantidades e, por extensão, ao engarrafamento.

#### EXTRACÇÃO POR CENTRIFUGAÇÃO

O uso de centrifugação para extrair o azeite das azeitonas é uma técnica relativamente recente e baseia-se na diferença do peso específico do óleo, da água e do bagaço. Geralmente, é realizada num centrifugador horizontal que gira a alta velocidade (Fedeli, 1977; Kiritsakis, 1985).

Um diagrama mostrando o processo de centrifugação é apresentado nas figuras 5 e 6, embora sejam constantemente introduzidas alterações num esforço de melhorar a sua já admirável eficiência. As principais vantagens deste método são a rapidez e a funcionalidade. Na prática, seguindo o método convencional de preparação da massa, é adicionada uma quantidade relativamente grande de água quente (50°C) à massa.





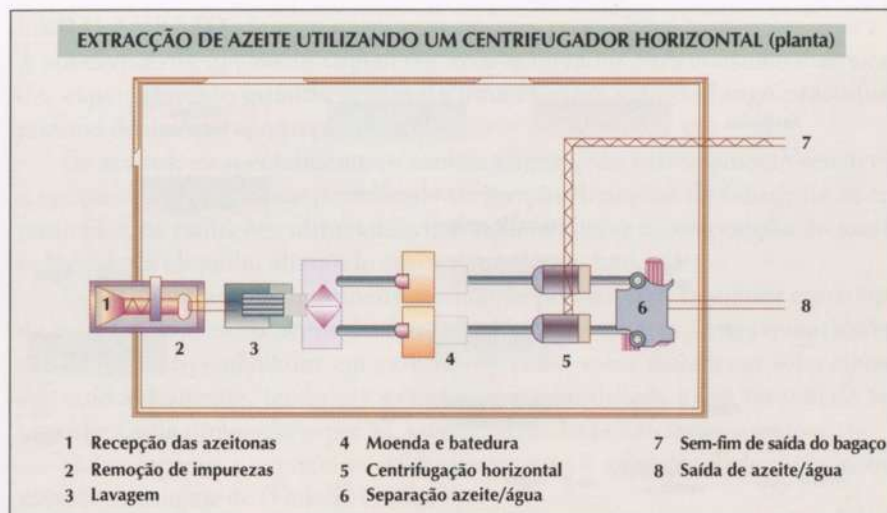


FIGURA 6. Extração de azeite utilizando um centrifugador horizontal (planta).

A centrífuga horizontal (*decanter*) separa continuamente o bagaço, que ainda contém óleo e água, das misturas de óleo/água e água/óleo. A centrifugação (em centrífugas verticais) das duas últimas misturas separa efectivamente o óleo da água.

Melhorias técnicas poderão eliminar a necessidade de adicionar água, reduzindo, assim, a quantidade de efluente.

**FILTRAÇÃO SELECTIVA (PERCOLAÇÃO)**

Na teoria, o princípio é bastante simples e baseia-se num sistema que permite que o azeite seja filtrado enquanto a água fica retida (figura 7).

É, porém, de aplicação complicada. O sistema, basicamente, compreende lâminas metálicas às quais as gotas do azeite aderem de maneira a poderem ser extraídas da massa. No entanto, uma vez que o escoamento efectivo do azeite da massa é difícil de conseguir, na prática o sistema pode ser acoplado a um centrifugador (figura 8).



FIGURA 5. Separação por centrifugação.

**CARACTERÍSTICAS DO AZEITE VIRGEM**

As características químicas e físicas dos azeites virgens são extremamente distintas e podem ser determinadas por uma série de medições efectuadas através de métodos desenvolvidos e constantemente actualizados para considerar os mais recentes avanços tecnológicos. O objectivo é, essencialmente, verificar a genuinidade do produto, defendendo-o de adulteração e avaliar a sua qualidade. Esta secção trata somente de aspectos gerais. Todos os aspectos estritamente analíticos são tratados nos Métodos Analíticos.

O óleo derivado das azeitonas é indiscutivelmente um produto genuíno, mas a sua qualidade pode variar dependendo de vários parâmetros, como descrito na secção Equipamento do Lagar de Azeite, como a frescura dos frutos, o grau certo de maturação e a exactidão do processo, que deve ser altamente fidedigna se o equipamento for mantido apropriadamente.

Se, por exemplo, as azeitonas forem deixadas no solo durante longos períodos, os constituintes glicéricos e menores do azeite podem ser afectados.

Um azeite que sofreu este tipo de alteração, especialmente se relacionada com o conteúdo em esteróis, deixará de ser considerado autêntico porque as transformações alteram os parâmetros analíticos nos quais é baseada a genuinidade.



FIGURA 7. Sistema de percolação.





FIGURA 8. Exemplo do processo misto de extracção.



A refinação, que geralmente é necessária nestes casos, não pode restituir a genuinidade ao azeite. Os limites estabelecidos têm de ser mantidos para que o conceito de genuinidade seja válido.

Estas considerações também se aplicam a outros conceitos, como a perda de antioxidantes naturais, que é maciça nas condições anteriormente descritas.

Consequentemente, pode dizer-se que o problema da tecnologia apropriada, no amplo sentido do termo, é importante tanto para a genuinidade como para a qualidade.

### CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS E LOTEAMENTO

A qualidade final de um azeite pode também depender de factores não relacionados com a produção.

Devido a razões agrícolas, climáticas e outras, os azeites podem variar consideravelmente em termos de sabor, para mencionar apenas os aspectos positivos e não as eventuais alterações.

Obviamente, as características típicas de um azeite do ponto de vista organoléptico podem ser consideradas desejáveis por certos sectores de consumidores, mas tais características podem não ser o que os consumidores em geral querem. Pelo contrário, relativamente a certos consumidores, pode acontecer que a procura esteja em contradição com o conceito de tipicidade. Deste modo, especialmente com o azeite virgem, o produto deve satisfazer as exigências específicas de grandes grupos de consumidores.

Isto é conseguido combinando azeites de várias origens, não só para ir de encontro às exigências organolépticas, mas também para se conseguir o preço certo. Nunca foi estabelecido exactamente como tais lotes devem ser feitos, nem tem sido efectuada muita investigação sobre a matéria. As grandes empresas industriais empregam especialistas para combinar as características com o preço. O trabalho dos provadores peritos envolve certos aspectos que têm pouco a ver com os ensaios analíticos das características organolépticas dos azeites.

O loteamento é, portanto, uma arte que envolve factores terceiros, nomeadamente, as características peculiares do ano e dos diferentes lugares de origem. O trabalho de loteamento, geralmente, resulta em azeites que são aceites pelo grupo-alvo de consumidores. No entanto, uma vez que não existe nenhuma base científica para a interacção entre os vários componentes do aroma, é um processo arriscado e pode camuflar certos sabores, ou reduzir a resistência do produto às diferentes agressões ambientais.





## EMBALAMENTO

A subdivisão de um azeite virgem em lotes adequados para consumo é arriscada, especialmente quando se deseja uma conservação de longo prazo (um mínimo de um ano após a produção).

Os azeites, e especialmente os azeites virgens, são extremamente sensíveis a agentes externos, como já indicado na secção Reacções de Glicerina e, em particular, às radiações ultravioleta que podem alterar a composição do azeite e degradar a clorofila, alterando assim a cor do produto.

Consequentemente, a primeira medida de precaução é assegurar que o tipo de recipientes e embalagens é adequado. Uma vez que pequenas quantidades são usualmente embaladas em garrafas de vidro, estas devem ser seleccionadas cuidadosamente, tendo em atenção a permeabilidade à luz, ou tem de ser providenciada protecção especial, como com as latas não transparentes.

Outro aspecto a que não se dá muita atenção é a solubilidade do oxigénio atmosférico no azeite (Fedeli, 1975a, b).

Tendo em consideração o facto de esta ser de 35 ppm, não obstante a presença de outros gases como o azoto, a embalagem deve ser concebida para conter muito menos do que a quantidade máxima de ar e dever-se-á ter atenção especial quando se estiver a trasfegar, pois as trasfegas constituem o ponto crítico da mistura com o ar.

A quantidade absoluta de oxigénio dentro da embalagem é um factor decisivo na conservação, sendo o oxigénio o componente principal da bolsa de ar entre a tampa (presumivelmente hermética) e a superfície do líquido.

## EXTRACÇÃO DO ÓLEO DE BAGAÇO DE AZEITONA

Depois de concluídas as operações de extracção mecânica do azeite, uma certa quantidade de óleo e água de vegetação ainda permanece na parte sólida (película + caroços + polpa).

Ainda que os vários sistemas mecânicos e técnicos deixem diferentes quantidades do óleo residual no bagaço, em geral, do ponto de vista económico, faz sentido recuperá-lo, em especial quando se têm em conta considerações ecológicas relativas aos desperdícios.

Este óleo é extraído aplicando-se um solvente ao bagaço seco.

Embora tenham sido usados vários solventes (dissulfito carbónico, trietileno, álcoois) no passado, hoje praticamente todas as instalações operam com hexano, devido a um número de razões técnicas, económicas e de qualidade.



Vários tipos de garrafas.





Devido à sua apolaridade quando seco, ao contrário de outros solventes, o hexano extrai selectivamente matéria lipídica, deixando a maior parte dos constituintes indesejáveis no bagaço esgotado ou extractado.

Devido a ser muito húmido, ter um elevado conteúdo em enzimas e os constituintes terem sido dilacerados, o bagaço é o meio ideal para ocorrerem fenómenos de hidrólise e oxidação, a não ser que seja seco rapidamente, ou que a extracção seja efectuada de imediato.

Por estas razões, os óleos de bagaço de azeitona são frequentemente ricos em oxiácidos e, em geral, têm níveis elevados de ácidos que, por vezes, tornam difícil o inevitável processo de refinação.

### CARACTERÍSTICAS DO BAGAÇO DE AZEITONA

O bagaço de azeitona contém em média 5-8% de óleo residual, 25-55% de água de vegetação, sendo o resto matéria sólida; quando secos, a composição média do bagaço fresco (A) e do bagaço extractado (B) é a seguinte (Carola, 1964; Carola, 1975; Bernardini, 1987):

	A	B
ÓLEO	6 - 9	0,1 - 0,3
CAROÇO	42 - 54	9 - 11
PELÍCULA	10 - 11	20 - 22
POLPA	21 - 33	10 - 15

A composição do bagaço extractado é:

LÍPIDOS	0,1 - 0,5
PROTEÍNAS	5 - 12
EXTRACTOS NÃO AZOTADOS	87 - 80
CINZAS	5 - 8

### TECNOLOGIA DE EXTRACÇÃO

O bagaço húmido é transportado por sistemas de correias transmissoras até às instalações de secagem (geralmente, fornos rotativos), nas quais o ar quente é algumas vezes produzido queimando bagaço extractado. Ciclones e sistemas de filtros são utilizados para filtrar o ar que sai. A matéria sólida seca (5-8% de humidade residual) é conduzida até aos extractores, que são essencialmente de dois tipos: semicontínuos ou contínuos. Nos extractores semicontínuos, uma série de cilindros recebe o bagaço de modo a formar uma camada de filtração que é depois pulverizada com o solvente (figura 9). Habitualmente, existem pelo menos quatro cilindros de extracção, dos quais um está à carga e outro está a descarregar enquanto os outros dois estão em fase de trabalho.

O solvente é drenado do cilindro que vai descarregando e é destilado com vapor, após o que o descarregamento prossegue automaticamente.

A solução solvente/óleo (miscela) é conduzida para destilação, pelo que o óleo e o solvente são recuperados separadamente. O último regressa ao circuito.

Um sistema de quatro extractores pode trabalhar cerca de 10 toneladas de bagaço por dia. Extractores contínuos utilizando alcatruzes ou sistemas de percolação, similares aos usados para os óleos de sementes, estão também disponíveis, mas são caros (Carola, 1964; Carola, 1985; Bernardini, 1987; Kiritsakis, 1991).





### CARACTERÍSTICAS DO ÓLEO DE BAGAÇO DE AZEITONA

Em geral, o óleo de bagaço de azeitona é de cor verde intensa, com um odor tóxico. Quimicamente, é bastante parecido com o azeite no que respeita à composição em ácidos, mas tem maiores teores em matéria insaponificável (cerca de 3%, dependendo do sistema de extração) e em ácidos gordos livres (Fedeli, 1977).

### SUBPRODUTOS

À parte o óleo que é usado como um produto alimentar (a refinação deste é descrita mais adiante), o bagaço extractado é um subproduto utilizável. O seu valor calorífico é 3500 Kcal/kg e pode ser usado como combustível para fornecer energia ao sector e a outras indústrias.

A separação das partes lenhosas (caroço) do restante (polpa e película) aumenta a proporção de proteína até 15-18%. Uma vez separados, os restos são usados como comida animal, em misturas com outros constituintes.

Da mesma maneira, a fracção não proteica, que igualmente contém constituintes de valor industrial, pode ser extraída com solventes polares e, em seguida, hidrolisada para produzir ácidos gordos com múltiplos propósitos e pectina (Lanzani, 1985; Bondioli, 1989).

## MÉTODOS DE REFINAÇÃO

Os azeites virgens não adequados para consumo devido à acidez ou características organolépticas, assim como o óleo de bagaço, são refinados e misturados com azeites virgens, de maneira a produzir óleos próprios para consumo sob a designação de «azeite» e «óleo de bagaço de azeitona».

As duas modalidades podem ser distinguidas analiticamente, como será mostrado em Métodos Analíticos.

Ainda que todos os métodos empregues correntemente para refinar os óleos de sementes e as gorduras sejam também usados para o azeite, a estabilidade deste permite igualmente a utilização dos chamados processos físicos.

A refinação do azeite e do óleo de bagaço de azeitona requer, geralmente, as mesmas operações que os outros óleos (Mattil, 1962):

- Depuração ou desgomagem
- Neutralização

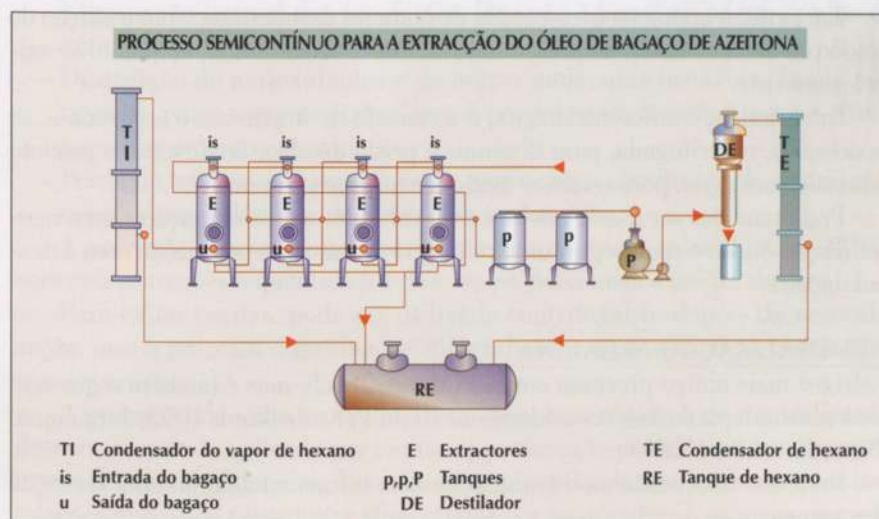


FIGURA 9. Processo semicontínuo para a extração do óleo de bagaço de azeitona.





FIGURA 10. Diagrama do método clássico para refinar azeite lampante.



- Descoloração
- Desodorização
- Fraccionamento (winterização)
- Loteamento
- Engarrafamento

Todas estas operações podem ser efectuadas, ou omitidas algumas delas. Ver figuras 10, 11 e 12.

As características específicas do azeite virgem, em termos de aroma, e de certas fracções antioxidantes, que são obviamente perdidas na refinação dos azeites lampantes, são parcialmente recuperadas com a adição de azeites virgens.

**DEPURAÇÃO OU DESGOMAGEM**

Esta operação pretende remover as impurezas hidratáveis (Segers, 1989; Strec-ker, 1986; Karleskind, 1992) e geralmente envolve o uso de ácidos orgânicos ou minerais.

Os aspectos químicos desta operação são diferentes no azeite e nos óleos de sementes, devido às diferentes quantidades de fosfolípidos e substâncias hidratáveis (lipoproteínas).

Em geral, a operação é executada de maneira descontínua, com a adição do ácido pré-seleccionado, de preferência na forma concentrada, enquanto se agita lentamente.

Em seguida, é adicionada água, e a camada de impurezas é separada e, se necessário, centrifugada, para diminuir a perda de óleo; finalmente, o produto é lavado com água, para remover qualquer resíduo presente.

Pode também ser usado um processo contínuo em combinação com a neutralização ou, se é para seguir uma refinação física, em combinação com a descoloração.

**NEUTRALIZAÇÃO ALCALINA**

Este é o mais antigo processo em uso (Mattil, 1962), mas é também o que tem sido mais adaptado às necessidades modernas (Karleskind, 1992; Linneman, 1986; Hendrix, 1989).

Pode ser executado em combinação com o fraccionamento ou a remoção das gomas.



FIGURA 11. Diagrama do processo de refinação física.



FIGURA 12. Diagrama do processo de refinação física para o óleo de bagaço de azeitona.





O conceito químico básico é simples e consiste na neutralização dos ácidos gordos livres por meio de bases fortes (soda cáustica) na concentração certa, dependendo do tipo e da qualidade do azeite.

A reacção é como se segue.



A formação de sabão torna os ácidos gordos livres insolúveis, o que os induz a separarem-se numa camada se não se formarem emulsões, o que é sempre possível devido à natureza tensoactiva do sabão.

A reacção é acompanhada por uma série de transformações colaterais que, na maior parte, têm um efeito benéfico na qualidade do azeite refinado.

A neutralização é basicamente um processo descontínuo efectuado em reactores cilíndricos com uma base cónica com sistema de agitação lento, aos quais é adicionada a solução básica.

O reactor também serve de decantador dos sabões que se vão formando (algumas vezes na presença de um electrólito, normalmente cloreto de sódio); estes são removidos pela base do reactor e, se necessário, centrifugados para se recuperar o azeite.

A operação induz sempre à perda de óleo neutro (medida pelo coeficiente de neutralização), devido a razões mecânicas (emulsificação) ou químicas (saponificação).

A lavagem ocorre sempre no mesmo reactor, e pode ser efectuada com água desionizada ou uma combinação de salmoura com água. As massas obtidas são separadas e a oleína recuperada para utilizações industriais.

As reacções secundárias são:

- Precipitação de metais pesados como hidratos: é benéfico porque estes actuam como catalizadores da auto-oxidação.
- Destruição parcial dos peróxidos: é benéfico porque a condição original é recuperada.
- Eliminação de substâncias oxidadas de natureza ácida: também benéfico porque a condição original é recuperada.
- Eliminação parcial dos tocoferóis. Isto não é benéfico porque reduz os antioxidantes.
- Destruição de antioxidantes e de outras moléculas instáveis. Também é negativo pelas mesmas razões, mas é parcialmente benéfico porque elimina certos produtos de oxidação.
- Perda de aromas de natureza ácida assim como eliminação de certas percepções organolépticas de moléculas ácidas.

A operação é geralmente realizada a temperaturas entre 80°C e 100°C, com concentrações e quantidades de soda proporcionais à acidez do óleo.

Para evitar perdas, pode ser utilizada centrifugação depois da neutralização, mas o processo é geralmente dispendioso e só se aplica em circunstâncias especiais.

A operação descrita na figura 13 é o processo clássico de neutralização descontínua ainda aplicado por muitos operadores, especialmente em casos de níveis de acidez moderados. Também pode ser aplicada continuamente em instalações que usem centrífugas alimentadas por misturadores, os quais, por sua





FIGURA 13. Instalação de refinação descontínua.



vez, são alimentados por bombas doseadoras, para atingir a proporção correcta de solução neutralizadora e de óleo a ser neutralizado (figura 14).

A separação das pastas de neutralização e a lavagem do óleo são realizadas em processos contínuos.

Existem numerosas variações deste processo, algumas vezes combinando a neutralização com a desgomagem, ou incluindo a fase de secagem na preparação para a descoloração (Hendrix, 1989; Gadomski, 1986; Smallwood, 1986; Eaton, 1986).

Outra inovação interessante na tecnologia da neutralização combina o tratamento com o alcális com uma operação de refrigeração, de maneira a que as ceras possam ser absorvidas pelos sabões formados e depois separadas.

Para níveis de acidez muito elevados, que são comuns nos óleos de bagaço de azeitona, foi criada uma instalação baseada em dois solventes (como, por exemplo, isopropanol ou acetona e hexano), funcionando o mais polar como solvente da soda primeiro e, depois, para a neutralização dos sabões, enquanto o apolar dissolve o óleo, primeiro ácido e depois neutro.

As fases são separadas imediatamente por meio de sistemas de decantação, que também lavam as soluções com o outro solvente. Deste modo, os sabões da fase neutra são esgotados e o óleo neles contido é recuperado.

As instalações baseadas neste princípio foram utilizadas quando os custos de energia eram baixos.

Tanto a recuperação por destilação do solvente da fracção neutra como a recuperação do solvente polar depois da separação dos sabões, assim como a correcção da última para eliminar a água formada pelas reacções de saponificação e de separação são, na realidade, operações muito dispendiosas em termos de energia.

### REFINAÇÃO FÍSICA

Como indicado anteriormente, a natureza química do azeite torna-o adequado para a refinação física para eliminar substâncias voláteis, a tais condições de temperatura e pressão que também eliminam os ácidos gordos livres (Stage, 1986; Martínez Suárez, 1986).

O processo é basicamente físico e também pode ser aplicado quando a acidez é elevada.

O azeite deve ser primeiro refinado por desgomagem (já descrita) e descoloração (descrita em seguida). Estas operações preliminares são indispensáveis





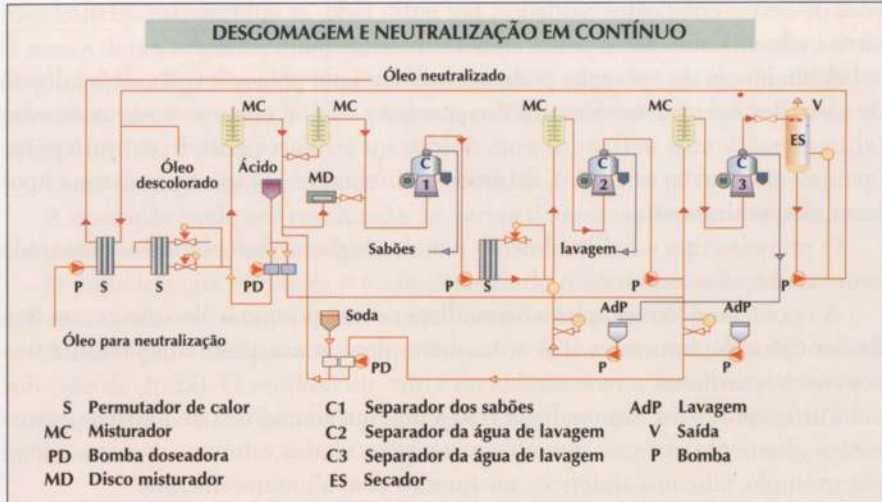


FIGURA 14. Desgomagem e neutralização em contínuo.

para eliminar substâncias que podem alterar permanentemente a cor e o sabor do azeite refinado.

As figuras 11 e 12 mostram como a operação funciona.

Estão envolvidas três variáveis no processo: temperatura, pressão e tempo de duração do processo.

Quanto mais baixa for a pressão (geralmente entre 2 mm Hg e 5 mm Hg), mais baixa é a temperatura de operação (entre 230°C e 280°C) e mais curta é a duração do processo. A última variável depende também do desenho da instalação.

Sob tais condições de operação, um grande número de substâncias vai obviamente codestilar com os ácidos gordos, incluindo as substâncias voláteis geradas por auto-oxidação. Isto significa que a operação é similar à desodorização e, portanto, uma etapa do método clássico de refinação pode ser omitida.

Devido a razões económicas, mas também devido a razões de qualidade do produto final, é frequentemente deixada uma certa quantidade de ácidos gordos livres no óleo.

O óleo sofre, depois, uma neutralização química com bases e, deste modo, são conseguidos os efeitos positivos de purificação, como descritos anteriormente. As vantagens da neutralização física incluem a recuperação da fracção ácida com um certo grau de pureza, de maneira que não é necessário separar as pastas de saponificação.

### DESCOLORAÇÃO

A fase de descoloração tem a finalidade de, através da absorção ou partição, remover pigmentos que estão naturalmente presentes no óleo ou que resultam de fenómenos de degradação do próprio óleo, ou das suas substâncias corantes.

A natureza química e a polaridade das substâncias a serem posteriormente descoloradas varia largamente (Maag, 1989; Benjamins, 1989; Martínez Suárez, 1986).

O termo «absorção» refere-se ao fenómeno resultante de reacções químicas fracas que ocorrem entre os agentes descolorantes e as moléculas, enquanto «partição» é simplesmente o fenómeno físico (solubilidade) que ocorre entre eles. Como é óbvio, os agentes para a absorção são quimicamente diferentes dos que estão envolvidos na partição.

Por exemplo, as substâncias polares incluem a clorofila e os seus produtos de decomposição, e as estruturas complexas derivadas da oxidação e das reac-







FIGURA 15. Descoloração contínua.

ções de certos compostos oxidados; por outro lado, as substâncias agentes apolares incluem carotenos e certos hidrocarbonetos polinsaturados.

A eficiência da operação pode ser influenciada pela selecção, dependendo do caso, dos agentes descolorantes de natureza polar tal como as terras activadas (aluminossilicatos activados com ácidos ou silicatos sintéticos) ou apolar (geralmente, carvão activado), de modo a eliminar os compostos polares e apolares, respectivamente.

O primeiro tipo é habitualmente o mais usado na descoloração, misturado com carvão, se necessário.

A operação é tão complexa como dispendiosa porque o óleo das terras tem de ser extraído com solventes e, também, devido aos problemas resultantes com os desperdícios.

Por estas razões, a tecnologia tem sido ajustada ao uso de agentes descolorantes altamente eficazes que absorvem quantidades mínimas de óleo, como, por exemplo, silicatos sintéticos misturados com aluminossilicatos.

As instalações de descoloração, outrora relativamente simples, têm gradualmente aumentado em complexidade para se tornarem contínuas e para irem ao encontro das exigências mencionadas anteriormente (figura 15).

Na prática, a operação consiste em secar o óleo, e depois misturá-lo com o agente descolorante. Esta mistura é seguidamente desidratada e, depois de um breve tempo de contacto (15 a 20 minutos), sujeita a filtração, seguida da recuperação de qualquer óleo retido.

### DESODORIZAÇÃO

Alguns aspectos desta fase do processo de refinação foram tratados na secção da neutralização física, que se baseia em princípios semelhantes.

Esta operação é usada para remover todas as substâncias que dão ao óleo um sabor desagradável.

Em termos técnicos, o processo pode ser definido como uma destilação numa corrente de vapor sob vácuo (2-10 mm Hg) (Loft, 1986; Stage, 1986; Martínez Suárez, 1986).

A introdução de vapor de água a baixas pressões é indispensável para compensar a baixa volatilidade dos compostos a ser eliminados, cuja pressão de vapor é muito baixa, especialmente nas fases finais.

A desodorização surgiu como uma operação descontínua. Foi gradualmente tornada semicontínua e posteriormente contínua, como se mostra na figura 16.

Tendo em consideração a elevada temperatura necessária (220°C-280°C), que varia dependendo dos tempos de contacto e do desenho da instalação, a transmissão de calor é um problema técnico que pode ser solucionado usando líquidos adiabáticos, de modo a evitar as altas pressões que, por vezes, são necessárias com o vapor.

Recentemente, estes líquidos têm sido usados mais por razões que têm a ver com a segurança do produto final do que por considerações técnicas ou económicas.

A operação pode parecer física, mas inclui aspectos químicos. Por exemplo, o vapor de codestilação pode iniciar reacções de hidrólise que reduzem o rendimento. Além disso, podem ocorrer reacções de isomerização tanto nos ácidos gordos como em certos constituintes menores.

À temperatura de desodorização, muitos produtos instáveis como os hidroperóxidos são decompostos em matéria volátil e eliminados por destilação. No fim do processo de desodorização, o óleo está livre de peróxidos e praticamente isento de oxigénio.





### FRACCIONAMENTO

O azeite deixado a temperaturas abaixo de 15°C deposita uma camada sólida de glicéridos. Nos óleos de bagaço de azeitona, a camada contém quantidades relevantes de ésteres de ácidos gordos com álcoois de cadeia longa (Tirtiaux, 1986; Martínez Suárez, 1986).

Estas são as ceras que têm de ser removidas.

A operação pode ser conduzida de várias maneiras, dependendo da concentração e dos resultados exigidos.

O método mais eficiente é a congelação do óleo numa solução com um solvente orgânico (hexano, acetona, etc.) como se mostra na figura 17.

A operação é realizada a temperaturas de 4°C com uma proporção óleo/solvente de 40/60. O rendimento varia de acordo com a natureza do óleo e a sua capacidade para formar agregados cristalinos que podem ser filtrados facilmente.

### CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS E LOTEAMENTO

Os azeites refinados como os óleos de bagaço de azeitona são usualmente misturados com azeite virgem, com o propósito de repor tanto a sua resistência à auto-oxidação como as características organolépticas perdidas na refinação.

A qualidade e a quantidade do azeite virgem a ser adicionadas são determinadas dependendo das características exigidas ao azeite em mercados específicos.

Alguns azeites virgens podem ser adicionados para alterarem não o sabor do azeite mas a sua resistência à oxidação.

### SUBPRODUTOS

Não existe nenhuma política particular para o uso dos subprodutos da refinação, e estes têm sido utilizados com grande diversidade de propósitos (Fedeli, 1983).

O primeiro subproduto da refinação são as gomas, que só podem ser usadas como matéria saponificável juntamente com outras gorduras residuais.

Na neutralização alcalina e na refinação física são obtidas grandes quantidades de pastas de neutralização e de ácidos gordos livres, respectivamente.

As primeiras, as pastas de neutralização, podem ser usadas para a produção de sabões ou, depois de tratamento com ácidos, para a obtenção do que é conhecido como oleínas, uma mistura de gorduras neutras e ácidos gordos livres (numa proporção média de 35/65).

As oleínas são usadas para produzir o que é conhecido como ácido oleico, que é utilizado para vários produtos industriais e sob a forma de sal como agente emulsionante na polimerização para obtenção do látex.

Uma utilização similar é dada aos ácidos provenientes da refinação física que geralmente têm um conteúdo elevado em ácidos gordos livres (92%-95%).

As tortas gordas que restam da descoloração não são um resíduo muito útil, apesar do seu elevado conteúdo em óleo. Pequenas empresas especializadas que usam solventes extraem esse óleo para usos industriais.

A composição dos destilados resultantes da descoloração é interessante, pois consiste em ácidos gordos livres (30%), glicéridos e glicéridos parciais (10%), ésteres etílicos e metílicos dos ácidos gordos (30%), hidrocarbonetos, incluindo squaleno (20%), álcoois e esteróis (10%). Esta composição é aproximada e varia segundo a natureza do óleo que foi refinado. Não obstante as suas potencialidades para vários ramos da indústria, as ceras são geralmente pouco utilizadas e, na maior parte, são adicionadas às oleínas.



FIGURA 16. Desodorizador contínuo.



FIGURA 17. Fraccionamento contínuo.





## MÉTODOS ANALÍTICOS

Como já foi indicado, os métodos analíticos utilizados no sector oleícola basicamente têm como objectivo determinar dois aspectos: a genuinidade e a qualidade. O controlo de qualidade inclui a classificação dos azeites.

Tais controlos são baseados num Acordo revisto periodicamente pelo Conselho Oleícola Internacional (COI), uma organização à qual pertencem 96% dos países produtores.

Presentemente, o azeite é classificado nas seguintes categorias (Norma 1993):

1. Azeite virgem extra (AVE)
2. Azeite virgem (AV)
3. Azeite virgem corrente (AVC)
4. Azeite virgem lampante (AVL)
5. Azeite refinado (AR)
6. Azeite (A)
7. Óleo de bagaço de azeitona bruto (OBAB)
8. Óleo de bagaço de azeitona refinado (OBAR)
9. Óleo de bagaço de azeitona (OBA)

As abreviações entre parênteses são usadas nos quadros apresentados nas páginas seguintes.

As características químicas e físicas das categorias acima indicadas são dadas nos quadros 8 (e 2, 3) e 9 (e 2, 3).

Os métodos analíticos utilizados para determinar as várias características estão incluídos em publicações do COI e no Jornal Oficial das Comunidades Europeias, e fazem parte da legislação nacional dos países produtores.

Embora os dados dos quadros 8 (e 2, 3) e 9 (e 2, 3) se refiram às características particulares e inseparáveis das várias categorias dos azeites, existem alguns dados que relacionam a qualidade com a necessidade de lotes com outros azeites (quadro 8 e 2,3).

Outros são ajustados mais especificamente para verificar a genuinidade, que é a ausência de misturas com óleos obtidos de outras espécies botânicas ou com substâncias orgânicas solúveis (quadro 10).

Todos os métodos e, conseqüentemente, os valores máximos e mínimos fixados com a finalidade de apurar os processos tecnológicos utilizados para apagar evidências de misturas são considerados controlos de qualidade, ou genuinidade, dependendo do óleo a ser analisado.

### CONTROLOS DE QUALIDADE

Estes são os métodos analíticos usados e os limites estabelecidos para:

- Classificar os azeites na categoria apropriada
- Identificar misturas com azeites de outras categorias
- Identificar misturas com outros óleos que não azeite e práticas tecnológicas intencionais para dissimular essas misturas

O quadro 8 fornece dados sobre a acidez, fundamentais para definir a categoria de um azeite; as características espectrofotométricas, que também indicam fenómenos oxidativos assim como quaisquer misturas com outros azeites que sofreram refinação ou tratamento para alterar tais características; K270\* é a medição para óleos tratados com alumina para separar os fenómenos oxidativos dos outros.





F é a medição que corresponde à determinação das características organolépticas por um painel de provadores.

QUADRO 8  
CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE

	A	B	C	D	E	F	G
	Acidez	K <sub>232</sub>	K <sub>270</sub>	K <sub>270</sub> *	Delta K	Painel	Índ. Peróxido
1. AVE	M 1,0	M 2,4	M 0,20	M 0,10	M 0,01	> 6,5	M 20
2. AV	M 2,0	M 2,6	M 0,25	M 0,10	M 0,01	> 5,5	M 20
3. AVC	M 3,3	M 2,6	M 0,25	M 0,11	M 0,01	> 3,5	M 20
4. AVL	> 3,3		> 0,25	M 0,11		> 3,5	> 20
5. AR	M 0,5	M 3,4	M 1,20		M 0,16		M 20
6. A	M 1,5	M 3,4	M 1,00		M 0,13		M 20
7. OBAB	m 2,0						
8. OBAR	M 0,5	M 5,5	M 2,50		M 0,25		M 20
9. OBA	M 1,5	M 5,5	M 2,00		M 0,20		M 15

M = Máximo; m = Mínimo

QUADRO 9  
CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE

	H	I	L	M
	Álcoois alifáticos	Ácidos gordos saturados na posição 2	Eritrodiol + UVAOL	Esteróis totais (mg/kg)
1. AVE	M 300	M 1,3	M 4,5	m 1000
2. AV	M 300	M 1,3	M 4,5	m 1000
3. AVC	M 300	M 1,3	M 4,5	m 1000
4. AVL	M 400	M 1,3	M 4,5	m 1000
5. AR	M 350	M 1,5	M 4,5	m 1000
6. A	M 350	M 1,5	M 4,5	m 1000
7. OBAB		M 1,8	m 12	m 2500
8. OBAR		M 2,0	m 12	m 1800
9. OBA		M 2,0	> 4,5	m 1800

M = Máximo; m = Mínimo

O índice de peróxido dá uma medição relativamente segura da alteração devido à oxidação.

Os limites dados no quadro 9 são ajustados mais especificamente para detectar adulteração. A concentração limite de álcoois lineares é fixada nos valores indicados para evitar a adição tanto de óleo de bagaço bruto como refinado. Mais apropriada para este propósito é a medição da concentração de ceras, outros constituintes específicos, juntamente com o eritrodiol e o uvaol, do óleo extraído com solvente.

Os testes para os álcoois e ceras são úteis quando os dois constituintes triterpénicos que indicam óleo de bagaço de azeitona foram destruídos por oxidação química. A medição dos esteróis totais torna possível identificar a adulteração realizada com o objectivo de eliminar a matéria insaponificável e, especialmente, a fracção esterólica, por vários métodos tecnológicos, de maneira a tornar impossível identificar o agente de adulteração.





**QUADRO 10**  
**CARACTERÍSTICAS DE GENUINIDADE, ESTERÓIS**

	M Colesterol %	O Brassicasterol %	P Campessterol %	Q Estigmasterol %	R Beta-sitosterol* %	S Delta7-estigmasterol %
1. AVE	M 0,5	M 0,2	M 4,0	< CAMPEST	m 93,0	M 0,5
2. AV	M 0,5	M 0,2	M 4,0	< CAMPEST	m 93,0	M 0,5
3. AVC	M 0,5	M 0,2	M 4,0	< CAMPEST	m 93,0	M 0,5
4. AVL	M 0,5	M 0,2	M 4,0		m 93,0	M 0,5
5. AR	M 0,5	M 0,2	M 4,0	< CAMPEST	m 93,0	M 0,5
6. A	M 0,5	M 0,2	M 4,0	< CAMPEST	m 93,0	M 0,5
7. OBAB	M 0,5	M 0,2	M 4,0		m 93,0	M 0,5
8. OBAR	M 0,5	M 0,2	M 4,0	< CAMPEST	m 93,0	M 0,5
9. OBA	M 0,5	M 0,2	M 4,0	< CAMPEST	m 93,0	M 0,5

M = Máximo; m = Mínimo; (\*) Ver texto.

No caso do óleo de bagaço, isto não é uma questão de genuinidade mas de qualidade.

A esterificação das oleínas obtidas na refinação de azeite é há muito usada tanto para a sua recuperação como para adulteração. Além dos ácidos gordos específicos, têm sido usadas várias misturas que simulam a composição em ácidos do azeite.

Esta prática, há muito proibida, pode ser detectada se utilizada com propósitos de adulteração, através da determinação da percentagem de ácidos gordos saturados na posição 2 do glicérido.

Os glicéridos seguem naturalmente a lei da distribuição ao acaso 1.3 e 2, segundo a qual não existem ácidos saturados na posição 2. Porém, na esterificação, quando os ácidos da posição 3 da glicerina são redistribuídos, verifica-se uma concentração de cerca de 16% dos saturados na posição 2.

Finalmente, os dados mostrados no quadro 11 são principalmente marcadores históricos que já não são usados com propósitos analíticos, embora alguns ainda tenham valor comercial, especialmente em contratos.

### ENSAIOS DE GENUINIDADE

Alguns dos testes descritos anteriormente (I, M) também são adequados para verificar a genuinidade.

É necessário anexar-lhes os limites relacionados com os métodos analíticos dados nos quadros 10 e 12. Os limites para esteróis são de especial importância, uma vez que a composição da fracção esterólica no azeite é específica e peculiar do azeite devido ao conteúdo elevado em b-sitosterol e à ausência de esteróis com ligações em delta-7 (anel b da estrutura esterólica).

O b-sitosterol é, por sua vez, uma mistura de vários constituintes que não podem ser separados utilizando as técnicas convencionais de cromatografia, mas só com colunas capilares.

As suas percentagens relativas são dadas no quadro 10, juntamente com outros constituintes que este tipo de método cromatográfico é capaz de detectar.

O quadro 12 mostra o limite de trilinoleína para detectar as adulterações por misturas com óleos que não o azeite.

A concentração de ácido linoleico no azeite não permite que aquele forme aquele glicérido, excepto em pequenas quantidades. Porém, alguns azeites,





QUADRO 11  
OUTRAS CARACTERÍSTICAS

	Índice de saponificação mgKOH/g	Índice de iodo (M. WIJS)	Insaponificável g/Kg	Humidade e matéria volátil %	Impurezas (Hexano) %
1. AVE	184-196	75-94	> 15,0	M 0,2	M 0,1
2. AV	184-196	75-94	> 15,0	M 0,2	M 0,1
3. AVC	184-196	75-94	> 15,0	M 0,2	M 0,1
4. AVL	184-196	75-94	> 15,0	M 0,3	M 0,2
5. AR	184-196	75-94	> 15,0	M 0,1	M 0,05
6. A	184-196	75-94	> 15,0	M 0,1	M 0,05
7. OBAB	182-193	75-92	> 25,0	M 0,5	—
8. OBAR	182-193	75-92	> 25,0	M 0,1	M 0,05
9. OBA	182-193	75-92	> 25,0	M 0,1	M 0,05

Densidade relativa 20C/200, 910-0, 916

Índice de refração nD 20C, Azeites virgem e refinado 1,4677-1,4705

Índice de refração nD 20C, Óleo de bagaço refinado 1,4680-1,4704

M = Máximo

como os da Tunfisia, que são particularmente ricos neste ácido, podem exceder o limite. Por esta razão, e porque a maior parte dos azeites virgens tem valores de trilinolefina mais perto de zero do que do limite fixado, é recomendada uma comparação entre o valor teórico obtido por cálculos baseados na lei da distribuição dos ácidos gordos nos azeites naturais (aleatória em 1.3 e 2) e o valor obtido experimentalmente.

O quadro 12 também mostra os limites para os ácidos gordos menores, mas não os intervalos para os componentes em maior quantidade porque, uma vez que os últimos são razoavelmente vastos, é mais apropriado comparar as concentrações desses ácidos limitantes para o propósito de verificar a genuinidade.

No caso dos ácidos gordos também existem diferenças de separação, dependendo se são usadas colunas de GLC convencionais ou capilares.

Métodos baseados nas últimas tornam possível medir a concentração de isómeros («trans», «cis»/«trans», «trans»/«trans», etc.) formados pelos tratamentos drásticos aplicados aos óleos para eliminar a parte insaponificável, revelando, assim, misturas com óleos que não o azeite.

## USOS ALIMENTARES

Devido às suas características organolépticas e à composição ácida invulgar, as diferentes categorias de azeite são usadas de várias maneiras para diferentes usos alimentares. Cada uma das categorias tende a ter uma aplicação específica, embora possa ser usada para diversos fins.

### AZEITES VIRGENS, USADOS A FRIO

À temperatura ambiente, o sabor destes azeites torna-os muito adequados para temperos. Devido à grande variação das características organolépticas dependendo da origem do azeite, é possível obter diferentes sabores ou seleccionar um aroma específico.

Também podem ser usados para preparar molhos, em menores quantidades do que com outros óleos, para se conseguir o sabor desejado.





QUADRO 12  
CARACTERÍSTICAS DE GENUINIDADE, GLICÉRIDOS E ÁCIDOS GORDOS

	T Trilinoleína %	U Mirístico 14:0 %	V Linoleico 18:3 %	W Araquídico 20:0 %	Z Gadoleico 20:1 %	X Beénico 22:0 %	Y Lignocérico 24:0 %
1. AVE	M 0,5	M 0,1	M 0,9	M 0,7	M 0,5	M 0,3	M 0,5
2. AV	M 0,5	M 0,1	M 0,9	M 0,7	M 0,5	M 0,3	M 0,5
3. AVC	M 0,5	M 0,1	M 0,9	M 0,7	M 0,5	M 0,3	M 0,5
4. AVL	M 0,5	M 0,1	M 0,9	M 0,7	M 0,5	M 0,3	M 0,5
5. AR	M 0,5	M 0,1	M 0,9	M 0,7	M 0,5	M 0,3	M 0,5
6. A	M 0,5	M 0,1	M 0,9	M 0,7	M 0,5	M 0,3	M 0,5
7. OBAB	M 0,5	M 0,1	M 0,9	M 0,7	M 0,5	M 0,3	M 0,5
8. OBAR	M 0,5	M 0,1	M 0,9	M 0,7	M 0,5	M 0,3	M 0,5
9. OBA	M 0,5	M 0,1	M 0,9	M 0,7	M 0,5	M 0,3	M 0,5

M = Máximo

### AZEITES VIRGENS, USADOS A QUENTE

Pelas mesmas razões, o uso do azeite é particularmente adequado para temperos preparados a temperaturas próximas do ponto de ebulição da água, como os molhos usados na dieta mediterrânica.

Nestas preparações, deve ter-se o cuidado particular de reter no molho o sabor típico dos constituintes aromáticos do azeite, que são geralmente voláteis, especialmente no vapor.

O azeite virgem é menos usado para fritar, mas, mesmo neste caso, os alimentos fritos em azeite vão adquirindo uma fragrância especial, à medida que os constituintes aromáticos são absorvidos pelas partes mais porosas dos alimentos.

### MISTURAS DE AZEITES REFINADOS E VIRGENS

Misturas de diferentes azeites são usadas para os mesmos propósitos (tanto quentes como frios) que os azeites virgens com que eles se assemelham, embora com um sabor menos pronunciado, dependendo da quantidade usada e da origem do azeite virgem adicionado.

Misturas de azeite e óleo de bagaço podem ser utilizadas da mesma maneira que os azeites e são uma alternativa menos dispendiosa, mas são mais apropriadas para fritar, por causa da sua estabilidade quando aquecidas e do seu aroma suave.

### AZEITES NA FRITURA

Cozinhar a temperaturas elevadas (cerca de 180°C) é um processo razoavelmente complicado devido às interações entre o óleo e o ar, o que provoca oxidação, e entre o óleo e os alimentos.

A estabilidade dos ácidos gordos no óleo é um factor decisivo: teoricamente, os melhores produtos para fritar seriam constituídos por ácidos gordos completamente saturados, mas isto não é possível devido às suas qualidades nutricionais (Varela, G., 1988).

Os ácidos gordos devem a sua estabilidade à ausência de centros insaturados, onde os fenómenos de oxidação tendem a ocorrer.

Nutricionalmente benéficos e ligeiramente menos estáveis são os ácidos





gordos mono-insaturados, como o ácido oleico que constitui aproximadamente 75%-80% dos ácidos gordos do azeite.

Do ponto de vista da resistência à oxidação, este óleo é, portanto, o mais adequado para fritar.

A interacção com os alimentos que são cozinhados pode ser classificada da seguinte maneira:

- Absorção pelos alimentos fritos
- Reacções dos produtos voláteis com os alimentos
- Reacções dos produtos não voláteis com os alimentos

Todas estas possibilidades são minimizadas quando se usa um óleo estável como o azeite, uma vez que a decomposição química é reduzida (assim como o é a possibilidade de ocorrerem reacções), e também porque há menos produtos de decomposição no óleo absorvido pelos alimentos.

## A ÁGUA RUSSA, O EFLUENTE DO LAGAR

As azeitonas contêm uma fracção relativamente grande de uma solução aquosa de várias substâncias, conhecida por «água de vegetação», que, após fermentação, constitui a água russa.

Quando as azeitonas são prensadas, esta é distribuída entre o bagaço e o efluente líquido, que em certas tecnologias de extracção é aumentado pela adição de água.

Até há pouco tempo, a água russa era descarregada no ambiente ou utilizada para fertilização, mas as regulamentações ambientais actuais restringem tais práticas.

A água russa tem de ser tratada, para reduzir a quantidade de substâncias contaminantes para níveis admissíveis.

### COMPOSIÇÃO DA ÁGUA DE VEGETAÇÃO

Em média, a água de vegetação é composta por 83%-96% de água, 3,5%-15% de substâncias orgânicas e 0,2%-2% de sais minerais.

As substâncias orgânicas são muito complexas e estão listadas no quadro 13 (no estado seco).

A composição atrás mencionada está altamente simplificada.

### TRATAMENTO DA ÁGUA RUSSA

Embora esta tecnologia esteja ainda a ser desenvolvida, os métodos principais para o tratamento da água russa são:

- Tanques de armazenamento que devem levar à autopurificação;
- Fermentação anaeróbia, com produção de gás;
- Osmose reversa e ultrafiltração com separação de certos produtos;
- Concentração e utilização de concentrados;
- Secagem juntamente com o bagaço antes da extracção com solvente;
- Adição de reagentes como o ozono, para eliminar certos grupos de substâncias que não se decompõem facilmente.

Algumas destas possibilidades podem ser usadas em combinação, mas nenhum dos métodos parece apropriado para conseguir uma solução completamente satisfatória para o problema.





**SUBPRODUTOS DO TRATAMENTO DA ÁGUA RUSSA**

Tendo em conta o que atrás foi mencionado, não parece haver quaisquer subprodutos reais que tornem possível recuperar, pelo menos em parte, o custo da purificação.

Uma solução potencial para o problema poderia estar na produção de concentrados para a alimentação animal, ou talvez seja necessário mudar a filosofia e ajustar o tratamento da água russa para a recuperação de certos constituintes com um maior valor acrescentado.

QUADRO 13 COMPOSIÇÃO MÉDIA DA ÁGUA DE VEGETAÇÃO (%)	
Açúcares	50
Compostos azotados	15
Ácidos orgânicos e fenóis	10
Pectina	10
Gordura	7
Poli-álcoóis	8





## BIBLIOGRAFIA

- ALBRIGHT, L. F. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 87, p. 140. 1985.
- BERNARDINI, E. «Tutto sulla lavorazione delle olive» SIBE, Roma. 1987.
- BERTONI, M. M.; CATTANEO, P., *An. Assoc. quim. Argent.* 47, p. 52. 1959.
- BIANCHI, G.; VLAHOV, G. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 96, p. 72. 1994.
- BONDIOLI, P.; LANZANI, A.; FEDELI, E., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 66, p. 661. 1989.
- BONDIOLI, P.; LANZANI, A.; FEDELI, E., *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 68, 1. 1991.
- BORNEFF, J.; FABIAN, B. *Archiv. Hyg. Bacteriol.* 150, p. 485. 1966.
- BORNEFF, J.; FABIAN, B. *Archiv. Hyg. Bacteriol.* 152, p. 231. 1968.
- BUHLER, M.; WAUDREY, C. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 89, p. 156. 1987.
- BUNYAN, J.; GREEN, J.; MAMALIS P. ET AL., *Nature* 179, p. 418. 1957.
- CAGLIOTI L.; CAINELLI, G. *Tetrahedron* 18, p. 1061. 1962.
- CAGLIOTI, L.; CAINELLI, G.; MINUTILLI, F. *Atti Accad. Naz. Lincei RE* 29, p. 544. 1960.
- CAMERA, L.; ANGEROSA F. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 55, p. 138. 1978.
- CAPELLA, P.; FEDELI, E.; CIRIMELE, M. *La chimica e l'industria* p. 1590. 1967.
- CAPELLA, P.; FEDELI, E.; CIRIMELE, M. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 40, p. 645. 1963.
- CAPELLA, P.; FEDELI, E.; CIRIMELE, M., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 40, p. 296. 1963.
- CAPELLA, P.; FEDELI, E.; CIRIMELE, M., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 40, p. 603. 1963.
- CAPELLA, P.; FEDELI, E.; CIRIMELE, M., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 40, p. 660. 1963.
- CAPELLA, P.; FEDELI, E.; CIRIMELE, M., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 41, p. 635. 1964.
- CAPELLA, P.; FEDELI, E.; CIRIMELE, M., ET AL. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 66, p. 997. 1964.
- CAROLA, C. «Olive oil technology», *Martínez Moreno Ed. FAO*, Roma. 1985.
- CAROLA, C.; ARPINO, A.; LANZANI, A. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 52, p. 335. 1975.
- CAROLA, C.; FEDELI, E.; JACINI, G. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 41, p. 343. 1964.
- CAROLA, C.; FEDELI, E.; JACINI, G. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 41, p. 463. 1964.
- CECCHI, G.; CERRATO, R.; UCCIANI, E. *Revue Francaise des Corps Gras* 29, 437. 1982.
- CECCHI, G.; CERRATO, R.; UCCIANI, E. *Revue Francaise des Corps Gras* 31, p. 287. 1984.
- CECCHI, G.; UCCIANI, E.; ZAHARA, J. P. *Revue Francaise des Corps Gras* 33, p. 431. 1984.
- CIUSA, W.; D'ARRIGO, V.; MAINI, F., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 45, p. 175. 1968.
- CIUSA, W.; D'ARRIGO, V.; MARCHESINI, G. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 47, p. 114. 1970.
- CIUSA, W.; MORGANTE, A. *Igiene Mod.* 73, p. 748. 1980.
- CIUSA, W.; MORGANTE, A. *Quad. Merceol.* 13, p. 31. 1974.
- CIUSA, W.; NEBBIA, G.; BUCCELLI, A., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 42, p. 175. 1965.
- CORTESI, N.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 60, p. 341. 1983.
- CORTESI, N.; FEDELI, E.; GASPAROLI, A., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 54, p. 16. 1977.
- CORTESI, N.; FEDELI, E.; TISCORNIA, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 62, p. 281. 1985.
- CORTESI, N.; MARIANI, C.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 50, p. 411. 1973.
- CORTESI, N.; PONZIANI, A.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 58, p. 1.089. 1981.
- CORTESI, N.; ROVELLINI, P.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 67, p. 127. 1990.



- CORTESI, N.; ROVELLINI, P.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 67, p. 179. 1990.
- CORTESI, N.; ROVELLINI, P.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 69, p. 1. 1992.
- CORTESI, N.; ROVELLINI, P.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 69, p. 73. 1992.
- CORTESI, N.; ROVELLINI, P.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 69, p. 305. 1992.
- CORTESI, N.; ROVELLINI, P.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 69, p. 531. 1992.
- DI GIOVACCHINO, L. *Olivae* 36, p. 14. 1991.
- EATON, J. «World Conference on emerging Technologies», Baldwin A. R. Editor, *Am. oil chemist's Soc.*, p. 253. 1986.
- EISNER, J.; IVERSON, J. L.; MOZINGO, H. K.; FIRESTONE, D. J. *Assoc. Off. Agric. Chem.* 48, p. 417. 1965.
- FEDELI, E. *Revue Francaise des Corps Gras* 15, p. 281. 1968.
- FEDELI, E. *Atti del convegno dell'Associazione Italiana dei produttori di oli e grassi*, Venezia, 6-7 de Junho. 1991.
- FEDELI, E. *Ann. Chim.* 64, p. 213. 1974.
- FEDELI, E. «Atti 2° Convegno di spettrometria di massa», 391, *Soc. Chim. Italiana, Ispra, Italia*. 1971.
- FEDELI, E. *Prog. Chem. Fats and other lipids* 15, p. 57., 1977.
- FEDELI, E. *Revue Francaise des Corps Gras* 30, p. 51. 1983.
- FEDELI, E. *Prog. Chem. Fats and other lipids* 15, p. 57., 1977.
- FEDELI, E. *Revue Francaise des Corps Gras* 30, p. 51. 1983.
- FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 70, 81. 1993.
- FEDELI, E.; BARONI, D.; JACINI, G. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 50, p. 38. 1973.
- FEDELI, E.; BRILLO, A. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 52, p. 88. 1975.
- FEDELI, E.; BRILLO, A. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 52, p. 109. 1975.
- FEDELI, E.; CAMURATI, F.; CORTESI, N., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 48, p. 481. 1971.
- FEDELI, E.; CAMURATI, F.; CORTESI, N., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 48, p. 487. 1971.
- FEDELI, E.; CAMURATI, F.; CORTESI, N., ET AL. *12th World ISF Congress Paper* 117, Settembre, p. 27. 1974.
- FEDELI, E.; CORTESI, N. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 70, p. 419. 1993.
- FEDELI, E.; CORTESI, N.; JACINI, G. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 48, p. 536. 1971.
- FEDELI, E.; CORTESI, N.; MARIANI, C. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 53, p. 130. 1976.
- FEDELI, E.; CORTESI, N.; MARIANI, C., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 49, p. 105. 1972.
- FEDELI, E.; DAGHETTA, A.; CORTESI, N., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 49, p. 159. 1972.
- FEDELI, E.; FAVINI, G. C.; BARONI, D., ET AL. *La chimica e l'industria*. 55, p. 681. 1973.
- FEDELI, E.; JACINI, G. *Advances in lipid research* 9, p. 335. 1972.
- FEDELI, E.; JACINI, G. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 44, p. 393. 1967.
- FEDELI, E.; JACINI, G. *Chim. & Ind.* 55, p. 681. 1973.
- FEDELI, E.; LANZANI, A.; CAPELLA, P., ET AL. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 43, p. 254. 1966.
- FEDELI, E.; LANZANI, A.; CAPELLA, P., ET AL. *J. Lipid Research* 7, p. 437. 1966.
- FEDELI, E.; MARIANI, C. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 50, p. 164. 1973.
- FEDELI, E.; MARIANI, C. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 51, p. 129. 1974.
- FEDELI, E.; VERRI, V.; JACINI, G. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 49, p. 693. 1972.
- FIECCHI, A.; CAPELLA, P.; FEDELI, E., ET AL. *Ric. Sci.* 36, p. 1.316. 1966.
- FIRESTONE, D. «Official methods and recommended practices of the Am. Oil Chemist's Soc., Champaign». *Il Method* Ch 2-91.
- FIRESTONE, D. «Official methods and recommended practices of the Am. Oil Chemist's Soc., Champaign». *Il Method* Ch 3-91.
- FIRESTONE, D. «Official methods and recommended practices of the Am. Oil Chemist's Soc., Champaign». *Il Method* Ch 5-91.
- FIRESTONE, D. «Official methods and recommended practices of the Am. Oil Chemist's Soc., Champaign». *Il Method* Ce 8-89.





- FIRESTONE, D. «Official methods and recommended practices of the Am. Oil Chemist's Soc., Champaign». *Il Method Cc* 9a-48.
- FLATH, R. A.; FORREY, R. R.; GUADAGNI, D. G. *J. Agric. Fd. Chem* 21, p. 948. 1973.
- FRANKEL, E. N. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 61, p. 1.908. 1984.
- FONTANAZZA, G. *Olivicoltura intensiva meccanizzata. Edagricole*, Bolonha. 1993.
- FREZZOTTI, G.; MANNI, M. *FAO, Agr. Dev. Paper* n.º 58. 1956.
- FRIDLEY, R. B.; ADRIAN, P. A. *Fruit and vegetable harvest mechanization. Michigan State Univ.* 1969.
- GADOMSKY, R. T. «World Conference on emerging Technologies», Baldwin A. R. Editor, *Am. oil chemist's Soc.*, p. 248. 1986.
- GRACIAN, J.; AREVALO, G. *Grasas y Aceites* 16, p. 278. 1965.
- GROB, K.; ARTHO, A.; MARIANI, C. *Fat Sci. Technol.* 94, p. 394. 1992.
- GUNSTONE, F. D. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 61, p. 441. 1984.
- GUNSTONE, F. D. «An introduction to the chemistry and biochemistry of fatty acids and their glycerides» *Chapman & Hall*. Londres, 1967.
- GUTH, H.; GROSCH, W. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 93, p. 335. 1991.
- HARTMANN, H. T.; REED, W.; OPITZ, K. W. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 101, p. 278. 1976.
- HARTMANN, H. T.; TAMBESI, A.; WHISTLEY, J. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 95, p. 635. 1970.
- HERTING, O. C.; DRURY, E. *J. Nutr.* 81, p. 335. 1963.
- HORWARD, J. W.; TURICCHI, E. V.; WHITE, R. H., ET AL. *J. Am. Official Agricultural Chemists* 49, p. 1.236. 1966.
- Intern. Olive Oil Council. IOOC.Doc. T. 15/Nc no. 1/Rev. 6.* 1993.
- Intern. Olive Oil Council. IOOC. Organoleptic assessment of.* 1992.
- ITOH, T.; TAMURA, T.; MATSUMOTO, T. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 50, p. 122. 1973.
- ITOH, T.; TAMURA, T.; MATSUMOTO, T. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 50, p. 300. 1973.
- ITOH, T.; TAMURA, T.; MATSUMOTO, T. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 58, p. 545. 1981.
- JACINI, G.; FEDELI, E. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 77, p. 1. 1975.
- JACINI, G.; FEDELI, E.; LANZANI, A. *J. Am. Official Agricultural Chemists* 50, p. 84. 1967.
- JACOBONI, T. N. *CNR Quaderno* n.º 2. Roma, 1978.
- JUNG, L.; MORAND, P. *Comptes Rendues* 254, p. 1.489. 1962.
- JUNG, L.; MORAND, P. *Comptes Rendues* 257, p. 1.638. 1963.
- JUNG, L.; MORAND, P. *Ann. Fals. Exp. Chim.* 57, p. 17. 1964.
- KARLESKIND, A. «Manuel de Corps Gras», *Techniques & Documentation.* 1992.
- KIRITSAKIS, A. «Olive oil» *Am. Oil Chemist's Soc Champaign*, III. 1991.
- KIRITSAKIS, A.; MARKAKIS, P. *J. Food. Agric.* 35, p. 677. 1984.
- KOFLE, M. *Helvetica Chimica Acta* 28, p. 26. 1945.
- KOFLE, M. *Helvetica Chimica Acta* 30, p. 1.053. 1945.
- KOHASHI, M.; FOGLIA, T. A. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 61, p. 1.048. 1984.
- KOTAKIS, G. *Revue Francaise des Corps Gras* 14, p. 143. 1967.
- LANZANI, A.; BONDIOLI, P.; MARIANI, C. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 62, p. 597. 1985.
- LANZANI A., BONDIOLI P., FEDELI E., et al. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 65, 117. 1985.
- LINFIELD, W. M.; BARAUSKAS, R. A.; SIVIERI, ET AL. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 61, p. 191. 1984.
- LINNEMAN, P. C. «World Conference on emerging Technologies», Baldwin A. R. Editor, *Am. oil chemist's Soc.*, 118. 1986.
- LIPHSCHITZ, N. «Olives in ancient Israel in view of dendroarcheological investigations in M. Heltzer and Eitam», eds., *Olive oil in antiquity, Univ. of Haifa, Israel, Sorgon Publ. Padova, Itália*, 1994.
- LUH, B. S.; KEAN, C. E. «Canning fruits», *AVI Publ. Inc. Westport, Conn.* 1975.
- LUNDBERG, W. O. «Autoxydation & Antioxydants» *J. Wiley&Sons* N. Y., 1961.
- MANCHA, M. *Grasas y Aceites* 25, p. 159. 1974.
- MARIANI, C.; FEDELI, E., *Olivae* 45, p. 34. 1993.
- MARIANI, C.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 59, p. 557. 1982.



- MARIANI, C.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 62, p. 3. 1985.
- MARIANI, C.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 62, p. 129. 1985.
- MARIANI, C.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 66, p. 397. 1989.
- MARIANI, C.; FEDELI, E.; GROB, K. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 68, p. 233. 1991.
- MARIANI, C.; FEDELI, E.; GROB, K.; ARTHO, A. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 68, p. 179. 1991.
- MARIANI, C.; VENTURINI, S.; BONDIOLI, P., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 69, p. 393. 1992.
- MARIANI, C.; VENTURINI, S.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 70, p. 321. 1993.
- MARTÍNEZ SUÁREZ, J. M. *FAO, Agr. Dev. Paper, Roma*. 1975.
- MARTÍNEZ SUÁREZ, J. M.; MENDOZA, J. A. «World Conference on emerging Technologies», *Baldwin A. R. Editor, Am. oil chemist's Soc.*, p. 299. 1986.
- MATTIL, K. F.; NORRIS, F. A.; STIRTON, A. J. «Bailey's Industrial Oils Swern D». *Ed. 3d edition, J. Wiley&Sons*. N. Y, 1962.
- MORCHIO G., DEANDREIS R., FEDELI E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 64, p. 185. 1987.
- MORGANTE, A. *Quad. Merceol.* 13, p. 39. 1974.
- NAWAR, W. W. *44th Nat. Meet. AOCS*. 1970.
- NAWAR, W. W. *29th Nat. Meet. Inst. Food. Tech.* 1969.
- NIELSEN, T. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 87, p. 15. 1985.
- «Norme grassi e derivati. NGD.», *Comm. Tecnica, Staz. Sper. Ed.* 1989
- «Norme grassi e derivati. NGD.», *Comm. Tecnica, Staz. Sper. Ed.* 1993
- PAGANUZZI, V. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 52, 43. 1974.
- PAPANASTASIOU, D. P. «Modern Olive Oil Processing», *Spirou & Son, Atene*. 1966.
- PARISI, I.; DEVITO, G. *Ann. Chim. Appl.* 21, p. 323. 1931.
- PEANO, E. *Staz. Sper. Agr. Ital.* 35, p. 66. 1901.
- PSYLAKIS, N.; MIKROS, L.; KIRITSAKIS, A. *3rd Int. Congr. Biological Value of olive oil, Canea*. 1980.
- PULIDO, J. G.; LÓPEZ, B. A. *Grasas y Aceites* 43, p. 193. 1992.
- RAO, Y. R.; PAUTULU, A. J.; LAKSHMINARAYAMA, G. J. *Am. Oil Chemist's Soc.* 66, p. 597. 1989.
- Regulamento. CEE. n.º 2568/91 J. O. Comissão Europeia L248.
- SCURTI, F.; TOMASI, G. *Riv. Soc. Chim. Itália.* 3, p. 358. 1911.
- SCURTI, F.; TOMASI, G. *Riv. Soc. Chim. Itália.* 4, p. 370. 1912.
- SMALLWOOD, N. J. «World Conference on emerging Technologies», *Baldwin, A. R. Editor, Am. oil chemist's Soc.*, p. 249. 1986.
- SNYDER, J. M.; SCHOLFIELD, C. R. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 59, p. 468. 1982.
- STAGE, H. A. E. «World Conference on emerging Technologies», *Baldwin A. R. Editor, Am. oil chemist's Soc.*, p. 254. 1986.
- STRECKER, L. R.; HASMAN, J. M.; MAZA, A. «World Conference on emerging Technologies», *Baldwin A. R. Editor, Am. oil chemist's Soc.*, p. 51. 1986.
- TAUFEL, K.; SERZISKO, R. *Ernhah.* 6, p. 623. 1961.
- THIERS, H. *Grasas y Aceites* 10, p. 15. 1959.
- THIERS, H.; ZWINGELSTEIN, J., ET AL. *Grasas y Aceites* 10, p. 15. 1959.
- TISCORNIA, E.; BERTINI, G. C. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 51, p. 333. 1974.
- TISCORNIA, E.; FORINA, M.; EVANGELISTI, F. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 59, p. 519. 1982.
- UCCIANI, E.; CERRATO, R.; CECCHI, G. *Revue Francaise des Corps Gras* 30, p. 271. 1983.
- UNI. METODO ITALIANO. 22032 *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 68, p. 646. 1991.
- VARELA, G.; BENDER, A. E.; MORTON, I. D. eds. «Frying of food». *Principles, changes, new approaches*. Chichester, UK. Ellis Horwood Ltd. 1988.
- VÁZQUEZ, R.; DELVALLE, A. J.; DELVALLE, J. L. *M Grasas y Aceites* 27, p. 185. 1976.
- VIOQUE, E.; MORRIS, L. J. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 38, p. 485. 1961.
- VITAGLIANO, M. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 37, p. 136. 1960.
- VITAGLIANO, M. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 38, p. 46. 1961.
- VITAGLIANO, M. *Industrie Agrarie UTET*, Torino. 1976.
- VITAGLIANO, M.; TURRI, E. *Olearia* 12, p. 145. 1958.





## Capítulo 8

# PROCESSOS TECNOLÓGICOS DE PREPARAÇÃO DE AZEITONA DE MESA

### Coordenação:

Prof. GEORGES BALATSOURAS  
Agricultural University of Athens  
Department of Food Science  
and Technology  
Laboratory of Agricultural Industries  
Atenas (Grécia)

### Colaboradores:

Dr. ALDO BRIGHIGNA  
Accademico Nazionale dell'Olivo  
Esperto in Olive da Mensa  
Montesilvano (Pescara) (Itália)

Dr. GEORGES DOUTSIAS  
Deputy General Manager  
Central Cooperative Union for  
Olive Oil and Table Olive Producers  
Atenas (Grécia)

Dr. ANTONIO GARRIDO FERNÁNDEZ  
Jefe del Instituto de Biotecnología  
de alimentos  
Consejo Superior de Investigaciones  
Científicas  
Instituto de la Grasa y sus Derivados  
Sevilha (Espanha)







# PROCESSOS TECNOLÓGICOS DE PREPARAÇÃO DE AZEITONA DE MESA

GEORGES BALATSOURAS

**A** oliveira desenvolveu-se espontaneamente no Médio Oriente e no Egipto e daí estendeu-se ao resto da bacia mediterrânica, principalmente através dos fenícios e gregos. Não é oriunda da América Central nem da América Latina, nem tão-pouco doutros países ou continentes que possuem solos e condições climáticas semelhantes aos da orla mediterrânica. Nestes países, a oliveira foi introduzida através de espanhóis e emigrantes italianos e foi cultivada em olival ou noutras plantações arbóreas ou de cultura anual.

## DADOS ESTATÍSTICOS SOBRE A PRODUÇÃO E O MERCADO DE AZEITONA DE MESA

### PRODUÇÃO TOTAL DE AZEITONA DE MESA<sup>49</sup>

A produção mundial de azeitona de mesa, entre 1986-1987 e 1991-1992, está indicada nos quadros 1 e 2.

Oscila entre 800 mil e 900 mil toneladas e o aumento é resultado da utilização de azeitonas de dupla aptidão para o consumo como azeitona de mesa.

### PRODUÇÃO DE AZEITONAS DE MESA NOS PAÍSES DA UE

No mesmo período de seis anos, a produção nos países da UE está registada no quadro 1, verificando-se uma flutuação de 39 a 52% do total mundial. A Espanha, o principal produtor da UE, aumentou a sua produção para uma média de 230 mil toneladas, utilizando variedades de azeitona de aptidão dupla, como a azeitona das variedades Hojiblanca, Lechín e Cacereña. A produção de azeitonas do tipo preta natural em salmoura atinge hoje 60-70 mil toneladas anuais. Segue-se a Itália com uma produção média anual de azeitona de mesa de 83 mil toneladas. Este país melhorou a qualidade do seu produto promovendo, na Sicília (Trapani, Castelvetrano), a cultura da variedade Nocellara de Belice. A Itália exporta azeitonas de mesa, mas também importa da Espanha, Grécia, Tunísia e Marrocos. Ocupa

o terceiro lugar, com uma produção média anual de 75 mil toneladas. Os frutos procedem de variedades específicas para o consumo como azeitona de mesa e nunca de variedades de aptidão dupla. A produção de azeitona do tipo preta oxidada continua a ser proibida neste país.

Portugal produz 18 300 toneladas e a França 1900 toneladas anualmente.

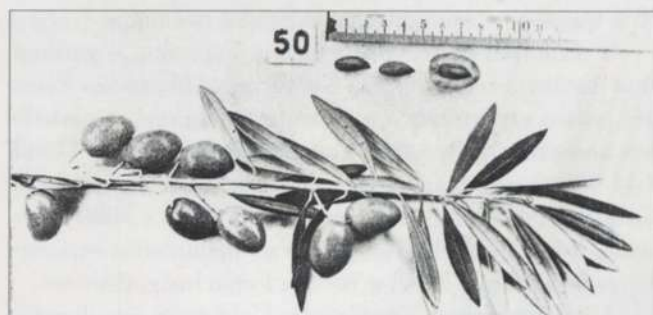
### PRODUÇÃO DE AZEITONA DE MESA NOS PAÍSES NÃO PERTENCENTES À UE

A Turquia produz grandes quantidades de azeitonas de mesa, muitas delas provenientes de variedades de aptidão dupla e comercializadas sobretudo no mercado interno. As exportações são insignificantes (10 mil toneladas anuais).

Os Estados Unidos produzem principalmente azeitonas do tipo preta oxidada e azeitonas do tipo verde, estilo espanhol. A produção média anual, entre 1986-1987 e 1991-1992, foi de 83 mil toneladas, provenientes da Califórnia. No mesmo período, Marrocos produziu 75 mil toneladas anuais, incluindo os principais tipos comerciais de preparação, em grande parte destinadas à exportação.

A produção média anual na Síria, no mesmo período, foi estimada em 61 300 toneladas. Este país utiliza frutos procedentes de variedades vigorosas da região de Damasco e de variedades de aptidão dupla como a Sourani e a Temprani, cultivadas no Norte.

Na Argentina, a produção de azeitona de mesa foi em média de 32 500 toneladas anuais durante o mesmo período.



Cultivar: Manzanilla (Dos Hermanas).





**QUADRO 1**  
**PRODUÇÃO MUNDIAL DE TODAS AS CATEGORIAS DE AZEITONA DE MESA (em milhares de toneladas)**  
**DURANTE O PERÍODO DE SEIS ANOS DE 1986-1987 A 1991-1992**

Nº	Países	1986/1987	1987/1988	1988/1989	1989/1990	1990/1991	1991/1992
1	Argélia	7,0	7,0	3,5	9,5	8,5	11,0
2	Argentina	33,0	35,0	30,0	32,0	35,0	30,0
3	Chipre	3,0	3,5	3,0	9,0	5,0	7,0
4	UE(12)	376,5	388,5	362,0	494,0	370,0	463,0
5	Israel	14,1	1,0	19,0	11,0	17,0	15,0
6	Jordânia	11,0	8,0	5,0	5,0	16,0	13,0
7	Libano	6,0	5,0	6,0	5,0	6,0	4,0
8	Marrocos	70,0	70,0	70,0	80,0	80,0	90,0
9	Síria	81,0	50,0	72,0	35,0	80,0	50,0
10	Tunísia	10,0	7,0	7,0	12,0	12,0	14,0
11	Turquia	115,0	95,0	110,0	80,0	50,0	110,0
12	Jugoslávia	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
13	Líbia	2,0	2,5	2,0	2,5	3,0	3,5
14	Egipto	21,0	15,0	18,0	21,0	10,5	9,0
15	Austrália	2,0	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0
16	Brasil	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
17	Chile	4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	9,0
18	México	11,0	10,0	12,0	12,0	10,0	8,0
19	Peru	15,0	16,0	18,0	15,0	14,0	10,0
20	EUA	96,0	60,0	79,0	106,5	114,5	50,0
21	Outros países	8,0	8,5	9,0	8,0	8,0	7,0
	TOTAL	887,0	789,0	834,0	946,0	949,0	907,5

do de seis anos, sendo os frutos procedentes, sobretudo, da variedade Arauco. São produzidas azeitonas de ambos os tipos, o verde espanhol e preta oxidada.

O Egipto, o Peru, Israel e a Tunísia produzem pequenas quantidades de azeitona de mesa.

#### COMÉRCIO INTERNACIONAL DE AZEITONA DE MESA

Foram comercializadas, à escala internacional, 200 mil toneladas de azeitona de mesa, o que representa aproximadamente 22% da produção total, com um restante de 78% que são consumidos nos mercados nacionais.

O principal país exportador é a Espanha, seguida a uma distância razoável pela Grécia e por Marrocos. Estes três países exportaram anualmente, no mesmo período de seis anos, respectivamente uma média de 135 mil, 47 mil e 44 900 toneladas. No mesmo período, a Argentina, a Turquia e Portugal exportaram 18 700, 7000 e 3000 toneladas, respectivamente, enquanto as quantidades exportadas pela Jordânia, Israel e Tunísia foram insignificantes.

A Itália, a França e os Estados Unidos são simultaneamente exportadores e importadores de azeitona de mesa.

#### PREPARAÇÕES COMERCIAIS DE AZEITONA DE MESA

Tomando a cor do produto final como único critério, as azeitonas de mesa são classificadas nas três categorias seguintes: verdes, pretas e mistas.

A produção anual de cada uma das categorias durante os seis anos compreendidos entre 1986-1987 e 1991-1992 é indicada no quadro 5. Observam-se flutuações entre 329 mil e 439 mil toneladas para as azeitonas verdes (41,5-46,5% do total), entre 291 mil e 352 mil toneladas para as azeitonas pretas (33-39% do total) e entre 160 mil e 212 mil toneladas para as azeitonas do tipo mistas (20-22% do total).

#### CONSUMO DE AZEITONA DE MESA<sup>42</sup>

O Líbano, a Síria e a Turquia consomem grande quantidade de azeitona de mesa *per capita* (4,04, 4,03 e 3,45 kg, respectivamente). Seguem-se a Grécia com 2,5 kg, Portugal com 1,91 kg e Espanha com 1,24 kg *per capita*.

Entre os países não produtores, a Bulgária é o principal país consumidor, com 1,12 kg anuais *per capita* (quadro 6).





## DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL DAS VARIEDADES DE AZEITONA DE MESA

### VARIEDADES ESPANHOLAS <sup>41</sup>

Sevillana ou Gordal (*Olea europaea regalis*, Clemente)  
É a variedade mais importante, juntamente com a Manzanilla. É cultivada na Andaluzia, sobretudo na província de Sevilha. O fruto é de grande dimensão (100/120 azeitonas



Cultivar: Arauco (Argentina).

QUADRO 2  
DADOS SOBRE A PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE AZEITONAS DE MESA NOS PAÍSES DA UE  
(em toneladas) DURANTE O PERÍODO DE SEIS ANOS DE 1986-1987 A 1991-1992

Nº	Países	1986/1987	1987/1988	1988/1989	1989/1990	1990/1991	1991/1992
<b>A. PRODUÇÃO</b>							
1	Espanha	224 000	231 500	180 000	280 000	236 800	229 800
2	França	1500	2500	2300	2100	1000	2000
3	Grécia	80 000	60 000	85 000	70 000	70 000	85 000
4	Itália	50 000	75 000	79 500	122 100	44 500	130 000
5	Portugal	21 000	20 000	15 000	20 000	18 000	16 000
	Total	376 500	389 000	361 800	494 200	370 300	462 800
<b>B. IMPORTAÇÃO</b>							
1	Alemanha	9500	9500	10 000	13 500	14 000	14 500
2	Dinamarca	500	500	500	600	700	700
3	Espanha	-	-	-	400	-	-
4	França	29 000	27 500	30 800	30 500	35 000	34 000
5	Grécia	-	-	-	-	-	-
6	Irlanda	-	-	-	-	200	200
7	Itália	49 000	39 000	47 500	48 200	75 000	4000
8	Países Baixos	500	2000	2500	2500	2700	-
9	Portugal	-	-	-	3600	-	2000
10	Reino Unido	2000	1500	2200	2300	3100	3500
11	Benelux	-	2500	2400	2400	3100	3000
	Total	90 500	82500	95 900	105 000	133 700	100 600
<b>C. EXPORTAÇÃO</b>							
1	Alemanha	-	-	-	600	500	50
2	Dinamarca	-	-	-	-	-	-
3	Espanha	135 000	145 000	130 000	127 000	135 000	135 000
4	França	2500	3000	2500	2400	3500	3500
5	Grécia	52 500	45 000	50 000	45 000	47 000	47 000
6	Irlanda	-	-	-	-	100	-
7	Itália	2000	1500	1000	1000	2000	2500
8	Países Baixos	500	-	200	200	300	-
9	Portugal	3500	3500	3500	3200	3000	3000
10	Reino Unidos	-	-	-	100	100	100
11	Benelux	-	-	200	200	400	400
	Total	196 000	198 000	187 400	180 000	191 900	192 000



**QUADRO 3**  
**IMPORTAÇÃO MUNDIAL DE AZEITONA DE MESA**  
 (em milhares de toneladas)

Nº	PAÍSES	1986/1987	1987/1988	1988/1989	1989/1990	1990/1991	1991/1992
1	Argélia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	Argentina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Chipre	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0
4	UE (12)	29,0	26,5	32,0	33,5	38,0	33,0
5	Israel	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
6	Jordânia	0,5	1,0	0,0	1,5	0,0	0,0
7	Líbano	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
8	Marrocos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Síria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	Tunísia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	Turquia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Jugoslávia	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5
13	Líbia	7,0	6,5	6,5	7,0	5,0	5,0
14	Egipto	0,0	1,5	1,0	0,0	0,0	1,0
15	Austrália	3,5	0,56	1,5	5,5	5,5	6,0
16	Brasil	18,0	20,0	23,0	22,0	23,5	24,0
17	Chile	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5
18	México	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	Perú	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	EUA	80,0	88,0	80,0	68,5	64,0	86,5
21	Outros países produtores de azeitona	1,0	0,5	0,5	1,5	1,0	1,5
22	Bulgária	6,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0
23	Canadá	11,0	12,0	12,3	13,0	13,0	13,0
24	Roménia	12,0	7,0	7,0	7,0	5,0	4,0
25	Suíça	1,5	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0
26	Rússia	3,0	3,5	4,0	4,5	4,0	3,5
27	Venezuela	2,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
28	Outros países não produtores de azeitona	18,5	18,0	18,0	18,5	18,5	19,0
	<b>TOTAL</b>	<b>196,5</b>	<b>198,0</b>	<b>198,0</b>	<b>194,5</b>	<b>189,5</b>	<b>208,5</b>

por quilo), com uma relação polpa/caroço de 7,5:1. Tem forma elíptica com uma incisão à altura do pecíolo que lhe dá uma configuração que lembra um coração. A epiderme é fina e ponteadada com manchas brancas. A polpa apresenta textura compacta e a cor do fruto é inicialmente verde-intenso, que se altera para preto-violáceo quando o fruto alcança o estado de maturação completa.

O teor em azeite representa 10% do peso do fruto e o teor em açúcar é de 4-6%, o que facilita a fermentação, no fim da qual o fruto adquire uma cor amarela-dourada. A acidez da salmoura, sem qualquer intervenção tecnológica, atinge 1% ou mesmo valores superiores.

Na Argélia (Relizane, Djidiouia), cultiva-se com suces-

so um clone especial desta variedade, denominado Sevillana Espanhola. O único inconveniente desta variedade é que o caroço se destaca da polpa com dificuldade.

Manzanilla (*Olea europaea pomiformis*)

É a rainha das variedades de azeitona de mesa e o seu crescimento verifica-se em todo o mundo. Trata-se de uma variedade robusta, com árvores de copa bem constituída. Produzem frutos em disposição bem separada e de dimensões médias, simétricos e de forma semelhante a maçãs, característica que dá o nome à variedade (*manzanilla*: pequena maçã). A cor da epiderme é verde com um ponteadado escuro que se altera para uma tonalidade preta-vio-

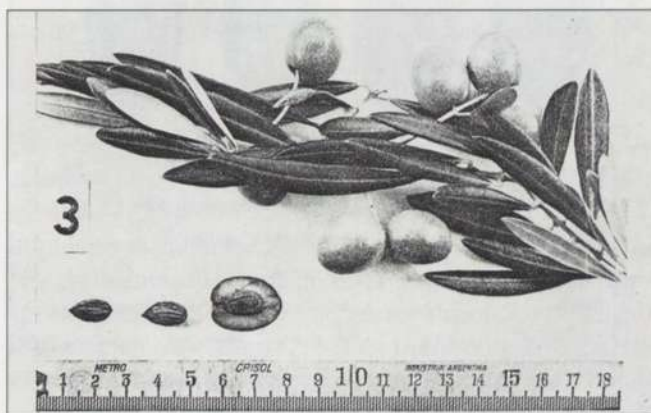




QUADRO 4  
 EXPORTAÇÃO MUNDIAL DE AZEITONA DE MESA (em toneladas)  
 DURANTE O PERÍODO DE SEIS ANOS DE 1986-1987 A 1991-1992

N.º	PAÍSES	1986/1987	1987/1988	1988/1989	1989/1990	1990/1991	1991/1992
1	Argélia	500	500	-	-	500	1,500
2	Argentina	18,500	19,000	20,000	18,000	20,000	17,000
3	Chipre	-	-	-	-	-	-
4	UE (12)	135,000	139,000	199,000	118,000	111,000	122,000
5	Israel	500	-	3,000	3,000	3,000	2,000
6	Jordânia	2,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
7	Líbano	-	-	-	-	-	-
8	Marrocos	44,000	33,000	41,000	43,500	53,000	55,000
9	Síria	-	-	-	-	-	-
10	Tunísia	500	500	500	2,000	500	1,000
11	Turquia	9,000	8,000	6,000	2,000	8,000	8,000
12	Jugoslávia	-	-	-	-	-	-
13	Líbia	-	-	-	-	-	-
14	Egipto	-	-	-	-	-	-
15	Austrália	-	-	-	-	-	-
16	Brasil	-	-	-	-	-	-
17	Chile	-	-	-	-	-	1,500
18	México	-	-	-	-	-	-
19	Perú	-	-	-	-	-	-
20	EUA	1,500	2,000	2,000	2,500	3,000	3,000
21	Outros países produtores de azeitona	-	-	-	-	-	-
22	Bulgária	-	-	-	-	-	-
23	Canadá	-	-	-	-	-	-
24	Roménia	-	-	-	-	-	-
25	Suíça	-	-	-	-	-	-
26	Rússia	-	-	-	-	-	-
27	Venezuela	-	-	-	-	-	-
28	Outros países não produtores de azeitona	-	-	-	-	-	-
	TOTAL	211,500	203,000	192,500	190,00	202,500	212,000

lácea no estado de maturação completa. Desenvolve-se bem nas regiões de clima temperado e apresenta preferência por solos de aluvião, como os encontrados no vale do Guadalquivir e na província de Sevilha. O fruto contém um teor em açúcar inferior ao da cultivar Sevillana, pelo que fermenta com maior dificuldade. Normalmente, o valor de acidez total atinge 0,6-0,8%, raramente atingindo 1% sem intervenção tecnológica externa, do que resulta um valor final de pH de 4,2 unidades, ou mesmo superior. A epiderme é fina, resistente a manchas brancas de leveduras e à alteração denominada «alambrado», mas sensível à formação de ampolas e ao desprendimento da epiderme durante a fase de tratamento alcalino. Também é sensível à alteração denominada «sapateira», devido a uma acidificação



Cultivar: Sevillana ou Gordal (Espanha).



**QUADRO 5**  
**A) PRODUÇÃO DE PREPARAÇÕES COMERCIAIS DE AZEITONA DE MESA (em toneladas)**  
**DURANTE O PERÍODO DE SEIS ANOS DE 1986-1987 A 1991-1992**

N.º	Tipo comercial	1986/1987	1987/1988	1988/1989	1989/1990	1990/1991	1991/1992
1	Azeitonas verdes	378,5	329,0	345,5	439,5	419,5	390,5
2	Azeitonas pretas	306,0	291,0	328,5	312,5	317,5	352,5
3	Azeitonas mistas e outras	202,5	169,0	160,0	194,0	212,0	164,0
	<b>TOTAL</b>	<b>887,0</b>	<b>789,0</b>	<b>834,0</b>	<b>946,0</b>	<b>949,0</b>	<b>907,0</b>

**IB) PRODUÇÃO DE PREPARAÇÕES COMERCIAIS DE AZEITONA DE MESA DURANTE O PERÍODO DE SEIS ANOS DE 1986-1987 A 1991-1992 EM PORCENTAGEM DO TOTAL DE PRODUÇÃO**

N.º	Tipo comercial	1986/1987	1987/1988	1988/1989	1989/1990	1990/1991	1991/1992
1	Azeitonas verdes	42,7 %	41,7 %	41,4 %	46,4 %	44,2 %	43,0 %
2	Azeitonas pretas	34,5 %	36,9 %	39,4 %	33,0 %	33,4 %	38,9 %
3	Azeitonas mistas e outras	22,8 %	21,4 %	19,2 %	20,6 %	22,4 %	18,1 %
	<b>TOTAL</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>

deficiente no processo de fermentação. Os frutos devem ser armazenados durante cerca de 24-48 horas imediatamente após a colheita e antes do tratamento alcalino.

Hojiblanca (*Olea europaea arolensis*)

Variedade de aptidão dupla, cultivada na Andaluzia, sobretudo na província de Córdova. Até muito recentemente, os seus frutos destinavam-se, em exclusivo, à produção de azeite. É uma variedade tardia, moderadamente vigorosa, dando frutos de forma irregular e com caroço bem proporcionado. A epiderme é fina e a polpa apresenta uma boa

textura. É rica em compostos fenólicos. É muito valorizada para a produção de azeitona de mesa, tipo preta oxidada. São hoje produzidas em Espanha entre 60-70 mil toneladas, na sua maioria a partir de frutos da cv. Hojiblanca.

Cacereña

É uma variedade de aptidão dupla que se considera um clone da Manzanilla. Grande parte dos frutos é utilizada para a produção de azeitona do tipo preta tratada.

VARIETADES ITALIANAS<sup>14</sup>

A Itália é o segundo país produtor de azeite, mas não de azeitona de mesa. Em geral, são utilizados frutos de dez cultivares, apesar de algumas não apresentarem características adequadas para este fim. Recentemente, porém, começou a difundir-se na Sicília a Nocellara di Belice, variedade escolhida para a produção de azeitona de mesa.

Nocellara di Belice<sup>70</sup>

Considerada a melhor variedade italiana para azeitona de mesa (Venezia *et al.*, 1986). Na sua maior parte, o fruto prepara-se segundo o tipo azeitona de mesa estilo Castelvetro. Em geral, os olivais são regados, à excepção de uma pequena parte de sequeiro, em zonas onde a queda pluviométrica anual atinge cerca de 550/560 mm. O seu fruto é de calibre médio, com peso entre 6 e 8 g, apresentando forma redonda ovalada, semelhante à Manzanilla e à Conservolea. A relação polpa/caroço é de 6,5-8:1 e o fruto possui todas as características de qualidade para a produção de azeitona de mesa. Algumas árvores da cv.

**QUADRO 6**  
**CONSUMO DE AZEITONA DE MESA «PER CAPITA»**  
**NOS VÁRIOS PAÍSES PRODUTORES DE AZEITONA**

N.º	País	Consumo de azeitona de mesa «per capita» (kg)	Observações
1	Espanha	1,24	São normalmente consumidas azeitonas de segunda qualidade
2	Portugal	1,91	—
3	Grécia	2,50	Principalmente azeitona preta em salmoura, tipo kalamata em vinagre
4	Bulgária	1,12	É importada a quantidade necessária
5	Turquia	3,45	As azeitonas são servidas ao pequeno-almoço
6	Síria	4,03	As azeitonas são servidas ao pequeno-almoço
7	Libano	4,04	As azeitonas são servidas ao pequeno-almoço





Giarrafa desenvolvem-se com a variedade Nocellara di Belice para garantir uma polinização cruzada.

#### Ascolana tenera

Esta cultivar é a mais difundida em Itália, desenvolvendo-se também em Israel, no México, na Argentina, Califórnia, etc. Contrariamente ao sustentado por Baldini e Scaramuzzi (1957)<sup>13</sup>, a Ascolana tenera e a Gordal não são dois clones da mesma cultivar. As oliveiras são vigorosas e produzem frutos cujo peso médio se situa em cerca de 8,7g, de forma elíptica, assimétrica. Para a produção de azeitona de mesa do tipo verde estilo espanhol, o fruto é colhido quando a epiderme apresenta cor verde-amarelada. Depois, adquire uma coloração violácea de aspecto aveludado e, finalmente, um tom preto claro. Os frutos contêm um teor em azeite de 17-18% e, na Califórnia, são considerados de qualidade inferior, devido à sua polpa apresentar uma textura branda e a epiderme ser pouco resistente ao tratamento alcalino. Ainda que esta variedade ocupe o quarto lugar em relação ao número de árvores cultivadas na Califórnia, considera-se menos produtiva que outras mais afamadas e mais típicas da região, como a Sevillana, Manzanilla, Mission, etc. A variedade Ascolana tenera, com os seus diversos clones, é cultivada na Itália em algumas regiões, incluindo a Sicília, juntamente com a Nocellara di Belice.

#### Cucco

Esta cultivar é exclusiva de Itália e cultivada na região de Chieti e Pescara. Produz frutos de grandes dimensões, de forma elíptica e assimétrica. As árvores são resistentes a adversidades ambientais, como o frio e o *cycloconium*. A epiderme mantém a cor verde durante mais tempo que a das outras variedades e muda para uma cor preta avinhada quando o fruto atinge o estado de maturação completa. Os frutos contêm um teor em azeite de 17%, normalmente de boa qualidade. Os frutos são fermentados como azeitona do tipo verde estilo espanhol e não apresentam característica organoléptica ou tecnológica especial.

#### Sant'Agostino

É cultivada na região da Apulia. É conhecida como «azeitona de Andria» ou «azeitona grada andresiana». Os frutos desenvolvem-se no pedúnculo em número de 2 a 3 e a sua forma é oblonga elipsoidal. O peso médio do fruto é de 7,4 g, com cerca de 135 azeitonas por quilo. O teor em azeite é de 14-15% e os frutos destinam-se, na maioria, à produção de azeitona de mesa do tipo verde estilo espanhol.

#### Santa Caterina

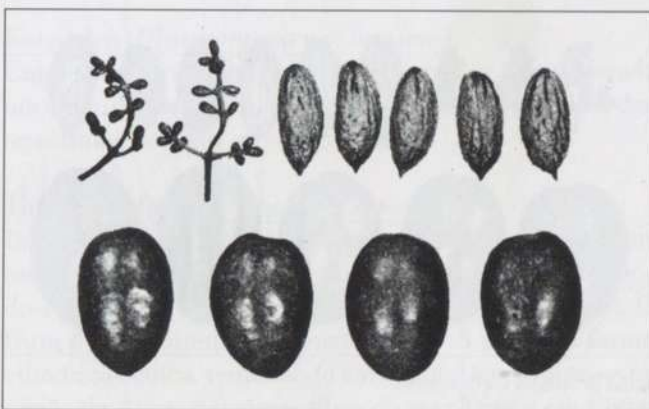
Cresce na Itália central, nas províncias de Lucca, Florença e Grosseto. Em regra, 1 kg contém cerca de 120 frutos (o peso médio de cada fruto é 8,33 g). O fruto tem forma



Contentores típicos para transporte de frutos da cv. Nocellana di Belice.



Ascolana Tenera.

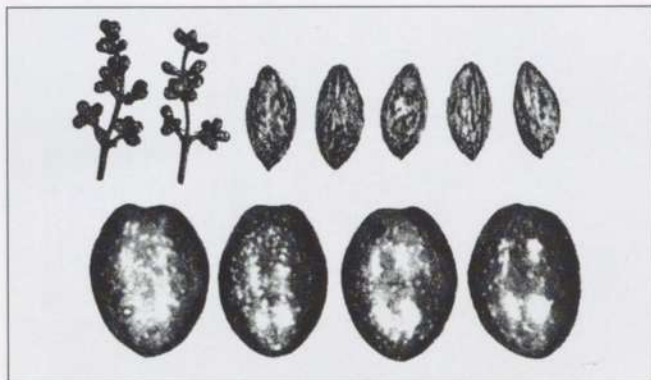


Cucco.

elíptica e assimétrica. A epiderme é ponteadada mesmo na fase de maturação completa. É resistente ao frio, mas apresenta menor resistência ao *cycloconium* e, ainda que medianamente produtiva, os seus frutos não são especialmente adequados nem para a produção de azeitona de mesa, nem para a de azeite. O teor em azeite é de 17%. A maioria é comercializada para a produção de azeite.







Sant'Agostino.



Santa Caterina.



Bella di Spagna ou Cerignola.

#### Bella di Spagna ou Cerignola

Produz frutos de grandes dimensões e é cultivada esporadicamente nalgumas regiões da Itália central. A árvore apresenta uma estrutura medianamente vigorosa, de copa densa e ramos pendentes. O peso médio de cada fruto é de 9 g, com cerca de 110 azeitonas por quilo. Os frutos têm forma elíptica, oblonga e assimétrica. Apresentam uma das extremidades mais alargada. A cor da epiderme, na fase de maturação completa, é preta com manchas brancas. Para

além das suas dimensões ótimas, os frutos não apresentam característica tecnológica especial. É utilizada na produção de azeitona do tipo verde estilo espanhol. A sua produção é limitada e o seu âmbito comercial circunscreve-se essencialmente ao mercado interno.

#### VARIEDADES GREGAS

##### Conservolea

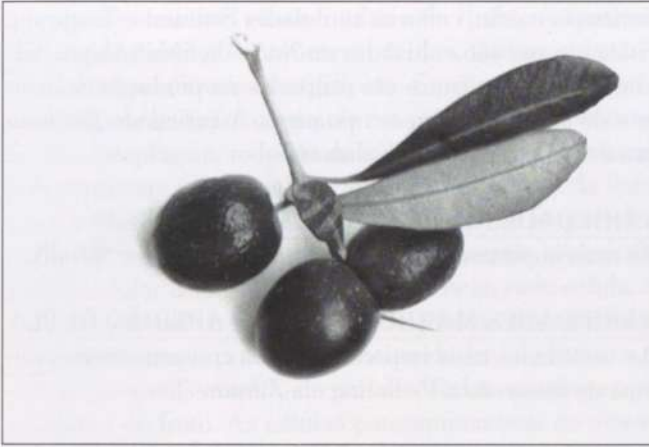
É a melhor variedade para a produção de azeitona do tipo preta natural em salmoura. Desenvolve-se na Grécia central, desde a costa do mar Jónico à região de Vólos, alcançando as ilhas Espóradas, no mar Egeu. Na Grécia central existem regiões, como Agrínion, Amifssa, Atalanti, Aghios, Constantinos, Stilís, Vólos, conhecidas pela excelente qualidade dos seus produtos. Os frutos são de grandes dimensões, com peso médio que oscila entre 5 e 12 g de acordo com o volume da árvore. A forma do fruto é redonda ovalada e a relação polpa e caroço é de 8-10:1. Em média, 1 kg contém 180-200 azeitonas. Têm a epiderme fina, elástica e resistente ao enrugamento. Podem suportar uma concentração de cloreto de sódio igual ou superior a 10%. É uma variedade tardia e a colheita processa-se a partir da segunda quinzena de Novembro, prolongando-se até Janeiro-Fevereiro e, nos anos de maior produção, até ao início da Primavera. A cor da epiderme muda gradualmente passando do verde ao amarelo-esverdeado, amarelo-palha, rosado, violeta-púrpura e, finalmente, na fase de maturação completa, ao preto. Apresentam pequenas manchas brancas na epiderme, em todas as fases de desenvolvimento do fruto. Uma parte dos frutos é colhida entre 20 de Setembro e meados de Novembro, ainda no estado verde de maturação, e é submetida a uma fermentação láctica para transformação segundo o tipo verde estilo espanhol. A polpa do fruto apresenta boa textura, com um teor em substâncias fermentáveis que oscila entre 2 e 3% do peso da polpa e conteúdo de azeite de 20-25%. Desenvolve-se em zonas ao nível do mar, até à altitude de 600 m, e a sua produtividade é satisfatória se lhe forem aplicadas as técnicas de produção adequadas. A dimensão da copa da árvore é média ou pequena nas plantações novas e descontrolada nas árvores de plantações mais antigas, o que dificulta a colheita dos frutos. Representa 80-85% da produção de azeitona de mesa na Grécia.

##### Nychati de Kalamata (*Olea europaea* var. *ceraticarpa*)

É a segunda variedade de oliveira mais importante na Grécia. É principalmente cultivada na região meridional do Peloponeso (Kalamata, Lacónia) e também na Grécia central (Aetoliko). Os frutos são de dimensão média (3-6g) e têm um dos lados encurvado. A forma é cilíndrica cónica. A epiderme torna-se preto-escura na maturação e a polpa







Conservolea.

apresenta boa textura. O teor em azeite é de 25,5% e o de substâncias fermentáveis de 3,1-3,5% na matéria húmida da azeitona. A árvore é moderadamente vigorosa, cresce de forma erecta e tem folhas amplas. É sensível às condições do solo, mas produtiva e resistente à infestação pela mosca *Dacus*. A relação entre polpa e caroço é cerca de 8:1 e o fruto amadurece em Novembro ou fins de Dezembro, dependendo do volume da produção. A produção total é estimada entre 8 e 10 mil toneladas, e espera-se que aumente à medida que as novas plantações comecem a frutificar. Os frutos são usados quase exclusivamente na preparação de azeitonas Kalamata seccionadas em salmoura acidificada com vinagre. Esta preparação comercial está bem consolidada tanto no mercado interno como no internacional. As azeitonas preparadas apresentam excelente textura, cor, sabor e aroma. O vinagre acrescentado não é considerado um conservante, pelo que estas azeitonas têm grande procura em países com elevado nível de vida como os EUA, o Canadá e alguns países da UE.

#### Chalkidiki

É a terceira variedade de oliveira mais importante na Grécia, cultivada quase exclusivamente na península de Chalkidiki. É uma variedade de fruto grande, conhecido como «Gaidourolia» (azeitona-burro). Quase 60% das oliveiras da península de Chalkidiki pertencem a esta variedade. O peso dos frutos é de 6-10 g, ou mais, quando a árvore não fica muito carregada.

Embora grandes, os frutos são deficientes quanto à cor e a substâncias fermentáveis. A produção anual de azeitonas Chalkidiki é estimada entre 8 e 10 mil toneladas, metade das quais são fermentadas como azeitonas do tipo verde estilo espanhol, destinando-se as restantes à produção de azeite, que se calcula entre 19-20%. O fruto fermenta com dificuldade, tanto verde como maduro, devido ao défice de açúcares e cor. É provável que ocorra a dete-

rioração chamada «sapateira» se as azeitonas não receberem os cuidados adequados, e um anel vermelho pode formar-se em redor da parte superior de azeitonas verdes fermentadas, o que é considerado um defeito grave. Um anel similar também se forma nos frutos verdes fermentados da Barouni, variedade tunisina cultivada na Califórnia. Em média, há 120-140 frutos por quilo e a relação entre polpa e caroço é 10:1. Têm-se afirmado que a variedade Chalkidiki se assemelha à Ascolana tenera, porque o fruto é cilíndrico cónico e termina em ponta.

#### Magaritici (*Olea europaea* var. *argentata*)

Variedade de aptidão dupla que se desenvolve em zonas secas, sobretudo na região da Ática. Os frutos são de pequena dimensão (2-5 g), de forma cilíndrica cónica, apresentando ligeira curvatura num dos lados. São utilizados para a produção de azeitona de mesa do tipo preta e para a produção de azeite. Provavelmente, a azeitona Megaritici seca em sal foi o primeiro tipo de preparação comercial de azeitona de mesa nos países produtores.

#### Kothreici (*Olea europaea* var. *minor rotunda*)

É uma variedade de aptidão dupla que se desenvolve principalmente na região da Fócida (Arachova, Delfos, Crisso). Os frutos têm forma idêntica aos da Conservolea, mas dimensões inferiores (de 2 a 4 g). São utilizados tanto para a produção de azeite como para a produção de azeitona de mesa. A cor, a textura e o sabor são excelentes. Desenvolve-se bem em zonas de altitude superior a 800 m e muitos especialistas consideram-na um clone da Conservolea.

#### Karydolea (*Olea europaea* var. *maxima*)

Cresce exclusivamente na ilha de Eubeia e é considerada um clone da variedade Conservolea, apesar de a forma dos seus frutos ser mais arredondada.

#### Thrubolea (*Olea europaea* media *oblonga*)

Uma das características desta variedade é que os seus frutos perdem o sabor amargo durante a maturação, tornando-se doces na árvore, característica única no género. O fruto é de pequenas dimensões (1,5- 5 g) e tem forma cilíndrica cónica, terminando em ponta. Desenvolve-se na região da Ática, nalgumas ilhas do mar Egeu e em Creta. Os frutos são utilizados para preparação segundo o tipo preta estilo Thruba.

#### Egoumenitsa

Desenvolve-se na região de Egoumenitsa. Os seus frutos são de dimensões pequenas (3-4,5 g) e utilizados para a preparação de azeitona do tipo verde estilo espanhol ou azeitona de mesa natural em salmoura. Pode ser considerada um clone da variedade Conservolea.





## OUTRAS CULTIVARES UTILIZADAS PARA A PREPARAÇÃO DE AZEITONA DE MESA

### Sigoise<sup>8</sup>

Produz frutos de aptidão dupla e desenvolve-se na África setentrional, especialmente na Argélia, em terrenos e condições climáticas variados. A árvore é de altura média e a copa permite uma fácil colheita, feita manualmente. É uma variedade produtiva e resistente à adversidade do meio ambiente. O peso médio dos frutos é 4,5-5,5 g e a relação polpa/caroço 5:1, sendo adequada à transformação como azeitona de mesa. A epiderme é fina, elástica, resistente às temperaturas baixas, às concentrações alcalinas, à salmoura de concentração elevada, etc., adquirindo uma tonalidade negra brilhante no estado de maturação completa. Uma parte dos frutos é colhida no estado verde de maturação e preparada como azeitona do tipo verde estilo espanhol, outra parte é preparada no estado de maturação completa e a restante utilizada nos lagares para a produção de azeite. As principais características da Sigoise são a textura da polpa firme, a cor preta violácea da epiderme no estado de maturação completa, o teor em azeite (14-17%) e o elevado teor em açúcares (acima de 4%).

### Arauco<sup>17</sup>

É a principal variedade da Argentina e foi transplantada da Península Ibérica para a província de Rioja pelos primeiros emigrantes espanhóis. As árvores são vigorosas, de 8-12 m de altura, sensíveis ao frio, à seca e vulneráveis à maior parte das doenças da oliveira. É autoestéril e necessita de polinização cruzada para produzir frutos de qualidade satisfatória. Os frutos são de dimensões grandes, de forma assimétrica e cilíndrica cônica, com base ampla e um extremo afilado, e a relação polpa/caroço é 7,33-8:1. Os frutos são utilizados para a preparação de azeitona do tipo verde estilo espanhol, azeitona do tipo preta e preta natural em salmoura. A azeitona do tipo preta das regiões de Aimogasta e Mazan são de qualidade excelente e têm grande aceitação no comércio mundial. Tem um teor em azeite de 17-18% e é também utilizada na produção de azeite de boa qualidade, muito conhecido pela coloração amarelo-esverdeada e pelo sabor a fruta.

### Massabi<sup>9</sup>

É uma variedade largamente cultivada na Síria, especialmente na região de Damasco. Os frutos são de grande dimensão, terminando em ponta. São ricos em açúcar e utilizados para a preparação do tipo verde estilo espanhol.

## OUTRAS VARIEDADES SÍRIAS

A este grupo pertencem variedades produtoras de frutos de grande dimensão como a Jlot, a Dan, a Tefahi e frutos de

dimensão média, como as variedades Sourami e Temprani. Estas últimas são cultivadas no Norte da Síria (Alepo, Sal-kin, Idlem), e os frutos são utilizados na produção de azeite e de azeitona de mesa tipo preta. A variedade Jlot lembra a cv. grega Nychati Kalamon.

## VARIEDADES TURCAS DE APTIDÃO DUPLA<sup>26</sup>

As mais importantes são: Memeli, Donaat e Izmir Sofralik.

## VARIEDADES MARROQUINAS DE APTIDÃO DUPLA

As variedades mais importantes para consumo como azeitona de mesa são a Picholine e a Zitoun.

## VARIEDADES TUNISINAS DE APTIDÃO DUPLA

Incluem as variedades Chemlali e Chetoui.

## A AZEITONA COMO MATÉRIA-PRIMA PARA A PRODUÇÃO DE AZEITONA DE MESA

### ESTRUTURA E PARTES CONSTITUINTES<sup>1</sup>

A azeitona é uma drupa semelhante às demais drupas como o pêssigo, o alperce, a cereja, etc. Compreende os seguintes constituintes: a) o epicarpo ou epiderme; b) o mesocarpo ou polpa<sup>26</sup>; c) o endocarpo ou caroço, parte lenhosa que engloba uma semente e ocasionalmente duas sementes (amêndoas). Ainda que morfológicamente a azeitona não se diferencie de outras drupas, a sua composição química e as suas qualidades organolépticas são diferentes, nomeadamente:

– Um teor relativamente baixo em açúcares, i.e., 2,5-6% na matéria húmida da azeitona (resultante da homogeneização do epicarpo e do mesocarpo).

– Uma maior quantidade de substâncias gordas que oscila entre 17 e 30% da matéria húmida e ocorrendo em forma de gotas, para além do complexo lipídico (lipoproteínas, fosfolípidos, glucolípidos) que constitui os elementos construtivos das células e, por conseguinte, dos tecidos.

– Um composto amargo, conhecido como oleuropeína, típico da azeitona e que a distingue não só de outras drupas como também dos demais frutos do reino vegetal.

Devido a estas particularidades, a azeitona é a única drupa que não é doce, mas amarga, mesmo em plena maturação ou na fase de pós-colheita. Por esta razão, não pode ser consumida directamente. O princípio amargo tem de ser removido total ou parcialmente antes de ser consumida.

O epicarpo e o mesocarpo da azeitona, como em todos os alimentos de origem vegetal, consistem em células parenquimatosas. Estas células são de grande dimensão, isodiamétricas (com um diâmetro de 50-300 µm ou superior a 1 mm) e rodeadas por uma parede celular rígida. No cen-





tro, apresentam um vacúolo cheio de linfa, na qual se encontram dissolvidos açúcares, ácidos, tanino, substâncias corantes solúveis em água, etc. Contêm também gotículas de azeite. Entre o vacúolo e a parede celular encontra-se o citoplasma, rodeado da membrana citoplasmática, selectivamente permeável. As substâncias polares da linfa celular exercem uma pressão osmótica sobre as paredes (acima de 9 atm), que é contrariada pela pressão interna da parede celular celulósica. Em consequência, cada célula, e por extensão todo o fruto, possui uma forma determinada. Paralelamente, a pressão osmótica da linfa celular e a pressão de sinal contrário da parede celular mantêm a turgescência do fruto. As células parenquimatosas do mesocarpo têm valor nutritivo e biológico para o consumo, contrariamente às do epicarpo ou epiderme que estão saturadas de substâncias não solúveis na água e, portanto, não digeríveis. O endocarpo, ou caroço, não apresenta valor nutritivo e é resistente à mastigação.

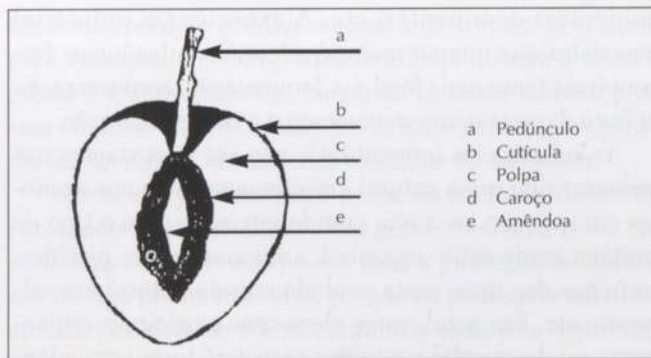
#### CONSTITUINTES DA POLPA

Os principais são: água; substâncias gordas; açúcares simples, incluindo o manitol; outros polissacáridos (celuloses, hemiceluloses, gomas, pentosanas, etc.); proteínas; pectinas; ácidos orgânicos; taninos-polifenóis; oleuropeína; vitaminas (solúveis em água e lipossolúveis); substâncias corantes; substâncias inorgânicas, etc.

#### Água e líquidos da polpa

A água é o principal constituinte da azeitona de mesa e atinge 65-72% do peso do fruto fresco, dependendo do seu grau de firmeza. A percentagem é de 55-62%, dependendo do processo de transformação utilizado, e diminui para 28-32% nas azeitonas em sal seco. Não apresenta valor nutritivo, pelo que, quanto menor for o teor em humidade nas azeitonas processadas, maior é o seu valor calórico.

O teor em humidade é responsável pela forma regular das azeitonas, devido ao facto de as membranas celulares se manterem vivas, terem permeabilidade selectiva e prevenirem a desidratação excessiva e o enrugamento. Durante o processamento, contudo, a permeabilidade selectiva perde-se, através da oxidação do fruto pela exposição à solução alcalina de hidróxido de sódio, ao sal, às condições de microaerofilia, etc., o que faz que a água retida esteja sob a forma de película fina à volta das partículas coloidais. A maior parte é constituída essencialmente pelas proteínas e, assim, quanto menor for o estado de desnaturação maior será o líquido retido pela polpa, e, como consequência, o tamanho e o aspecto do fruto processado serão melhores. A desnaturação das proteínas coloidais (através de geada precoce no olival, concentração alcalina ou de cloreto de sódio elevada, etc.) tem como resultado uma azeitona enrugada irreversivelmente e, portanto, com



Corte transversal de uma azeitona com as suas partes constituintes.

características inadequadas para a preparação como azeitona de mesa. O enrugamento é, no entanto, uma característica da azeitona tipo preta em sal seco, pelo que não se considera um parâmetro de qualidade rejeitável.

Durante o tratamento normal a que são submetidas, as azeitonas perdem humidade e outros constituintes e absorvem o cloreto de sódio da salmoura. Não obstante, a água retida é suficiente para conservar externamente o fruto com aspecto liso, apesar de uma ligeira redução do peso a que os fabricantes chamam «desperdício».

#### Substâncias gordas

O teor em substâncias gordas mantém-se, dado que estas não são solúveis em água e não são transferíveis para a salmoura durante o processamento. Há dois tipos de ácidos gordos: triglicéridos em forma de gotas soltas e complexos lipídicos que constituem a parede celular. Observa-se uma ligeira redução das substâncias gordas nas azeitonas durante o tratamento alcalino, de cerca de 10%, mas, geralmente, o teor em azeite do fruto mantém-se inalterável até ao final do tratamento ou sofre um ligeiro acréscimo, devido à perda de substâncias solúveis em água. As substâncias gordas semelhantes a cera que impregnam as células da epiderme permanecem intactas seja qual for o tratamento a que as azeitonas são sujeitas.

#### Açúcares simples (monossacáridos e oligossacáridos)<sup>65</sup>

Este grupo inclui a glucose, a frutose, a sacarose e o manitol (álcool com seis hidroxilos). A glucose predomina sobre a frutose (94,28:5,75; 87,85:12,5 e 100:0). De acordo com dados da bibliografia espanhola relativos a três cultivares de azeitona de mesa, os açúcares não redutores estão presentes numa percentagem de 0,03-0,42% e o manitol numa percentagem superior (0,55-0,63%) na polpa húmida da azeitona. A maior quantidade de manitol e a oleuropeína constituem características particulares da azeitona. A soma das substâncias fermentáveis da polpa da azeitona varia entre 2,5% e 6,5% do peso da polpa, dependendo da variedade, das técnicas culturais aplicadas, das condições

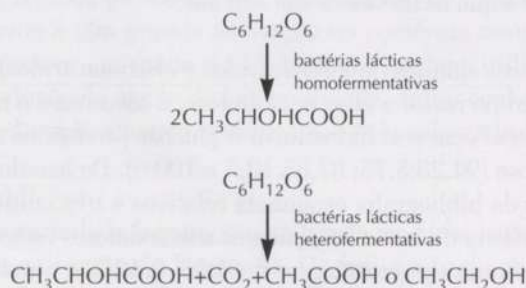




ambientais dominantes, etc. A experiência industrial demonstra que quanto maior é o teor em substâncias fermentáveis tanto mais fácil é a fermentação, a conservação do fruto durante o armazenamento e a comercialização.

As substâncias fermentáveis não são importantes nas azeitonas tipo preta natural em salmoura, nem nas azeitonas em sal seco, mas têm grande interesse para o tipo de azeitona verde estilo espanhol, azeitonas verdes partidas, azeitonas dos tipos preta oxidada e preta natural em salmoura, etc. Em geral, estes elementos participam activamente no desenvolvimento das características organolépticas do produto final<sup>60</sup>. De acordo com a preparação comercial, o efeito dos elementos fermentáveis durante o processamento são: fermentação por bactérias ou levedura; oxidação fúngica, por bactérias oxidativas e leveduras; mantêm-se inalteráveis, total ou parcialmente.

Nas azeitonas tipo verde estilo espanhol, quase 50% dos elementos fermentáveis perdem-se durante o tratamento alcalino e a subsequente lavagem com água. Os que permanecem distribuem-se igualmente entre a polpa e a salmoura que cobre os frutos. Considerando que o caroço não apresenta qualquer efeito durante o processo e representa menos de 20% do total do peso do fruto e que a salmoura representa em cada recipiente teores de 60-70% do peso do fruto que cobre, apenas uma quarta parte dos elementos fermentáveis presentes originalmente na polpa é transferida para a salmoura quando se atinge o equilíbrio. Em condições normais, os açúcares da salmoura são transformados em ácido láctico pela actividade metabólica das bactérias lácticas. A fermentação pode ser de dois tipos: homoláctica e heteroláctica. Na primeira, todos os açúcares do fruto são convertidos em ácido láctico pelas bactérias homofermentativas, enquanto na segunda os açúcares são metabolizados a ácido láctico, dióxido de carbono e ácido acético ou etanol, dependendo do potencial redox do meio de fermentação. Sequência das reacções:



O material fermentável, igual a 4% do peso da polpa na matéria-prima, é suficiente para promover um teor em acidez de 0,8-1% (0,8 de ácido láctico em 100 ml de salmoura) na salmoura de fermentação das azeitonas do tipo

verde estilo espanhol. Este teor em acidez na salmoura assegura valores de pH de 3,8-4,1, que, juntamente com os de cloreto de sódio (8% ou inferior) e condições de microaerofilia, conservam as azeitonas durante longo tempo. Às azeitonas do tipo pretas naturais em salmoura o sabor amargo não é retirado através de tratamento alcalino, nem são submetidas a lavagens com água. A acidez da salmoura no final do processo é baixa (0,5-0,6%), para garantir a cor aceitável e as características de qualidade referentes ao sabor. Como consequência, uma percentagem de açúcares de cerca de 2-2,5% na polpa do fruto fresco é suficiente para um processamento adequado.

#### Outros polissacáridos

Este grupo inclui a celulose, a hemicelulose, as pentosanas e, extensivamente, a linhina, apesar desta última ser um polímero de álcoois aromáticos e dos aldeídos. As azeitonas do tipo verde estilo espanhol da variedade Conservolea, antes de serem sujeitas a tratamento, contêm cerca de 3,026% de fibra bruta e 2,055% no final do processo. A redução do material celulósico de cerca de 32% durante o processamento provoca a perda de textura da polpa no produto final. Nas azeitonas do tipo negras naturais, em salmoura, da variedade Conservolea, estes teores são, respectivamente, de 1,835% e 1,905%. Nas duas situações, o aumento de fibra bruta deve-se à perda de elementos da polpa da azeitona solúveis em água. Dados da bibliografia espanhola. Obviamente, as moléculas de celulose e linhina permanecem intactas durante a preparação e a perda de fibra bruta afecta as hemiceluloses, pentosanas, gomas, etc., representando no conjunto uma redução de 32% do peso total de fibras. Refere-se ainda que as celulosas endógenas se encontram no mesocarpo das azeitonas e degradam em parte a macromolécula de celulose, conduzindo à maturação gradual do fruto e à perda de textura.

#### Proteínas<sup>60</sup>

Algumas das proteínas do mesocarpo da azeitona são solúveis em água e as restantes são insolúveis. Encontram-se em pequena percentagem, acima de 1,5% do peso da pasta da azeitona. São de excelente qualidade, pois os ácidos aminados, essenciais para o organismo humano e para o crescimento das bactérias lácticas nocivas, participam na constituição da sua molécula. A porção de proteína solúvel em água difunde-se parcialmente na salmoura juntamente com outros constituintes solúveis, transformando-se num substrato nutritivo para o crescimento de bactérias lácticas desejáveis, mas também de microrganismos indesejáveis. Nas diferentes fases do tratamento das azeitonas do tipo verde estilo espanhol da cultivar Conservolea verifica-se uma perda de cerca de 20% da fracção proteica e 23% na azeitona tipo preta natural da mesma variedade.





### Pectinas<sup>60</sup>

São os principais constituintes do material de ligação intercelular, a chamada lamela média, como acontece em todos os tecidos vegetais. São de qualidade excelente e a sua eventual hidrólise através de mecanismos físico-químicos (tratamento alcalino, aumento de temperatura), ou resultante da acção de enzimas exógenos (procedentes dos microrganismos que se desenvolvem na salmoura) ou em consequência de causas exógenas na polpa, na fase de maturação do fruto, ou posteriormente, induzem uma perda de textura total dos tecidos que torna eventualmente o produto não comestível. A pectina contida no mesocarpo da azeitona é calculada em teores de 1,86%-2,32% (em média 2,10%), enquanto a contida no epicarpo é inferior. As enzimas pectinolíticas responsáveis pela degradação das pectinas das azeitonas são as poligalacturanases e pectinesterases, mas não as pectinoleases.

### Ácidos orgânicos<sup>65</sup>

Na polpa da azeitona confirma-se a presença de três ácidos orgânicos, nomeadamente o oxálico, málico e cítrico em teores que variam de 0,10% a 0,20% (total dos três ácidos), dependendo da variedade da azeitona e do seu estado de maturação. A pasta (resultante da homogeneização do epicarpo e do mesocarpo) é ligeiramente ácida, apresentando um pH de cerca de 5,2-5,5. Os ácidos orgânicos da polpa da azeitona não têm qualquer papel no processamento quando se utiliza o hidróxido de sódio (azeitona do tipo verde estilo espanhol, azeitona do tipo preta natural, etc.). Por outro lado, para as azeitonas colocadas directamente em salmoura (verdes ou pretas não tratadas, partidas ou seccionadas, pretas ao natural em salmoura, etc.), os ácidos orgânicos são responsáveis pela acidez que se desenvolve desde o início do processo (cerca de 5,5 unidades de pH), o que previne qualquer desvio do processo normal de fermentação, bem como as alterações do produto durante o processamento.

### Polifenóis (taninos)

Todos os tecidos da oliveira são ricos em polifenóis, em particular a polpa da azeitona, à qual estes compostos conferem sabor amargo e agridoce. O composto fenólico mais importante é a oleuropeína, responsável pelo sabor amargo.

De acordo com os dados disponíveis na bibliografia espanhola, as azeitonas verdes contêm, na fase anterior à sua preparação, cerca de 7% de compostos fenólicos na matéria seca e cerca de 1,96-2% na húmida. Pelo contrário, as azeitonas do tipo pretas naturais contêm um teor correspondente a metade daquele valor, i.e., 0,98%. O tratamento alcalino e o sistema de lavagem subsequente reduzem o teor em compostos fenólicos contidos nas azeitonas do tipo verde (1/3 do valor inicial), razão pela qual as

azeitonas perdem o sabor amargo e se tornam aceitáveis para consumo. Os compostos fenólicos inibem o crescimento e a actividade das bactérias lácticas, embora possam constituir a única fonte de carbono para alguns géneros da microflora heterogénea existente na salmoura.

O teor em polifenóis da polpa da azeitona difere de variedade para variedade. Em geral, os frutos ricos em polifenóis são mais adequados para a produção de azeitonas do tipo pretas oxidadas, porque os polifenóis em meio alcalino oxidam-se e conferem uma cor preta artificial. São variedades ricas em polifenóis a Hojiblanca e, em menor proporção, a Manzanilla. Além disso, os polifenóis reagem com os iões ferro e intensificam a cor preta do fruto, através da formação de tanato de ferro.

### Oleuropeína

A oleuropeína é um composto fenólico de sabor amargo que ocorre exclusivamente na azeitona e noutros tecidos vegetais da oliveira, não aparecendo em qualquer outro tecido do reino vegetal. É solúvel em água, razão pela qual é extraída com água ou salmoura e é degradada pela solução alcalina. Com a oleuropeína, outras substâncias solúveis em água, como as proteínas, os sais, as substâncias fermentáveis, etc., são também extraídas, tendo importância para o processo normal de fermentação e também por razões de ordem nutritiva, pelo que se tem realizado, desde 1908, trabalho de investigação com o objectivo de encontrar uma forma de remover a oleuropeína da polpa, com a menor perda possível de outros constituintes solúveis em água importantes para o processo de fermentação. De acordo com o primeiro estudo sobre oleuropeína por Bourquelot e Ventileco em 1908<sup>65</sup>, a oleuropeína é constituída por uma molécula complexa com ligações glucosídicas e de ésteres, dotada de capacidade redutora e com glucose como uma das suas unidades estruturais. A sua molécula é considerada, quer como um éster duplo de glucose com dois ácidos aromáticos na salmoura (protocateico e oleuropeínico)<sup>66</sup>, quer como uma estrutura mais complexa que tem como unidades constituintes o dióxido de fenil-etil-álcool, glucose e um ácido denominado polifuncional. A segunda versão é a mais aceitável, sem excluir a possibilidade de que o sabor amargo das azeitonas se deve a duas ou mais substâncias fenólicas. A oleuropeína é removida totalmente ou em parte, dependendo do tipo comercial de preparação utilizado, através das seguintes técnicas: a) Colocando as azeitonas em camadas alternadas de sal seco em recipientes apropriados. O sal extrai a parte aquosa do fruto, que contém a maior percentagem de oleuropeína; b) Partindo ou seccionando as azeitonas e imergindo-as em água que é substituída diariamente durante uma semana. Nestas condições, grande parte da oleuropeína é extraída da polpa, juntamente com outros componen-





tes solúveis em água; c) Submergindo as azeitonas numa solução alcalina de hidróxido de sódio, numa concentração de 1,6-2,5% deixando que o hidróxido de sódio penetre na polpa até metade a um terço da sua espessura. Por este processo verifica-se a hidrólise alcalina das ligações ésteres e o sabor amargo é removido do fruto.

#### Vitaminas<sup>55</sup>

Nas azeitonas encontram-se as seguintes vitaminas:

- Carotenos: 0,15-0,23 mg por 100 g de polpa
- Vitamina C: 12,9-19,1 mg por 100 g de polpa
- Tiamina: 0,54-11,0 mg por 100 g de polpa
- Vitamina E (tocoferol): 238,1-352 mg por 100 g de polpa

Destas vitaminas, as lipossolúveis (carotenos e vitamina E) permanecem na polpa quase até ao final da fermentação, enquanto as solúveis em água (vitamina C e tiamina) se perdem em maior ou menor quantidade, conforme o método de transformação utilizado e o tipo comercial produzido.

#### Substâncias corantes

A polpa da azeitona contém substâncias corantes lipossolúveis, como a clorofila *a* e *b*, bem como várias substâncias carotenóides e substâncias corantes solúveis em água, como as antocianinas. As primeiras não são extraídas pelo hidróxido de sódio, nem pelo sistema de lavagem subsequente, nem tão-pouco pela salmoura que cobre as azeitonas durante as fases de processamento, embalagem e comercialização. A única perda produz-se ocasionalmente e é devida à hidrólise das ligações éster com os resíduos de fitol com a estrutura tetrapiról através da acção da enzima clorofilase ou através da acção do hidróxido de sódio durante a fase de remoção do sabor amargo<sup>48</sup>. A molécula livre de fitol da clorofila torna-se solúvel e é transferida para a solução de soda e as águas de lavagem, causando uma perda de cerca de 20-25% do total da clorofila<sup>56</sup>. O ácido láctico da fermentação normal nas azeitonas do tipo verde destaca o magnésio da estrutura central do tetrapiról transformando a clorofila em feofitina e feoforbida. Esta conversão resulta na atenuação da cor verde, o que pode afectar a qualidade do produto final. Os carotenóides são mais resistentes aos tratamentos a que se submetem as azeitonas do tipo verde e são sensíveis apenas quando, pela sua estrutura molecular, são oxidados<sup>49</sup>.

As substâncias corantes da polpa da azeitona solúveis em água são exclusivamente antocianinas, entre as quais predomina a cianidina, denominada oleocianidina, e pequenas quantidades de pelargonidina e definidina. A síntese das antocianinas (antocianidinas combinadas com resíduos de açúcares) começa logo que as azeitonas iniciam a fase de maturação. Em geral, a cor da antocianina é a prin-

cipal característica de qualidade das azeitonas do tipo pretas naturais em salmoura, das azeitonas partidas do tipo Kalamata, das azeitonas pretas tipo gregas, etc.

A sua síntese na polpa da azeitona é determinada pela cultivar, mas também pelo estado de maturação dos frutos, as condições climáticas na região e a exposição dos frutos às radiações solares. Sendo substâncias solúveis em água, as antocianinas estão praticamente em equilíbrio no fruto e na salmoura que o cobre. Com este processo, a cor é atenuada e, se não existirem em quantidade suficiente, reduzirão o valor do produto final. As antocianinas são indicadores sensíveis ao pH, alterando a cor em função dos valores de pH na polpa e na salmoura de fermentação. A valores baixos de pH (3,8-4,5), desenvolvem a cor púrpura que se altera para violeta, preto-violáceo e, finalmente, preto, quando o pH atinge o ponto de neutralidade.

#### Constituintes inorgânicos<sup>46</sup>

A polpa da azeitona é rica em constituintes inorgânicos. Predomina o potássio, seguido do cálcio, magnésio, cloro, fósforo, etc. Uma proporção considerável destes elementos perde-se durante as várias fases do processo de tratamento alcalino, sistema de lavagem com água, colocação em salmoura, etc. Apenas o teor em sódio aumenta, devido à adição de sal em todos os tipos de preparação das azeitonas de mesa. Contudo, a quantidade de constituintes inorgânicos no final do processo é suficiente para que a azeitona de mesa seja considerada uma boa fonte de minerais para o organismo humano e é aproveitável pelas bactérias lácticas que se desenvolvem na salmoura. O magnésio apresenta um interesse especial, bem como vestígios de alguns oligoelementos na polpa, como ferro, zinco e manganês.

## AZEITONA VERDE ESTILO ESPANHOL

Há dois factores determinantes para classificar as várias preparações comerciais de azeitona de mesa: a cor e o método de conservação. A capacidade de conservação é determinada pela acção combinada destes três factores, ou seja, os ácidos que estão relacionados, em cada caso, com o valor do pH das azeitonas e da salmoura, o sal e a ausência de oxigénio. Mas, em cada tipo de preparação comercial, apenas um destes três factores é responsável pela conservação do produto (por exemplo, o ácido láctico nas azeitonas do tipo verde estilo espanhol).

A combinação das três cores com os três métodos de conservação podem originar, em teoria, nove tipos comerciais de azeitona de mesa, apesar de, na verdade, serem variações dentro do mesmo tipo. Os tipos comerciais predominantes são: azeitona verde estilo espanhol, azeitona





preta natural em salmoura e azeitona preta oxidada. Os restantes tipos são azeitona verde natural em salmoura, azeitona preta em sal seco, etc., produzidos em quantidades relativamente pequenas e principalmente destinadas ao mercado local. No total, representam aproximadamente 20% da produção mundial de azeitona de mesa.

### INTRODUÇÃO

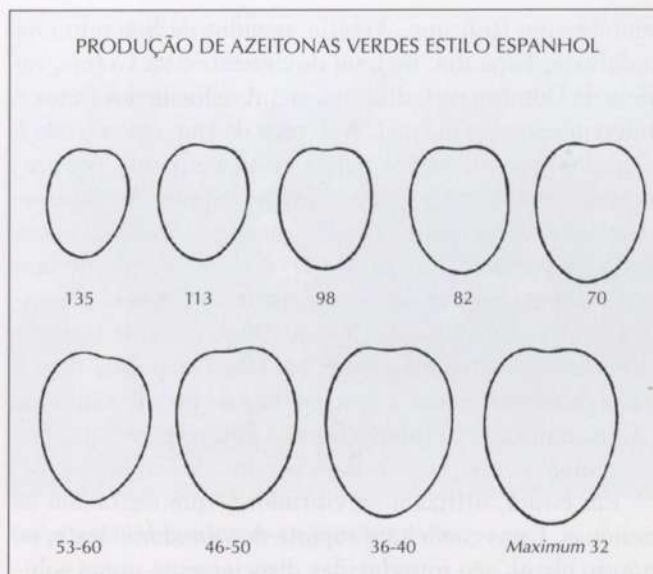
A azeitona do tipo verde estilo espanhol é um produto tradicional de Espanha. Referências ao método de produção datam do início deste século. Possivelmente, já em tempos mais remotos, as azeitonas verdes eram partidas ou esmagadas e, para se lhes retirar o sabor amargo, eram imersas em água ou numa solução alcalina de cinza de madeira. A utilização de hidróxido de sódio é uma técnica mais recente, geralmente aplicada em combinação com a fermentação, que, até há pouco tempo, era levada a cabo ao ar livre, em barris de madeira com capacidade de 500 kg. Esta tecnologia foi levada para a América Latina por emigrantes espanhóis que usavam recipientes de madeira com capacidade para 5-10 toneladas de azeitonas.

Na Califórnia, a cultura da oliveira teve início em 1860<sup>64</sup>. A indústria de azeitona de mesa começou a interessar-se pela produção de azeitona preta tratada no início deste século, do que resultou a azeitona do tipo preta tratada. Problemas de botulismo surgiram no início dos anos 20, causados por esterilização inadequada das latas, originando grande desconfiança quanto ao consumo de azeitona preta.

O tipo de preparação estilo espanhol que foi introduzido pela Espanha em 1927 passou a ser a única alternativa e serviu como saída para o produto. A fermentação decorria ao ar livre, em barris de madeira com capacidade de 50 kg de azeitonas, e a preparação comercial obtida predominou na Califórnia até cerca de 1950. A confiança do consumidor foi restabelecida gradualmente, e este tipo de preparação ganhou de novo a sua posição no mercado, com preferência em relação a outros tipos, sendo actualmente esta a situação nos EUA. Azeitonas de boa qualidade são oxidadas (azeitonas pretas oxidadas em meio alcalino) para serem embaladas em latas. As azeitonas que se processam em verde são unicamente as de menores dimensões ou de qualidade inferior.

Na Grécia, o tratamento das azeitonas verdes teve início em 1952 e a produção atingiu 3000 toneladas<sup>60</sup> durante vários anos. Desde então, tem aumentado e já registou um volume de 10 mil a 15 mil toneladas. Mas a produção de azeitonas do tipo espanhol na Grécia é comparativamente menos importante do que a das azeitonas pretas.

As azeitonas do tipo verde estilo espanhol são produzidas em quantidade razoável nos países do Norte de África (Marrocos, Argélia, Tunísia) e, recentemente, em Itália,



Calibre das azeitonas. Os números indicam a média de azeitonas por libra.

França, Portugal, Turquia, etc., onde a técnica básica espanhola foi adoptada com ligeiras alterações<sup>5</sup>.

### PROCESSAMENTO

Processamento seguido para a fermentação das azeitonas verdes: 1. Colheita; 2. Transporte para a unidade fabril; 3. Classificação e calibragem prévias (opcional); 4. Tratamento alcalino (solução de NaOH) para remoção do sabor amargo; 5. Lavagem para remoção da soda residual; 6. Colocação em recipientes de diferentes capacidades; 7. Imersão em salmoura com concentrações diversas; 8. Anaerobiose no interior dos recipientes; 9. Fermentação láctica; 10. Classificação e calibragem finais; 11. Descaroçamento e recheio (opcional); 12. Recolocação nos recipientes e imersão em salmoura branca; 13. Embalagem em recipientes de vidro ou em latas para comercialização.

As primeiras investigações científicas sobre a fermentação láctica da azeitona verde foram realizadas na Califórnia em 1943, e desde 1950 muitos estudos têm sido feitos, grande parte em Espanha<sup>36, 61, 62, 63, 64</sup>. Na Grécia alguns estudos foram efectuados durante os anos 60 e 70<sup>25</sup>. Anteriormente, o processamento da azeitona do tipo verde estilo espanhol era baseado na experiência e em critérios empíricos e artesanais. Hoje, é conduzido sob controlo tecnológico e científico.

### Colheita do fruto

A colheita deverá ser iniciada quando o caroço se tiver desenvolvido por completo e o mesocarpo tiver atingido praticamente a sua dimensão total, antes da coloração se alterar de verde-amarelado para amarelo com manchas avermelhadas. O tempo óptimo para a colheita varia de região para região, sendo iniciada na primeira semana de



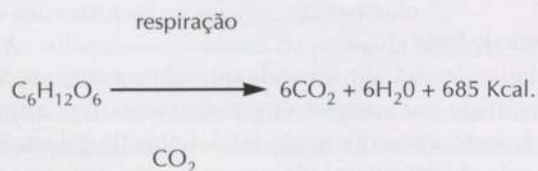


Setembro em Relizane, Argélia, meados de Setembro na Andaluzia, Espanha, no final de Setembro na Grécia, no início de Outubro na Califórnia, etc. A colheita dos frutos é preferencialmente manual. A técnica de varejamento não é aconselhável e, em alguns países, não é permitida, por provocar danos nos frutos verdes e estes poderem desintegrar-se quando submersos na solução alcalina. A colheita será facilitada quando a copa das árvores for de pequena e média dimensão, o que apenas acontece nalgumas plantações em Espanha e Itália. Os trabalhadores que fazem a colheita da azeitona seguram um ramo com uma mão e com a outra procedem à ripagem dos frutos, deixando-os tombar em redes de plástico estendidas sob a copa das árvores ou em sacos que trazem pendurados ao pescoço.

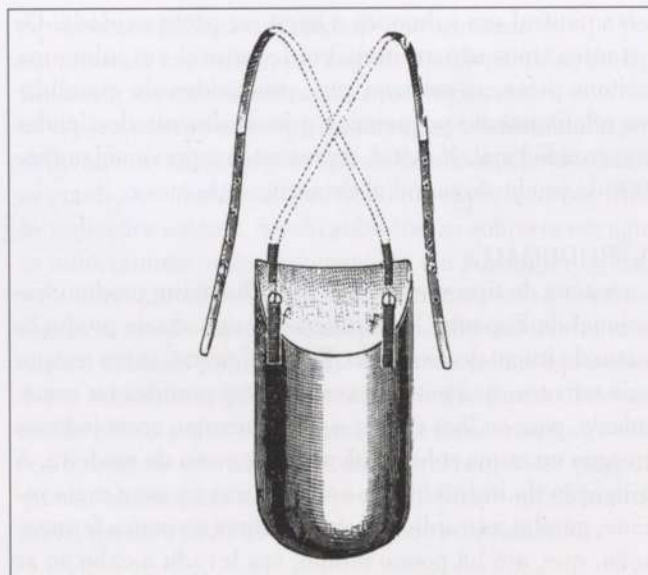
Em Israel, utilizam-se vibradores que destacam as azeitonas. Estas caem num suporte do vibrador e deste, no próprio olival, são introduzidas directamente numa solução de hidróxido de sódio. Esta solução é trazida em barris e a sua concentração calcula-se tendo em conta a distância entre o olival e a unidade fabril, de modo que as azeitonas sejam impregnadas de solução alcalina até à profundidade adequada durante o percurso. Apesar de a utilização de vibradores reduzir os custos da colheita, os frutos são danificados e maculados durante o processo de vibração, o que origina manchas escuras na epiderme, que se mantêm durante a fermentação e reduzem a qualidade e o valor do produto final. Na Andaluzia, a impregnação de solução alcalina na polpa da azeitona até à profundidade adequada não deu resultados satisfatórios, nem a substituição do hidróxido de sódio pela água se revelou eficaz. Por conseguinte, em Espanha, toda a azeitona destinada para azeitona de mesa é colhida manualmente.

#### Transporte

As azeitonas colhidas são colocadas em recipientes de madeira ou plástico e transportadas em camião. Na Andaluzia, as azeitonas são carregadas em camião com báscula, cuja superfície interior é revestida de uma camada de palha. Quando são usados recipientes de plástico durante o transporte, a parte lateral destes é perfurada para facilitar a circulação do ar. Os tecidos das azeitonas permanecem vivos durante o transporte para a fábrica até à imersão em solução alcalina e continuam o processo de respiração a partir dos açúcares da polpa de acordo com a reacção:



Durante a respiração, há libertação de calor, o que faz elevar a temperatura dos frutos e origina perda de humi-



Saco que os trabalhadores da colheita da azeitona colocam ao pescoço para recolha de azeitonas danificadas ou apanhadas do chão.

dade e a sua alteração. Também da degradação dos açúcares resulta uma perda de peso. Para reduzir estes inconvenientes, quanto mais próximos das fábricas estiverem localizados os olivais tanto melhor.

#### Classificação e calibragem prévias

A classificação e a calibragem das azeitonas antes do tratamento alcalino são operações opcionais, mas convenientes para que a penetração alcalina nos frutos se processe de maneira uniforme. É também uma vantagem do ponto de vista da classificação dos produtos comerciais.

No entanto, a classificação e a calibragem prévias implicam elevada perda de tempo, especialmente nos períodos de grande actividade, e provocam a interrupção do fluxo constante das azeitonas transportadas do olival para os tanques de fermentação. Outra desvantagem consiste na dificuldade das unidades fabris preencherem os recipientes de dimensões extremas. A classificação qualitativa e a calibragem são necessárias após a fermentação e anteriormente à embalagem. O peso das azeitonas pode variar durante a fase de fermentação e algumas podem tomar colorações depreciáveis, desfigurar-se ou mesmo danificar-se. A dupla classificação e calibragem aumentam os custos do processamento, daí que estas operações sejam apenas realizadas em unidades de pequena capacidade. As unidades de grande capacidade trabalham os frutos sem lhes retirar sequer as folhas ou os pequenos ramos aderentes. Não obstante, é habitual, pelo menos na região da Andaluzia, fazer passar os frutos através de um calibrador com corrente de ar, para remover frutos de pequena dimensão e grande parte das folhas e dos pequenos ramos.





Em algumas regiões, os frutos são deixados em locais arejados durante 24-48 horas após a colheita e na fase anterior ao tratamento alcalino, especialmente no caso de variedades sensíveis, como a Manzanilha e a Sevilhana. Esta fase de repouso reduz a textura do fruto para prevenir a formação de ampolas e o destacamento da epiderme durante o tratamento alcalino.

O total da perda de frutos sem o período de repouso é de cerca de 7%, mas estima-se que as anomalias induzidas pela aplicação do repouso prévio como processo rotineiro tenham custos mais elevados do que a perda de frutos. Esta prática só é utilizada em indústrias de pequena escala.

#### Tratamento alcalino para remoção do princípio amargo

O tratamento das azeitonas verdes com solução de hidróxido de sódio para a remoção do seu amargor constitui um requisito prévio para a fermentação láctica subsequente. Na Andaluzia, considerada a «metrópole» da produção de azeitona tipo verde estilo espanhol, este processo foi considerado a chave para uma fermentação adequada<sup>41</sup>.

A dissolução do hidróxido de sódio em água causa uma reacção com libertação de calor e consequente aquecimento da solução, do qual poderá resultar o destacamento da epiderme e a formação de ampolas nas azeitonas, pelo que a imersão terá de ocorrer a uma temperatura máxima de 60-70°C. A concentração ideal da solução alcalina varia de acordo com a variedade do fruto, o estado de maturação à época da colheita, a temperatura ambiente no interior da unidade fabril, etc., mas raramente se afasta da concentração de 1,6-2,4%.

Durante o processo de remoção do amargor das azeitonas, que pode variar entre 6-15 horas, os frutos devem permanecer totalmente submersos na solução alcalina caso contrário, os que ficarem à superfície são oxidados (oxidação fenólica em meio alcalino) e alteram a cor para preto, que posteriormente não pode ser eliminada. A fase de tratamento alcalino considera-se terminada quando a solução de hidróxido de sódio penetra em grande parte da polpa, deixando um anel à volta do caroço que não foi atacado pela soda. Quanto menor for a concentração de polifenóis no fruto, maior será o anel. Em qualquer circunstância, a solução da soda deverá penetrar na polpa e atingir o caroço.

As azeitonas são depois submetidas a várias lavagens com água, mas não em excesso, para prevenir a perda dos compostos da polpa nela solúveis e reduzir a quantidade de produtos de contaminação resultantes do processo de lavagem. Concluída a fase de remoção do amargor, as azeitonas apresentam uma coloração verde semelhante à do azeite, um aroma a erva fresca e aumentam de densidade relativa, o que significa que submergem totalmente na água, não havendo necessidade de utilizar processos para as manter perfeitamente cobertas nos tanques de lavagem.



Colheita normal de drupas da cv. Nocellara de Belice.

É importante que alguma soda residual permaneça na polpa, porque esta, juntamente com o ácido láctico formado durante a fermentação, assegura o poder tampão da salmoura. É a mistura do ácido láctico com o lactato de sódio ( $\text{CH}_3\text{CHOH COOH} + \text{CH}_3\text{CHOH COONa}$ ) que facilita o desenvolvimento da fermentação láctica normal, exacerbando as características organolépticas do produto final.

Em geral, quanto maior for a concentração de hidróxido de sódio na solução alcalina, mais uniforme é a penetração da soda na polpa, mas deve ser garantida a tolerância da variedade de azeitona a elevadas concentrações, para que a epiderme e a polpa dos frutos não sejam afectadas.

A solução alcalina não rompe selectivamente a molécula de oleuropeína, o mesmo acontecendo com outros constituintes importantes como açúcares, proteínas, vitaminas, etc. São também extraídos os elementos minerais da polpa. Como consequência, a única fonte de componentes fermentáveis, de outros nutrientes e também de pequenas quantidades de oleuropeína é a do pequeno anel de polpa intacto junto ao caroço. Estes nutrientes garantem o crescimento das bactérias lácticas e imprimem ao produto final um ligeiro amargor, que é, para os consumidores, uma qualidade exigida.

#### • Tratamento alcalino nos diversos países

Na Andaluzia, o amargor das azeitonas da Manzanilla é removido utilizando uma solução alcalina com uma concentração em hidróxido de sódio de 3- 3,7°Bé durante 4-6 horas. Nas Gordal, o processo prolonga-se até 8-10 horas, usando uma solução alcalina de concentração 2-2,8°Bé. As unidades fabris estão equipadas com uma bateria de tanques de betão reforçado para o tratamento alcalino, com capacidade de 1,5 toneladas de azeitonas cada um. Para prevenir lesões nos frutos, a soda é colocada nos tanques e as azeitonas são adicionadas depois. À superfície da







Repouso das azeitonas anterior ao tratamento alcalino (Fotografia gentilmente cedida por F. Corchero).

soda é colocada uma rede e sobre ela uma placa de madeira coberta com pedras pesadas, o que faz pressão sobre a cobertura para que as azeitonas não fiquem expostas ao ar durante o tratamento, que se prolonga até que a soda penetre dois terços da polpa na variedade Manzanilla e até metade na variedade Gordal. De vez em quando, as azeitonas são cortadas longitudinalmente para se avaliar o grau de penetração da soda. Um outro método de controlo consiste em submergir uma amostra de azeitonas numa solução de 1% de fenolftaleína, em álcool a 95°, que induz uma mudança de cor da polpa afectada pela soda para uma cor rosa forte (Espanha).

Na Grécia, Argentina, Califórnia e nos países do Norte de África, o tratamento alcalino é levado a cabo quer em tanques de betão, quer nos próprios recipientes onde a fermentação se vai desenrolar, sendo a única diferença a concentração de NaOH da soda utilizada, que muitas vezes é mesmo inferior a 2% NaOH. Nestas condições, o tratamento prolonga-se durante 16 horas ou mais, razão pela qual a penetração da soda não é uniforme. A experiência demonstrou que o teor em hidróxido de sódio da solução terá de ser superior, desde que os frutos o possam suportar sem afectar negativamente a epiderme ou a polpa, ainda que a concentração dependa da variedade da azeitona.

Nas unidades industriais de grandes dimensões na Andaluzia têm sido desenvolvidos esforços no sentido de limitar a poluição do ambiente. O tratamento alcalino é levado a cabo em tanques esféricos de poliéster, de localização aérea, com a mesma forma e capacidade dos habituais recipientes de fermentação subterrâneos.

Outra inovação consiste na reutilização da solução alcalina misturando água a uma solução de hidróxido de sódio de elevada densidade, de modo a repor os teores iniciais. Alguns técnicos consideram que, desta maneira, pode ser utilizada a mesma quantidade de soda durante

toda a época de preparação de azeitona de mesa. Nestes casos, quando um determinado volume se esgota, em vez de ser rejeitado é transferido para outro tanque e misturado com solução nova de NaOH, sendo a solução reutilizada para remoção do amargor das azeitonas. A determinação da concentração de NaOH na soda é efectuada por titulação volumétrica, usando uma solução padrão de ácido clorídrico e heliantina como indicador. Os dados do hidrómetro de Haumé indicam que há um acréscimo de todas as substâncias solúveis em água, incluindo o NaOH, quando a lixívia é reutilizada. É importante ter em conta que, reutilizando a lixívia um determinado número de vezes, o aumento da pressão osmótica iguala a do suco da azeitona. Parece estranho que uma lixívia tão rica em substâncias sólidas solúveis possa remover a oleuropeína da polpa da azeitona. Contudo, a capacidade de remoção do amargor pela lixívia reutilizada parece não ser afectada durante todo o período de preparação da azeitona. Este fenómeno pode indicar, com grande probabilidade, que a lixívia reconstituída rompe a molécula da oleuropeína *in situ* (na polpa) e os compostos resultantes são posteriormente removidos através do sistema de lavagem. A reutilização da lixívia conduz à redução de custos e da poluição ambiental.

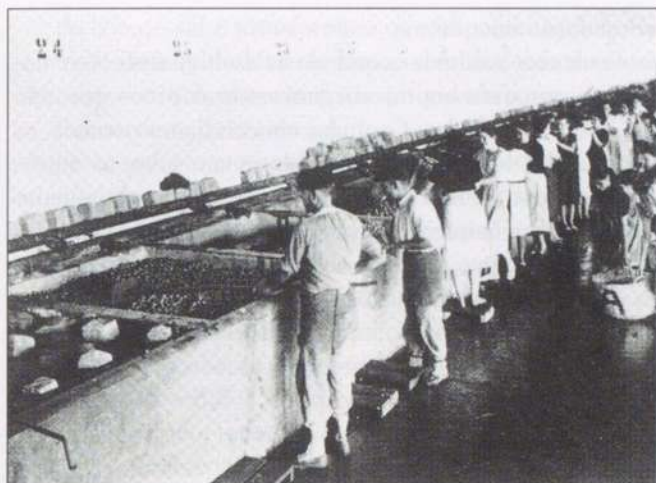
#### Lavagem com água

A lavagem é efectuada quando a soda atinge a profundidade adequada da polpa e tem como objectivo inverter o processo da penetração da solução alcalina e remover alguma soda residual. A lavagem deve ser suficientemente prolongada para que estes objectivos sejam alcançados sem que as substâncias fermentáveis, os minerais, os micronutrientes, etc. sejam removidos da polpa na sua totalidade e deixando suficientes vestígios de soda para que o poder tampão na salmoura seja efectivo. Cruess, da Universidade da Califórnia (1924)<sup>16</sup>, foi o primeiro cientista a sugerir que as azeitonas deveriam ser submetidas a um sistema de lavagem intensivo de 2-3 dias com mudanças de água cada 3 a 6 horas durante o dia e cada 10 horas durante a noite. Contudo, como a água de lavagem nalgumas regiões da Califórnia era ligeiramente alcalina<sup>69</sup>, o resultado deste sistema de lavagem intensiva foi a remoção total dos nutrientes da polpa. O prolongamento da lavagem era também aplicado na Grécia na Conservolea, mas esta variedade é totalmente deficitária em substâncias fermentáveis e, como resultado, o desaparecimento dos nutrientes impedia a fermentação.

Pelo contrário, uma lavagem demasiadamente ligeira, com a duração de 10-12 horas e com uma ou duas mudanças de água, demonstrou que uma grande quantidade de lixívia residual permanecia e passava à salmoura de fermentação. O pH inicial da salmoura era de 8,5-9 unidades, ou superior, e inibia o desenvolvimento da flora láctica desejável. Além disso, a lixívia residual na salmoura







Frutos colocados nos tanques de tratamento alcalino (Fotografia gentilmente cedida por Agro-Aceitunera).

aumentava fortemente o poder tampão, o que dificultava a descida dos valores de pH a 3,8-4 considerados adequados a uma normal fermentação láctica.

Pelas razões acima expostas, o esquema tradicional de lavagem, como se aplica na Andaluzia há muitas décadas, é considerado o mais adequado. Este processo de lavagem prolonga-se durante 12-14 horas, durante as quais a água é mudada três vezes. A primeira lavagem demora 15 minutos e tem como objectivo remover grande parte da lixívia aderente à epiderme das azeitonas. A segunda demora cerca de duas horas e a terceira 10-12 horas. Este sistema de lavagem tem sido gradualmente adoptado por instalações industriais todos os países produtores de azeitona (América Latina, Norte de África, EUA).

Em grande parte das instalações industriais de maiores dimensões da Andaluzia a lavagem recorre, normalmente, a duas mudanças de água e, por vezes, a uma só. O excesso de soda é transferido para a salmoura, onde é neutralizado com ácido, como o HCl ou os ácidos acético ou láctico, mas habitualmente utiliza-se uma corrente de CO<sub>2</sub> através do substrato azeitona e salmoura, o que faz reduzir o pH para 6,2-6,5. Com este sistema de redução do tempo e número de lavagens, o volume de efluentes é menor e a sua eliminação relativamente fácil, porque a perda de substâncias orgânicas também é menor.

#### Embalagem das azeitonas de mesa após lavagem

Após a lavagem, as azeitonas são colocadas em barris, cobertas com salmoura e colocadas nos pátios de fermentação para que a fermentação láctica se desenvolva. Nas pequenas unidades transformadoras ainda são utilizados barris de madeira ou plástico, que, na Andaluzia, têm uma capacidade de 500 kg e são denominados «bocoyes». O enchimento dos barris é feito retirando as aduelas superiores e a tampa, colocando as azeitonas lavadas até enche-

rem o recipiente, recolocando a tampa, apertando as aduelas e vertendo imediatamente a salmoura.

Na Califórnia, as azeitonas lavadas são colocadas inicialmente em pequenos barris de madeira (cerca de 275 libras de azeitonas e 20 galões de salmoura) e depois substituídos pelas cubas de madeira com capacidade de 5 toneladas. Os mesmos recipientes foram usados na América Latina (Argentina, Venezuela) e na Grécia, até serem substituídos por tanques rectangulares de betão com capacidade de 20 toneladas. Contudo, é difícil conseguir-se a anaerobiose no interior dos tanques, pelo que foram substituídos por recipientes de fermentação de poliéster com uma capacidade de 9500 kg, nos quais é fácil eliminar o oxigénio. Neste tipo de recipientes, as azeitonas são cobertas com salmoura de 6-10°Bé, ou mesmo 11°Bé, dependendo da variedade do fruto.

#### Fermentação láctica da azeitona tipo verde estilo espanhol Os requisitos prévios são:

- Manutenção da anaerobiose nos recipientes que contêm as azeitonas cobertas com salmoura.
- Teores suficientes de açúcares nas azeitonas após o tratamento alcalino e lavagem subsequente para suportar o crescimento das bactérias lácticas. Se insuficiente, a salmoura deverá ser enriquecida em açúcares.
- Presença de uma população microbiana mista, na salmoura, na qual as bactérias lácticas devem progressivamente predominar, através de um processamento adequado, dominando na fase final.

#### • Anaerobiose

Tradicionalmente, a anaerobiose era conseguida enchendo diariamente os recipientes de fermentação com salmoura, mas com este procedimento a anaerobiose completa nunca era atingida nas 24 horas do dia, tornando o processo muito trabalhoso e proporcionando uma perda contínua de sal e ácido láctico. Mais tarde, utilizaram-se duas ou três tampas de madeira, quer para as cubas de madeira quer para os tanques de betão, as quais se ajustavam perfeitamente à superfície dos recipientes. Eram seladas com parafina aquecida que solidificava e evitava a entrada de ar, mas, apesar disso, a anaerobiose, não era completa. O problema da anaerobiose acabou por ser resolvido, com custos reduzidos, usando esferas de plástico que estreitam progressivamente numa abertura de acesso. O fecho hermético é conseguido com um flutuador na superfície da salmoura em contacto com as paredes internas da esfera.

As azeitonas verdes fermentadas são mais sensíveis à anaerobiose incompleta do que as do tipo preta; os microrganismos de metabolismo oxidativo formam uma película à superfície dos recipientes oxidando, primeiro, os açúcares da salmoura e, depois, o ácido láctico. Nestas condi-





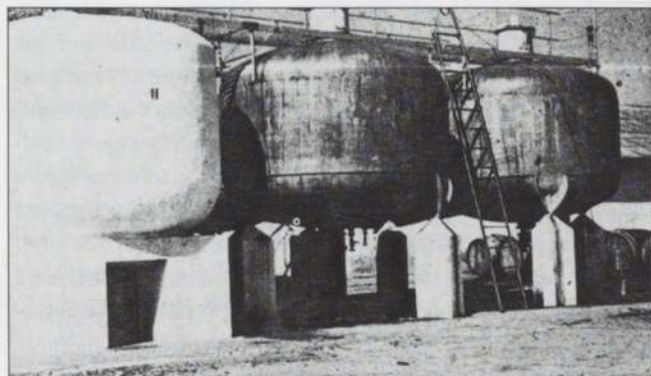


Rolagem de um «bocoye» (Fotografia gentilmente cedida por F. Corchero).

ções, a acidez total é reduzida e os valores de pH aumentam de tal modo que promovem o crescimento de microrganismos proteolíticos que podem ser agentes de alteração. Os produtores de azeitona de mesa sabem, por experiência própria, que a formação da película à superfície e a consequente oxidação é o sinal de uma alteração grave.

• Componentes fermentáveis

São os açúcares que restam na polpa da azeitona após o tratamento alcalino e sistema de lavagem, metade dos quais passam à salmoura quando se estabelece o equilíbrio. Se estes constituintes não permanecerem na polpa em quantidade suficiente, não haverá lugar à fermentação láctica e consequente formação de ácido láctico na salmoura. O teor em constituintes fermentáveis depende da variedade do fruto, do solo e das condições climáticas na região, das práticas culturais, etc. Se as substâncias fermentáveis forem insuficientes para uma fermentação normal, então deverá ser adicionado à salmoura um xarope (cerelose) ou ácido láctico, no início e no final da fermentação.



Recipientes de fermentação aéreos de poliéster.

• População microbiana

Esta coloniza a salmoura quando as azeitonas ali são colocadas e consiste em microrganismos atípicos que não estão correlacionados. Contudo, em condições normais, as bactérias lácticas desejáveis predominam sobre os outros grupos e conduzem à fermentação necessária. A inoculação da salmoura com culturas puras de bactérias lácticas ou com uma salmoura em fermentação plena nos recipientes de fermentação activa o processo de fermentação, mas esta técnica é apenas usada em unidades industriais recentemente instaladas ou em processos experimentais.

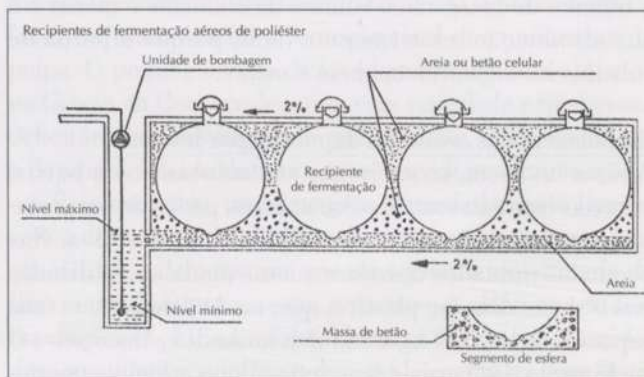
• Características das bactérias lácticas responsáveis pela fermentação

As bactérias lácticas são bactérias não produtoras de esporos, gram-positivas e não reagem com a catalase. São de quatro géneros: *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* e *Lactobacillus*. São de dois tipos fisiológicos: homofermentativas, que teoricamente convertem todos os açúcares em ácido láctico, e heterofermentativas, que convertem parte dos açúcares em ácido láctico e outra parte em CO<sub>2</sub> e álcool ou ácido acético.

Os cientistas conseguiram isolar da salmoura de azeitona microrganismos representativos dos quatro géneros. Ficou demonstrado que as espécies de maior interesse para a fermentação da azeitona são *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei* e *Lactobacillus delbruechii*<sup>52</sup>. Os primeiros três são heterofermentativos e os últimos homofermentativos. Foram isoladas as seguintes espécies em salmoura de grandes recipientes de fermentação, fabricados em poliéster: *Leuconostoc paramesenteroides*, *Pediococcus urinae equi* e *Streptococcus lactis*.

As bactérias lácticas têm as seguintes características:

- Crescem em condições de anaerobiose nos recipientes de fermentação, onde o crescimento de microrganismos oxidativos é inibido pela carência de oxigénio.
- Multiplicam-se em salmoura com uma concentração



Processamento de azeitonas tipo verdes.





de 8% de sal e transformam os componentes fermentáveis em ácido láctico. Uma salmoura com menores teores em sal aumenta a sua actividade e esta é máxima em água isenta de sal.

- Estão presentes na salmoura e tornam-se mais activas quando o pH atinge 6,2-6,5 unidades (ligeiramente ácida) e apenas algumas delas iniciam o crescimento a pH neutro ou quando a salmoura está ligeiramente alcalina. O processo industrial baseia-se em todos os grupos quando o pH é ligeiramente ácido.
- O seu crescimento e actividade são inibidos quando o pH baixa a 3,8-3,5 unidades e a acidez total atinge 1,2% ou valor superior.
- As bactérias responsáveis pela fermentação das azeitonas são microrganismos mesófilos e, como tal, não crescem a temperaturas abaixo de 15°C. Crescem e fermentam ligeiramente a temperaturas de 15-18°C, fermentam bem a 19-23°C e evidenciam a sua máxima actividade a 23-27°C. Em geral, a temperaturas acima de 30-32°C são praticamente inactivos.

#### • Azeitona verde fermentada em salmoura

A fermentação das azeitonas do tipo verde é um fenómeno puramente biológico que resulta da competição entre os diferentes grupos de microrganismos na flora inicial. É essencial que os encarregados do processo garantam, no interior dos recipientes de fermentação, as condições necessárias para que a fermentação láctica desejável predomine sobre os grupos de microrganismos indesejáveis.

- As azeitonas devem ser colocadas em recipientes de diferentes capacidades e cobertas com salmoura de maior teor em sal possível sem provocar o enrugamento do fruto. Os frutos de variedades de maior dimensão são menos tolerantes a elevadas concentrações de sal do que os frutos de menor dimensão.
- A anaerobiose total deverá ser conseguida tanto quanto possível para inibir o desenvolvimento de microrganismos oxidativos e activar os microrganismos fermentativos que incluem bactérias lácticas desejáveis.
- A salmoura deverá ser acidificada no início do processo, através da adição de ácidos orgânicos ou inorgânicos, do recurso à passagem de uma corrente de CO<sub>2</sub> através do substrato azeitona e salmoura. Uma acidificação ligeira no ambiente (pH 6,2-6,5) encoraja o estabelecimento das bactérias lácticas e valores baixos de pH podem inibir o crescimento.
- A salmoura deverá ser enriquecida com substâncias fermentáveis, se estas existirem em quantidade insuficiente. O xarope de cerelese dá bons resultados, como a sacarose pura, que é usada com sucesso pelas indústrias de azeitona de mesa na Andaluzia.
- Devem ser levados a cabo testes regulares de acidez

total (por processo de titulação) e dos valores do pH (por potenciometria). Se o curso da fermentação for regular, a acidez total aumenta progressivamente e o correspondente valor de pH decresce.

- O teor em sal da salmoura deverá ser testado com regularidade. Recorde-se que, inicialmente, ele desce até ser restabelecido o equilíbrio entre a salmoura de cobertura e as azeitonas. Sal sólido deverá ser dissolvido na salmoura através da sua circulação recorrendo a uma bomba portátil, até que o teor em sal se situe à volta dos 5-5,5% a 8% no fim da fermentação.
- A temperatura da salmoura deverá ser mantida entre 15°C e 27-30°C durante a fermentação. Poderá prevenir-se a redução da temperatura a 15°C, fazendo passar parte da salmoura através de um sistema de aquecimento portátil. Assim, a fermentação não será interrompida até que todas as substâncias fermentáveis tenham sido convertidas em ácido láctico, com uma acidez total estabilizada no final em cerca de 0,8-1%.

Considera-se que o processo teve êxito desde que as bactérias lácticas se instalem e superem os restantes grupos de microrganismos, sendo pouco provável que a fermentação seja interrompida e surja um processo de alteração induzido através de microrganismos produtores de gás. Recorde-se que as leveduras coexistem com as bactérias lácticas e provocam a rotura de ligações nos açúcares convertendo-os em álcool e CO<sub>2</sub>. Em geral, não provocam problemas, desde que predominem as bactérias lácticas.

#### • Métodos para assegurar uma fermentação láctica correcta:

- A temperatura da salmoura deverá ser mantida entre 18°C e 30°C durante a fermentação.
- Nos casos de fermentação detida<sup>69</sup>, quando predominam as leveduras sobre as bactérias lácticas, se for apenas adicionado açúcar, o problema é agravado. A salmoura deve ser rejeitada e substituída por uma salmoura nova que contenha componentes fermentáveis dissolvidos, nomeadamente sumo de tomate ou laranja pasteurizado que a enriquece em micronutrientes (ácidos aminados, minerais, vitaminas, etc.). A salmoura terá de ser inoculada com uma cultura pura de bactérias lácticas ou com salmoura proveniente de um recipiente em plena fermentação activa.
- Deverão ser adicionadas à salmoura substâncias fermentáveis, se não existirem em quantidade suficiente na polpa das azeitonas, após o tratamento alcalino e sistema de lavagem. A quantidade acrescentada terá de ser suficiente para que durante a fermentação a acidez total seja de 0,8-1% de ácido láctico. A quantidade necessária é adicionada sob a forma de xarope (cerelese) ou sacarose pura na fase de actividade plena da flora láctica e nunca no final da fermentação.





Antes de adicionar as substâncias fermentáveis, é indispensável fazer-se um exame microscópico, quer à cultura pura de bactérias lácticas, quer à amostra de salmoura, para se garantir que as bactérias lácticas predominam sobre as leveduras. É aconselhável adicionar metade da quantidade, e a restante decorrida uma semana ou mais e apenas quando se verifique que a acidez total aumenta.

- Nalguns casos, o lote de azeitona deverá ser inoculado com uma cultura pura de bactérias lácticas ou com salmoura procedente de um recipiente de fermentação cuja fermentação se desenvolve normalmente.
- Nas duas situações, há que acidificar a salmoura: no início do processo, até que seja alcançado o valor de pH de 6,2-6,5, e no final, quando a acidez for inferior a 0,8-1%. No primeiro caso, faz-se passar uma corrente de CO<sub>2</sub> através do substrato azeitona e salmoura e, no segundo, é adicionado o ácido láctico.
- O teor em sal da salmoura deverá ser continuamente controlado. No início, a salmoura tem uma concentração elevada de sal, mas esta baixa até ser atingido o equilíbrio entre a salmoura e a polpa do fruto. Este consiste na concentração mais baixa e constante conseguida a uma temperatura baixa. Depois, o teor em sal é aumentado gradualmente, dissolvendo sal sólido na salmoura no início da Primavera e durante o Verão até ser atingido o valor de 8%. Excepcionalmente, quando as azeitonas são mantidas nos recipientes de fermentação durante o período do Verão, o teor em cloreto de sódio deverá ser aumentado para 8,5% a fim de prevenir o crescimento de *Propionibacterium spp.* (que poderá conduzir à alteração denominada «sapateira»).

#### Maturação das azeitonas fermentadas

As azeitonas fermentadas são conservadas nos recipientes de fermentação, com salmoura de fermentação, durante um período de 30-40 dias ou até de 2 meses, com vista ao desenvolvimento pleno das características organolépticas. A maturação é mais necessária para as azeitonas que foram fermentadas durante um espaço de tempo reduzido.

#### Classificação e calibragem

As azeitonas fermentadas são bombeadas dos recipientes de fermentação, separadas da salmoura e colocadas numa manga de calibragem, da qual todos os frutos com defeito são removidos manualmente. A textura da polpa é medida e as azeitonas que não apresentem a cor típica verde-amarelada são removidas com a ajuda de um sistema electrónico de medição de cor (olho electrónico).

A calibragem por tamanho é levada a cabo usando um calibrador baseado em manga de cabos, progressivamente divergentes. As azeitonas movem-se ao longo desta manga

e caem quando o seu diâmetro é inferior à distância que separa os cabos. Normalmente, são usados nove calibres.

#### Descaroçamento e recheio das azeitonas verdes fermentadas

Em Espanha, por tradição, as azeitonas são descaroçadas e recheadas com pimento vermelho ou cebola, anchovas, etc. Esta técnica também foi adoptada noutras regiões olivícolas como a Califórnia, a Grécia, o Norte de África, etc., mas nunca tomou proporções económicas significativas. Inicialmente, os dois processos eram realizados manualmente, mas, o descaroçamento é feito através de um equipamento apropriado. Os pimentos usados são pelados, lavados, temperados com sal e cortados em tiras para o recheio das azeitonas. Este processo evoluiu e, hoje, os pimentos são triturados e embalados em latas com capacidade de 5 kg e submetidos a um tratamento térmico. A pasta é depois misturada com goma e alginato de sódio, homogeneizada e deixada solidificar em camadas. Posteriormente, são introduzidas nas máquinas que processam o descaroçamento e nas de recheio. Apesar de o produto final não apresentar o sabor e o aroma característicos das azeitonas recheadas manualmente, este equipamento possibilitou que se continuasse a elaborar este produto, que de outra forma implicaria custos insuportáveis.

#### Embalagem final para comercialização a retalho

Uma vez recheadas, as azeitonas são embaladas, quer em pequenos frascos de vidro, quer em recipientes de vidro ou metal com capacidade para 5 kg. Estes são preenchidos com salmoura branca acidificada com ácido láctico e com um teor em sal de 6% e pH igual ou inferior a 4 unidades. Também era usada a salmoura de fermentação, mas o sedimento que formava no fundo dos recipientes fez que este sistema fosse posto de parte há algum tempo. A pasteurização ou não é utilizada, ou se usada, é levada a cabo a uma temperatura de 80°C durante 5-20 minutos no caso dos recipientes de vidro e durante 12 minutos no caso das latas. Não se dá a fermentação dos açúcares do pimento vermelho, pelo que não há formação de sedimento. Nalguns casos, adicionam-se pequenas quantidades de ácido cítrico na embalagem final. Estas azeitonas são exportadas para todo o mundo e geralmente consumidas sob a forma de aperitivo para acompanhar bebidas alcoólicas.

Uma grande proporção das azeitonas do tipo verde estilo espanhol não é descaroçada e é acondicionada da mesma forma que as recheadas. As unidades industriais de pequena capacidade ainda usam os pimentos genuínos fermentados, cortados em tiras e usados para o recheio das azeitonas descaroçadas manualmente. Apesar dos custos de produção serem elevados, estas azeitonas têm excelentes qualidades de fleivor, aroma e sabor.





## AZEITONAS NEGRAS AO NATURAL

### INTRODUÇÃO

As azeitonas do tipo negras naturais em salmoura são assim denominadas porque são deixadas na árvore até à sua plena maturação e adquirem uma cor preta púrpura ou preta azeviche. São mergulhadas em salmoura concentrada para remoção da maior parte do sabor amargo. De acordo com as normas internacionais do CODEX/COI, devem ser conservadas em salmoura, através de esterilização ou adição de substâncias de conservação. Contudo, na prática, são apenas conservadas em salmoura concentrada. Diferem das azeitonas do tipo pretas oxidadas porque a sua cor preta é devida ao teor em antocianinas da polpa e não à oxidação dos compostos fenólicos em meio alcalino. A textura da polpa é também menos firme. As estatísticas internacionais não distinguem estes dois tipos de azeitona preta. A média de produção anual nos seis anos entre 1986-1987 e 1991-1992 atingiu 314 mil toneladas, isto é, 36% da produção mundial total. Recentemente, são produzidas grandes quantidades de azeitona tipo preta escurecida por oxidação.

As azeitonas tipo pretas ao natural em salmoura detêm o segundo lugar no mercado mundial, após as azeitonas tipo pretas em sal seco<sup>37</sup>. São muito apreciadas pelos consumidores e fabricantes porque: o método de preparação é relativamente simples comparando com outros tipos de preparação de azeitona de mesa; o produto final conserva o foleivor e o aroma originais do fruto; o método de processamento é natural; de acordo com os produtores, desde que o fruto permaneça na árvore até à fase de maturação completa, o rendimento máximo é assegurado.

### PAÍSES PRODUTORES DE AZEITONA TIPO PRETA NATURAL EM SALMOURA

O principal país produtor de azeitona tipo preta natural em salmoura é a Grécia, pois o escurecimento das azeitonas através de uma solução alcalina é proibida desde 1939<sup>26</sup>. Daí que há mais de cinquenta anos a Grécia tenha o privilégio de associar o seu nome ao das azeitonas tipo pretas naturais em salmoura. Outros países que produzem quantidades relativamente elevadas deste tipo são a Turquia, os países do Médio Oriente (especialmente a Síria e, em menor extensão, a Jordânia e o Líbano), Jugoslávia, Chipre, Egípto, etc. Como acontece com as azeitonas tipo verde estilo espanhol, estas azeitonas tipo pretas naturais em salmoura são o tipo de preparação mais tradicional na Grécia. A variedade usada é, em primeiro lugar, a Conservolea, seguida de frutos de algumas variedades de aptidão dupla, como a Kothreiki e a Hegoumenitsa (ambas são consideradas pelos cientistas clones da Conservolea),

a Kolovi, a Adrammytini, etc. Ainda hoje, muitos produtores de azeitona grega acreditam que as azeitonas aumentam o peso se permanecerem na árvore até à fase de maturação completa, embora estudos recentes tenham mostrado que o peso máximo é atingido quando o fruto se torna vermelho-escuro. A Conservolea produz os frutos ideais para este tipo de preparação, devido às suas características químicas naturais<sup>12</sup>.

### HISTÓRIA DO PROCESSAMENTO DAS AZEITONAS TIPO PRETAS AO NATURAL

Estas azeitonas têm sido produzidas na Grécia, sendo o processo baseado na experiência e na técnica artesanal. Os produtores de azeitona deixam o fruto na árvore até à plena maturação, ou mesmo para além dela, com vista à colheita antes das primeiras geadas, porque, de outro modo, os frutos sofrem um processo de enrugamento e só podem ser utilizados para transformação em azeite<sup>14</sup>.

Até aos princípios dos anos 50, muitos produtores de azeitona eram também transformadores e transportavam o fruto maduro para suas casas, onde eram conservados em recipientes de madeira, em sótãos ou caves. Os recipientes eram fabricados com material de boa qualidade, em forma de cone truncado, de 2-3 m de altura, munido de uma válvula à superfície, para a drenagem de salmoura. A sua capacidade variava entre 500 kg e 5-6 toneladas. As azeitonas eram colocadas nos recipientes à medida que chegavam do olival. Algumas técnicas preliminares, a escolha, calibragem e lavagem, não eram aplicadas, pela falta de condições em casa e também porque se ignoravam as suas vantagens. As cubas eram preenchidas gradualmente durante um determinado espaço de tempo, que variava de alguns dias a semanas, dependendo do andamento do processo de colheita dos frutos. Durante este período, os recipientes permaneciam abertos e as azeitonas eram cobertas com uma salmoura de 10%. Quando totalmente cheios, eram tapados com sacos de juta e grades de madeira, sobre as quais se colocavam pesos para que as azeitonas mantivessem submersas. Não existiam condições de anaerobiose e a salmoura que flutuava sobre a cobertura rudimentar estava sujeita ao aparecimento de microrganismos sob a forma de película viscosa com 1 cm ou mais de espessura.

O teor em sal da salmoura, devido ao fenómeno inicial de trocas por osmose e, posteriormente, a fenómenos de difusão, diminuía para 6-7% e, com frequência, para 4-5% durante o Inverno. O tecido vegetal dos frutos permanecia com vida durante um certo tempo (aproximadamente 50 dias segundo cientistas espanhóis)<sup>39</sup>, razão pela qual o equilíbrio entre a salmoura e a polpa do fruto levava algum tempo a ser estabelecido. No início da Primavera era adicionado sal sólido para se atingir uma concentração de 12-14%. As azeitonas nestas condições podiam sofrer





o fenómeno de enrugamento e tornar-se muito salgadas. No entanto, o elevado teor em sal era o único processo para conservar o produto. A recirculação da salmoura era um processo desconhecido e nada se sabia sobre as trocas físicas e químicas que ocorrem na polpa da azeitona. Nada se sabia acerca da composição e acção da película viscosa formada à superfície da salmoura. As azeitonas eram deixadas na salmoura, pouco concentrada de início, mais concentrada posteriormente, até ao final do Verão, período durante o qual perdiam o sabor amargo<sup>40</sup>. Ao mesmo tempo, as azeitonas adoçavam e desenvolviam qualidades de fleivor, aroma e sabor. Eram depois removidas da salmoura, colocadas em superfícies extensas e expostas ao ar durante 2-3 dias, com vista à oxidação das substâncias corantes na polpa da azeitona. O produto final ficava ligeiramente engelhado, salgado e amargo. O processo de esvaziamento dos recipientes era trabalhoso e prolongado, realizado com a ajuda de cestos que se introduziam manualmente nas cubas. Como é óbvio, as exigências higiénicas eram difíceis de cumprir. Estes recipientes tiveram de ser eliminados e, quando usados, recorre-se a processos mecânicos. Antes de se proceder à sua embalagem, as azeitonas eram escolhidas à mão e sujeitas a calibragem usando equipamento mecânico. Eram depois colocadas em tinhas rectangulares com capacidade para 15-20 kg. Os barris de madeira, com capacidade de 50-130 kg, eram também utilizados. Em qualquer dos casos, os recipientes eram preenchidos com salmoura branca de concentração mais baixa do que a salmoura de fermentação. Uma vez embalados, eram enviados para o mercado com a designação de «Azeitona tipo preta ao natural estilo grego». A coloração variava de preto a vermelho-escuro-violáceo e as qualidades organolépticas eram excelentes. As suas características eram altamente apreciadas pelo consumidor e detinham, no mercado, um lugar assegurado. Na maioria dos casos, os produtores de azeitona vendiam a azeitona processada a embaladores com instalações rudimentares, para que procedessem à oxidação dos frutos, escolha, calibragem e embalagem.

#### INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA EM AZEITONA TIPO PRETA AO NATURAL

Os primeiros esforços para controlar processos de preparação de azeitona tipo preta ao natural datam dos anos 50 e 60. As primeiras cinco unidades industriais cooperativas constituíram-se na Grécia, em 1952, para a preparação de azeitona do tipo verde estilo espanhol utilizando recipientes de madeira ou tanques de betão. Ocasionalmente, as mesmas unidades industriais iniciaram o processamento de azeitonas do tipo preta ao natural, em paralelo com o processamento das azeitonas verdes; este foi o início da produção industrial de azeitona de mesa tipo

preta ao natural. Durante os anos 50, cerca de 80% da produção total de azeitona de mesa eram armazenados pelo produtor de azeitona e os restantes 20% transferidos para grandes unidades industriais. Em 1972, esta percentagem desceu de 80% para 50% e, hoje, a percentagem da responsabilidade dos produtores de azeitona é de cerca de 20-25% do total.

Os primeiros trabalhos de investigação em azeitona preta ao natural efectuaram-se em meados dos anos 60<sup>11,2</sup>. Tiveram como objectivo determinar a natureza das azeitonas pretas, a sua composição e em que medida seria adequado melhorar o seu poder de conservação e as suas características organolépticas. Eram recolhidas amostras de salmoura de fermentação e da película que se formava à superfície dos recipientes para serem analisadas<sup>4,52</sup>.

Descobertas mais relevantes desta investigação: a) Os valores de pH da salmoura normalmente oscilavam entre 3,9 e 7,1, embora devessem situar-se nos 5,5, com uma acidez total de 0,1-0,2%, na ausência de qualquer tipo de fermentação; b) A acidez, medida através de titulação volumétrica, variava de 0,1% a 0,5% indicando que em alguns recipientes se desenvolvia uma ligeira fermentação; c) O teor em proteínas da polpa e salmoura era reduzido e igual a 12,5- 65,4 mg em cada 100 cm<sup>3</sup> de salmoura, mas era o suficiente para garantir o crescimento de uma população desejável ou prejudicial, desde que houvesse outros factores favoráveis; d) O teor de sal variou de 8 a 19,3% indicando que cada produtor aplicava o seu próprio sistema de processamento. Um teor em sal superior a 8-10% provoca o enrugamento e a deterioração das qualidades organolépticas, tornando as azeitonas excessivamente salgadas; e) O teor em substâncias fermentáveis variava entre vestígios e 0,42% indicando que, nalgumas fases, houve desenvolvimento de flora microbiana, seguido da sua inibição; f) O teor em taninos era elevado na salmoura, variando entre 1,5 e 2,5%; g) O poder tampão da salmoura apresentava o seu máximo valor a pH 3,4-3,9 e o seu mínimo a valores de pH de 7,25, semelhantes aos encontrados em outros tipos de preparação de azeitona de mesa. No entanto, a intensidade deste poder tampão é relativamente fraca, devido ao reduzido grau de acidez na salmoura e à completa ausência de hidróxido de sódio residual.

Em conclusão, o poder de conservação das azeitonas tipo pretas naturais em propriedades rurais familiares era exclusivamente baseado na elevada concentração de sal da salmoura. Os outros dois factores (acidez-pH e anaerobiose) não eram considerados importantes.

A redução do teor em sal da salmoura abaixo de 10% não era aconselhável porque poderiam ocorrer alterações no produto e, de qualquer modo, os nutrientes na salmoura com concentração de sal elevada suportavam o crescimento de microrganismos de metabolismo oxidativo, sob a for-





ma de película superficial que impermeabilizava a superfície da salmoura, isolando-a do meio ambiente exterior.

Investigação posterior abordou a composição e o papel da película superficial. As suas conclusões foram as seguintes<sup>52</sup>: a) A película era formada por uma rede de hifas de fungos superiores e os espaços vazios eram ocupados por células e pseudomicélio de leveduras, células de bactérias e hifas de *Streptomyces*; b) Leveduras, fungos, *Streptomyces* e bactérias foram isolados de amostras de película. Os géneros de leveduras eram *Pichia*, *Hansenula*, *Debaromyces*, *Candida*, *Rhodotorulla*, *Trichosporum*, *Torulopsis* e *Kloeckera*; os géneros de fungos eram *Rhizopus*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Paecilomyces*, *Hormodendrum*, *Alternaria* e *Monascus*; os géneros de bactérias eram *Micrococcus* e *Bacillus*.

As bactérias lácticas não foram isoladas e, entre os fungos, os géneros predominantes foram *Penicillium* e *Aspergillus*. Mais especificamente, o *Penicillium roqueforti* encontrado em queijo Roquefort foi detectado na maioria das amostras. Do género Leveduras, a espécie *Candida pelliculosa* e algumas espécies de *Trichosporum* mostraram tolerância a elevadas concentrações de sal de 22%.

Muitos dos fungos evidenciaram actividade pectinolítica alterando a textura dos tecidos vegetais das azeitonas, enquanto os micrococos e algumas espécies de bacilos formadores de esporos produziam pequenas quantidades de ácido na fase inicial do processo. Todos os microrganismos que fazem parte desta película são de metabolismo oxidativo, e verificou-se que a fonte de carbono que utilizam são os ácidos da salmoura, bem como as substâncias fermentáveis, do que resulta um aumento dos valores do pH. Estas alterações constituem a via para o desenvolvimento de bactérias com capacidade proteolítica, altamente indesejáveis, mas estas apresentam elevada sensibilidade ao cloreto de sódio e apenas crescem quando a concentração da salmoura desce para valores baixos. Tal facto justifica a adição, pelos produtores, de excessivas quantidades de cloreto de sódio na salmoura, até serem atingidos teores da ordem de 10% ou mesmo de 18%, nalguns casos, para evitar fermentações butíricas, «sapateira», etc., que têm origem normalmente nestas bactérias proteolíticas. Muitos microrganismos constituintes desta película têm também actividade lipolítica (todos os fungos, muitas leveduras, os micrococos e alguns bacilos formadores de esporos), segregando lipase, a enzima que é responsável pela hidrólise de parte dos triglicéridos e subsequente oxidação através da acção do oxigénio nos ácidos gordos livres da polpa da azeitona. Por último, os *Streptomyces* eram os responsáveis pelo «cheiro a terra» de alguns lotes de azeitona tipo preta natural.

Para prevenir as consequências adversas referidas, recomendava-se aos produtores de azeitona e a todos os

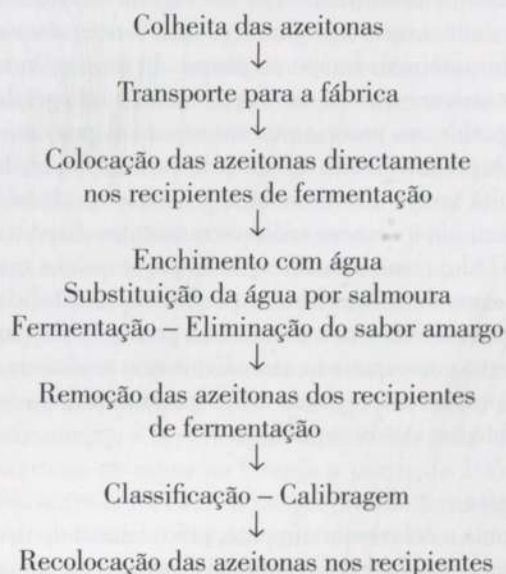
que participavam no processo de preparação de azeitonas tipo pretas ao natural que assegurassem condições de anaerobiose nos recipientes de fermentação de azeitonas e procedessem à embalagem seguindo as técnicas descritas adiante, para evitar o desenvolvimento da película superficial. Mostrou-se que esta película é a causa principal de alterações graves nas azeitonas tipo pretas naturais em salmoura, mas, nos casos em que era difícil assegurar a anaerobiose, recomendava-se que a película fosse considerada um mal necessário e deixada intacta. Se removida, uma nova poderia formar-se em poucos dias e a alteração do produto poderia ser acelerada.

Outras investigações mostraram que as azeitonas pretas ao natural, imersas em salmoura e colocadas em condições de estrita anaerobiose, poderiam desenvolver uma fermentação láctica completa<sup>11</sup>. Mas o produto final apresentava uma cor vermelho-cereja devido ao seu valor baixo de pH e um sabor ácido perceptível, características que as tornavam incompatíveis com a qualidade das tradicionais azeitonas tipo pretas ao natural.

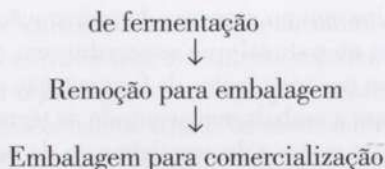
Os resultados acima referidos<sup>3</sup> foram apresentados no Seminário Internacional do Cultivo da Oliveira realizado em Perugia (Itália) em 1967. As técnicas para este tipo de preparação e a sua melhoria propostas aos industriais gregos foram publicadas nas Actas do Seminário desde então, adoptadas noutros países produtores.

Na época, a Espanha mostrou interesse neste tipo de produto e aumentou a produção de azeitonas do tipo pretas naturais em salmoura, nos sete anos posteriores ao Seminário<sup>27</sup>, de mil para 12 mil toneladas, verificando-se depois um decréscimo por razões que referimos adiante.

#### PREPARAÇÃO DE AZEITONAS PRETAS AO NATURAL







As azeitonas da variedade Conservolea, quando devidamente processadas, dão azeitonas de mesa de excelente qualidade, que, na sua maioria, são para exportação.

Quando se utilizam azeitonas de variedades de aptidão dupla (Kothreiki, Egounomistsa, Adrammyttini, Kolo-vi, Megaritiki, Agouromanacolea), a qualidade não é tão boa, pelo que se comercializam a preços mais reduzidos e principalmente no mercado interno. Pequenas quantidades são exportadas para países do Terceiro Mundo.

#### Matéria-prima

A colheita tem início na fase de maturação completa dos frutos ou pouco antes (de 15 de Outubro a finais de Dezembro). A cor varia, conforme a região de produção e o estado de maturação, entre preto-avermelhado e preto-azeviche. As azeitonas maduras são muito sensíveis a danos. A sua polpa apresenta uma textura menos firme do que a das azeitonas verdes e é facilmente maculada ou danificada. Além disso, as azeitonas maduras colhem-se numa época de chuvas frequentes, pelo que os frutos estão normalmente conspurcados de lama ou molhados. Ainda hoje, cerca de 25% da colheita é armazenada em instalações precárias de produtores de azeitona, onde não existe água canalizada ou qualquer tipo de sistema de drenagem para os efluentes. A cor natural do fruto é o principal factor de qualidade para este tipo de preparação, razão por que os frutos são deixados nas árvores durante o maior período de tempo possível. No entanto, a colheita deverá ter lugar antes das primeiras geadas, que destruiriam o tecido vegetal dos frutos. O facto de as azeitonas serem colhidas o mais tarde possível expõem-nas durante mais tempo ao ataque da mosca *Dacus* e este factor, assim como os danos produzidos pela geada, são os dois problemas mais importantes para os produtores deste tipo de preparação de azeitona de mesa. Adicionalmente, a colheita tardia altera também a actividade fisiológica da oliveira, que consome todos os nutrientes disponíveis. Por outro lado, como a frutificação se processa nos ramos com dois anos de longevidade, perdem-se a vitalidade e as reservas de nutrientes afectando a produção do ano seguinte. Como consequência, nos olivais que produzem azeitona para preparação segundo o tipo preta natural, o fenómeno de alternância é bem patente.

#### Colheita

É levada a cabo manualmente, pelo sistema de ripagem ou varejamento do fruto na árvore. Como as azeitonas pretas

são mais sensíveis do que as verdes, a colheita pratica-se à mão, o que torna o processo bastante oneroso. Na Grécia, Argélia e noutros países também é frequente golpear as árvores com varas para desprendimento dos frutos, mas este sistema provoca danos nos frutos e nas próprias oliveiras e é proibido na Argélia. Os produtores recorrem a este sistema, todavia, com o objectivo de reduzir os custos e também quando as copas das árvores são demasiado altas para se proceder à colheita manualmente. A colheita manual torna-se mais económica quando a copa da árvore é de médio ou pequeno porte e acessível aos trabalhadores a partir do chão ou recorrendo a escadas. Em plantações novas, este sistema está mais facilitado. Nas azeitonas pretas, a cor e a textura da polpa estão inversamente relacionadas, razão pela qual as azeitonas que apresentam uma boa cor têm uma textura menos firme do que as azeitonas mais claras e vice-versa. Se toda a colheita for realizada ao mesmo tempo, parte das azeitonas são verdes ou avermelhadas. Estas são processadas separadamente e comercializadas como azeitonas do tipo mistas naturais em salmoura. Trata-se de um tipo comercial distinto, ainda que, de facto, seja um subproduto das azeitonas do tipo pretas naturais, comercializado a preços mais baixos.

#### Transporte

As azeitonas colocam-se em cestos de grande dimensão, empilhados e perfurados para facilitar o arejamento. Transportam cerca de 20-35 kg de frutos. As canastras com capacidade de 40-50 kg já não são utilizadas, pois causavam muitos danos nos frutos. Os cestos de grandes dimensões são colocados em camiões ou plataformas conduzidas por tractores e transportados para as fábricas. O transporte deve ser efectuado de imediato, pelo que, se a fábrica ficar distante do olival, a viagem deve ocorrer durante a noite e com boa circulação de ar através dos frutos.

#### Colocação das azeitonas nos tanques

À sua chegada do olival, as azeitonas são lançadas directamente nos tanques (após ter sido efectuada uma amostragem de fruto). Danos causados às primeiras azeitonas a cair devem ser prevenidos colocando no fundo dos tanques uma pequena quantidade de água. A escolha e calibragem, na maior parte das fábricas, não é praticada nesta fase, se bem que, nalgumas, sejam rejeitados previamente os frutos maculados. As azeitonas são depois lavadas, para se lhes retirar terra ou outras impurezas, introduzidas nos recipientes de fermentação e cobertas com salmoura. O teor em sal varia de 6 a 8% no caso das azeitonas mistas e de 8 a 10% nas do tipo pretas ao natural. Os recipientes de fermentação são fechados hermeticamente, com vista a assegurar-se uma anaerobiose completa.

Em algumas unidades industriais é habitual coloca-





rem-se as azeitonas em água durante 6-8 dias, em vez de as lavar em água sob pressão. A água é depois removida e substituída por salmoura. Este sistema tem a vantagem de melhorar a textura da polpa e a intensidade da cor e de reduzir o risco de enrugamento nas etapas seguintes. Contudo, este armazenamento em água é arriscado e, apesar de constituir uma prática normal para a variedade Kalamata, foi demonstrado que o crescimento das bactérias lácticas na água de cobertura e a fermentação dos açúcares que se difundem para fora da polpa dão lugar a uma acidez mais elevada de 1% (1 g de ácido láctico em 100 cm<sup>3</sup> de água de cobertura), promovendo o desenvolvimento de bactérias gram-negativas. Os investigadores espanhóis recomendam uma lavagem imediata com água sob pressão<sup>19,20</sup>.

### Fermentação

Os tratamentos preliminares consistem em mergulhar as azeitonas numa salmoura concentrada em condições de anaerobiose praticamente completa. O sal actua como agente de desidratação e transfere parte dos constituintes solúveis em água para a salmoura. Inibe também o desenvolvimento das bactérias proteolíticas. Estas são sensíveis a concentrações elevadas de sal e menos tolerantes ao sal do que as bactérias lácticas. Se predominarem as bactérias proteolíticas (quando a salmoura é muito diluída), segregam enzimas, quebram as ligações das proteínas em compostos de mau cheiro (NH<sub>3</sub> = amónia, H<sub>2</sub>S, indol, etc.) e causam alterações graves nos frutos. As bactérias lácticas podem tolerar concentrações de sal até 8%. O sal também ajuda o desenvolvimento de boas características organolépticas no produto final e preserva as azeitonas durante as diferentes fases do processamento. O teor em sal da salmoura é primordial para a remoção do sabor amargo e para o desenvolvimento normal da fermentação. Deve ser tão elevado quanto possível, mas sem induzir danos nos frutos<sup>57</sup>. A tolerância ao cloreto de sódio depende da variedade de azeitona, da região de cultivo, do tamanho do fruto, estando inversamente relacionados a tolerância àquele composto e o tipo de cultura (azeitonas de olivais de sequeiro são mais resistentes do que as de regadio).

Nos tanques ou recipientes de fermentação, o cloreto de sódio passa da salmoura para o fruto, e os constituintes solúveis do fruto deslocam-se no sentido inverso. De acordo com a bibliografia espanhola<sup>27</sup>, o equilíbrio é atingido em cerca de 50 dias, porque as azeitonas não são sujeitas a tratamento alcalino e a membrana citoplasmática mantém-se viva durante mais tempo. Devido às trocas entre o sal e os componente solúveis em água da polpa da azeitona, a concentração inicial de sal baixa de 8-10% para 6-6,7% e, nalguns casos, para valores inferiores. Mantém-se neste nível até ao início da Primavera, favorecendo o desenvolvimento da flora láctica desejável. Contudo, durante a Pri-

mavera e o Verão, o teor em sal da salmoura é gradualmente restabelecido até atingir o máximo inicial de 8%.

Nas azeitonas tipo pretas naturais, uma acidez demasiado elevada é prejudicial, pelo que o aumento do teor em sal da salmoura é uma maneira fácil de inibir o crescimento de bactérias lácticas. Por esta razão, alguns produtores de azeitona de mesa utilizavam a adição de sal através das tampas de madeira dos recipientes de fermentação, as quais eram separadas (nunca uma só peça), para que a salmoura circulasse transportando consigo o cloreto de sódio.

A técnica de proporcionar o desenvolvimento de fungos, com vista ao consumo de açúcares ou ácidos não é aplicada há bastante tempo, especialmente porque muitos fungos segregam toxinas na salmoura. É necessário homogeneizar a salmoura por recirculação através de uma bomba, em particular nos recipientes de grande capacidade.

Em salmoura com 8% de sal ou menos, podem desenvolver-se microrganismos de três tipos: de metabolismo aeróbio ou puramente oxidativos, anaeróbios estritos e outros que podem ser aeróbios ou anaeróbios. O desenvolvimento de microrganismos oxidativos é impedido através de anaerobiose, enquanto o desenvolvimento de microrganismos anaeróbios estritos (principalmente clostrídios) é impedido pelo aumento do teor em sal e acidez.

Os microrganismos de interesse neste tipo de azeitona, juntamente com as leveduras, são as bactérias lácticas que pertencem à terceira categoria. Investigadores espanhóis referem que a fermentação de azeitonas na fase de maturação completa é conduzida só por leveduras<sup>27, 37, 35</sup>. As bactérias lácticas cocáceas foram isoladas, excepcionalmente, em salmoura de uma única variedade (Hojiblanca), mas não é claro que teores elevados em acidez sejam apenas produzidos por leveduras, dado que estas não produzem ácidos; pelo contrário, muitas utilizam os ácidos como fonte de carbono para o seu metabolismo<sup>45</sup>.

De acordo com a bibliografia grega<sup>10</sup>, as azeitonas do tipo pretas naturais, nas condições acima descritas, sofrem uma fermentação láctica. A diferença entre os dois tipos de fermentação tem a ver provavelmente com o teor em polifenóis da polpa dos frutos das diferentes variedades.

A anaerobiose nos recipientes utilizados para armazenamento e fermentação é o requisito principal para o êxito da operação, já que previne o desenvolvimento da flora oxidativa e a formação da película prejudicial à superfície da salmoura. Em geral, as azeitonas negras naturais são menos sensíveis à anaerobiose do que as verdes curadas em salmoura. É importante notar que o problema da anaerobiose só começou a ser encarado seriamente pela indústria de azeitona de mesa na Grécia a partir de 1952. A solução encontrada foi usar os recipientes de fermentação esféricos de poliéster utilizados para o processamento das azeitonas verdes curadas em salmoura, mas com localiza-







Recipientes de fermentação subterrâneos para azeitonas pretas.

ção subterrânea. Os benefícios que esta localização proporciona são a manutenção da temperatura em valores mais estáveis ao longo do processo, a elaboração mais fácil e mais económica. Além disso, a sua localização em espaços abertos tem custos mais reduzidos na construção da unidade fabril. Os inconvenientes são algumas perdas devidas à dificuldade de aplicação de regras de controlo, reparação onerosa de roturas nos recipientes de fermentação e o eventual impedimento de efectuar alguns trabalhos com tempo chuvoso.

Os tanques de grande capacidade construídos em betão armado foram substituídos devido às suas desvantagens. O facto de terem uma capacidade de 10, 15 ou 20 toneladas originava uma pressão demasiado elevada nas azeitonas. A altura dos tanques – até 2,5 m – dificultava os trabalhos, e as grandes aberturas no topo tinham de ser fechadas com madeira pesada, pelo que a anaerobiose nunca era completa. O problema da carga e descarga foi hoje resolvido através do uso de bombas de absorção.

#### Fases do processo

Quando as azeitonas maduras da variedade *Conservolea* são imersas em salmoura com uma concentração de 8% de cloreto de sódio em condições de anaerobiose, a membrana citoplasmática e as suas células vegetais permanecem vivas e libertam grandes quantidades de  $\text{CO}_2$ . As trocas de constituintes entre o mesocarpo da azeitona e a salmoura circundante é retardado, porque têm lugar por osmose. O teor em cloreto de sódio da salmoura mantém-se durante muito tempo em níveis elevados e inibe o desenvolvimento de bactérias proteolíticas que podem produzir alterações do tipo gasoso. A pequena quantidade de ácidos da polpa, contudo, é parcialmente transferida para a salmoura, razão pela qual o pH inicial da salmoura é abaixo de 7 unidades. Este facto é de particular importância para as restantes fases do processo.

A anaerobiose previne o desenvolvimento de microrganismos de metabolismo oxidativo, mas encoraja o desenvolvimento de bactérias gram-negativas, de leveduras que promovem a fermentação alcoólica e de bactérias lácticas que são importantes para a desamerização (perda do sabor amargo) e fermentação. Verifica-se uma grande competição entre os três tipos de microrganismos, porque cada um tenta predominar sobre os outros dois.

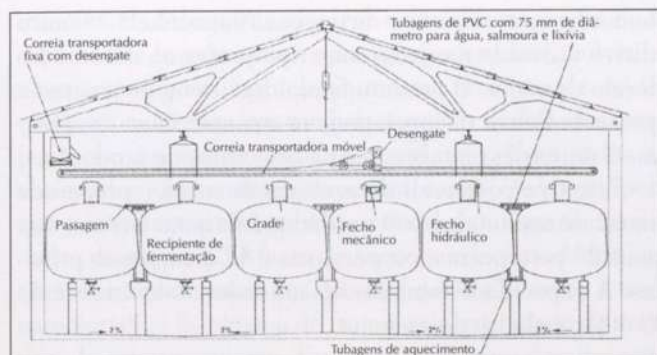
Os compostos fenólicos da polpa são em parte transferidos para a salmoura e, gradualmente, vão promovendo a inibição das bactérias lácticas, ao contrário do que acontece com as leveduras<sup>67</sup>. Em todos os casos, a fermentação tem início imediatamente após a imersão dos frutos maduros na salmoura, dada a actividade da microflora envolvente, incluindo fungos, leveduras e bactérias. Pequenas quantidades de ar presentes inicialmente parecem favorecer o desenvolvimento de microrganismos meramente oxidantes, mas este desenvolvimento desaparece com rapidez. Durante a primeira fase do processo, são libertadas quantidades significativas de dióxido de carbono, o que pode ser atribuído à actividade de bactérias gram-negativas, muitas das quais são bacilos do tipo coliformes e leveduras. A literatura espanhola atribui muito do  $\text{CO}_2$  produzido ao metabolismo anaeróbio dos frutos<sup>21, 26</sup>.

Investigadores gregos estabeleceram, sem qualquer dúvida, que as bactérias lácticas se desenvolvem logo que as azeitonas maduras são colocadas na salmoura<sup>10</sup>. Os compostos fenólicos, na variedade *Conservolea*, são aparentemente insuficientes para inibir o crescimento de bactérias lácticas, apesar destas azeitonas não serem tratadas com solução alcalina ou submetidas a lavagens com água antes da colocação na salmoura. A literatura espanhola reporta-se a problemas encontrados com os compostos fenólicos em salmoura de azeitonas pretas ao natural<sup>39, 43a, 14</sup>.

O dióxido de carbono que é libertado dos frutos maduros, da variedade *Conservolea* quando imersos na salmoura desenvolve uma enorme pressão no interior dos recipientes, pelo que as coberturas de madeira são frequentemente forçadas para o exterior e as azeitonas e a salmoura são deramadas. A turbulência inicial da fermentação é seguida de uma fermentação moderada, durante a qual as bactérias lácticas e as leveduras têm um papel de similar importância. A acidez é mais baixa do que a formada durante a fermentação das azeitonas verdes, com cerca de 0,3-0,5 g de ácido láctico por cada 100  $\text{cm}^3$  de salmoura. Os valores de pH estabilizam à volta de 4,5-5,5. Os factores que determinam a duração da fermentação são a variedade do fruto, a temperatura, as alterações e o tipo de microflora, etc. É normal estar terminada em finais de Julho, ou em Agosto, e é evidenciada pelo desaparecimento de qualquer turbidez da salmoura e pela precipitação das azeitonas no fundo dos recipientes, devido ao aumento da gravidade específica.







Recipientes de fermentação aéreos.

Durante as primeiras fases da fermentação, a microflora é heterogênea, enquanto na fase intermédia a única flora presente é praticamente constituída por leveduras e bactérias lácticas. Esta última fase predomina se o curso da fermentação é normal, e inclui os géneros *Streptococci*, *Leuconostoc* e *Lactobacillus* de metabolismo hetero e homofermentativo. Os *Streptococci* aparecem em primeiro lugar, pois são mais sensíveis quer a altos teores em cloreto de sódio, quer a valores de acidez total elevada. São seguidos pelo género *Leuconostoc* e, depois, por *Lactobacilli* heterofermentativos, representados maioritariamente por *L. brevis* e, finalmente, por *Lactobacilli* homofermentativos, cuja espécie mais representativa é a *L. plantarum*. Esta última é a espécie que apresenta maior tolerância ao cloreto de sódio e à acidez. As características típicas das azeitonas tipo pretas naturais são a cor preta e o sabor ligeiramente amargo. Para que sejam conseguidas, a fermentação tem de ser, tanto quanto possível, moderada e desenvolvida de duas maneiras diferentes: a) aumentando o teor de sal acima de 8% para que seja reduzida a actividade das bactérias lácticas; b) neutralizando o excesso de ácido láctico com hidróxido de sódio, para que o valor do pH final não seja inferior a 4,5 unidades.

A prática anterior do uso de salmoura com 10% de cloreto de sódio, ou mesmo acima deste valor, impedia a fermentação láctica, resultando um produto final enrugado, de cor totalmente preta e com sabor ligeiramente amargo e demasiado salgado. Deverá ser assinalado que uma acidez total acima de 0,5% dá azeitonas de cor vermelho-cereja, com sabor demasiado amargo, características estas que se consideram inaceitáveis para as azeitonas do tipo pretas naturais, em salmoura estilo grego. Contudo, alguns produtores e transformadores usam esta técnica, mas as suas azeitonas são apenas consumidas pela população local, mais como alimento do que como aperitivo. Também são apreciadas nalguns mercados do Leste da Europa e no Terceiro Mundo.

Durante o processamento, as azeitonas perdem os seus constituintes solúveis em água e absorvem cloreto de só-

dio. Estes dois processos não se neutralizam um ao outro, pelo que há sempre uma perda de peso nas azeitonas. Esta perda é maior nos frutos procedentes de oliveiras irrigadas do que nos de sequeiro e também é proporcional ao tamanho do fruto. A perda de peso pode ser de cerca de 10%, mas nos processamentos modernos está limitada a 2-3%, quando o processo de fermentação é correctamente conduzido por uma equipa técnica experiente<sup>57</sup>.

Os frutos da Conservolea são ideais para a preparação de azeitona do tipo preta ao natural, porque contêm uma quantidade média de substâncias fermentáveis, compostos corantes e polifenóis suficiente para permitir o crescimento das bactérias lácticas. Os frutos apresentam também uma polpa compacta e uma epiderme fina e resistente. Elevadas concentrações de açúcares na polpa não são desejáveis, porque a cor e o sabor podem ser prejudicados.

O defeito denominado «alabrado», que costumava ser um problema para a produção de azeitonas pretas ao natural em Espanha, apenas ocorre quando a Conservolea é processada em condições próprias do mundo rural, raramente surgindo nas modernas instalações industriais.

#### Remoção do princípio amargo

A particularidade das azeitonas do tipo pretas ao natural é o facto de a remoção do sabor amargo se basear no efeito de lixiviação da salmoura. Trata-se de um processo lento, que dura 3-9 meses, e a sua principal desvantagem é que o capital permanece imobilizado por um longo período.

Pelo contrário, as azeitonas do tipo pretas oxidadas, podem ficar aptas para consumo um mês após a colheita.

Há uma competição nos mercados nacionais e internacionais entre estes dois tipos de azeitona preta que são preparados em condições diferentes. O sabor amargo, perceptível nas azeitonas tipo pretas ao natural, é uma característica de qualidade apreciada pelo consumidor. Por outro lado, foi demonstrado que a oleuropeína não só não é nociva para o homem, como é benéfica quando consumida em pequenas quantidades<sup>58</sup>. Não há dúvida de que as azeitonas do tipo pretas naturais em salmoura têm melhor sabor e odor que os demais tipos de preparações comerciais, se bem que o seu elevado custo de produção represente um grave inconveniente. Por este motivo, o Decreto 1939 (1891) em vigor na Grécia, que proíbe a utilização de hidróxido de sódio para o enegrecimento das azeitonas por oxidação, deveria ser revogado para que ambos os tipos comerciais pudessem ser livremente utilizados. Isto beneficiaria os produtores e os consumidores.

#### Calibragem e oxidação

A calibragem é realizada antes da colocação dos frutos na salmoura ou durante o Inverno, quando as temperaturas são baixas, sendo depois as azeitonas recolocadas nos mes-





mos recipientes onde se lhes vai acrescentar a salmoura de fermentação até à comercialização. São removidas, em seguida, com o auxílio de bombas de absorção e expostas ao ar, para que os polifenóis adquiram uma cor mais profunda e mais estável. Isto pode ser concretizado por três vias: a) por colocação das azeitonas em recipientes, cobrindo-as com água e introduzindo ar sob pressão na massa azeitona/salmoura; b) estendendo as azeitonas em mesas de madeira; c) colocando as azeitonas em tinas de plástico providas de aberturas laterais e transferindo-as de uma tina para outra uma a duas vezes por dia. (Este é o método praticado na Argélia.)

O processo de oxidação é longo, daí que seja omitido nas unidades industriais de grande dimensão, porque se considera que as azeitonas estão suficientemente expostas ao ar durante os processos de escolha e calibragem. É comum acreditar-se que a oxidação melhora a cor das azeitonas, apesar de ser mais ou menos uniforme, dependendo do lote de azeitonas. De qualquer modo, a não uniformidade é uma característica de qualidade através da qual é possível distinguir entre as azeitonas tipo pretas naturais e as azeitonas enegrecidas por oxidação. A calibragem é determinada pelo número de frutos existentes em um quilograma, mas esta difere consoante o país de origem.

#### Embalagem

As azeitonas são geralmente acondicionadas numa das seguintes formas: a) Em recipientes de plástico com uma capacidade de 40 kg, munidos de tampa de rosca; b) Em contentores de plástico ou de estanho com capacidade de 13 kg, com tampa de fácil remoção; c) Em recipientes de estanho, herméticos, com capacidade inferior a 5 kg.

Todos os tipos de recipientes são preenchidos com salmoura fresca, de teor em cloreto de sódio suficiente para que, no equilíbrio, seja mantido em percentagem inferior a 8% na polpa. A conservação das azeitonas é baseada na combinação moderada de acidez e valor do pH, teor em cloreto de sódio da salmoura e anaerobiose. Raramente se aplica o tratamento térmico e apenas nos recipientes fe-



Escolha e calibragem de azeitonas acabadas de colher.

chados hermeticamente e de pequena capacidade. O único aditivo utilizado nas azeitonas tipo pretas ao natural é o cloreto de sódio. O produto final é ligeiramente amargo e apresenta fleivor e características organolépticas excelentes. A única desvantagem reside nos custos de produção.

Este tipo comercial de azeitona de mesa é preparado em 62 de um total de 69 unidades fabris na Grécia, das quais 27 pertencem a cooperativas e 42 a empresas privadas. A capacidade total das 69 unidades industriais é de 98 400 toneladas de azeitona.

Produção de azeitonas tipo pretas ao natural em Espanha  
Começaram a ser preparadas em 1969, seguindo a tecnologia grega, com uma produção total que atingiu 12 mil toneladas nos 7 anos que seguintes<sup>28</sup>. Os frutos utilizados eram provenientes de variedades de aptidão dupla, como a Lechin, Hojiblanca, Verdial, etc. A fermentação era atribuída às leveduras na salmoura, na qual as bactérias lácticas se encontravam apenas excepcionalmente em determinados lotes da Hojiblanca<sup>23</sup>.

Investigadores espanhóis tentaram melhorar a textura da polpa através da imersão das azeitonas numa solução de cloreto de cálcio<sup>29</sup>. Para se obter uma cor aceitável, os mesmos investigadores sugeriram uma salmoura com um pH superior a 4,5 unidades. Mais tarde, foram elaborados estudos da flora de leveduras que participava na preparação das azeitonas tipo pretas naturais em salmoura<sup>34</sup>. Em todas as circunstâncias, os investigadores espanhóis depararam com alterações graves, relacionadas com a produção de bolsas de gás, ou «alambrado» (*fish-eye*). Estas foram atribuídas a várias causas, como bactérias gram-negativas, respiração anormal dos frutos que permaneciam com as suas células vivas quando submersos na salmoura, actividade de bactérias lácticas, etc. Finalmente, foi determinado que as duas espécies de leveduras, *Sacharomyces oleaginosus* e *Hansenula anomala* tinham um papel importante no desenvolvimento deste tipo de alteração. Foi comprovado que a alteração «alambrado» ocorria nas azeitonas tipo pretas ao natural e diferia muito da das azeitonas tipo verde estilo espanhol. Apresentava-se em forma de gretas que partem do caroço e chegam à epiderme do fruto<sup>31</sup>, o que indica que há perda de polpa. Ocasionalmente, tomava a forma de bolsas de ar na polpa ou de ampolas sob a epiderme. Em conclusão, para prevenir a formação de bolsas de gás nas azeitonas tipo pretas naturais em salmoura, deverá ser passada uma corrente de ar através do interior dos tanques de poliéster, a um fluxo de 0,1-0,5 litros de ar por hora, por cada litro da capacidade total do tanque durante a fase de remoção do princípio amargo<sup>32</sup>. A corrente poderá ser contínua ou intermitente, por exemplo, dia sim dia não, ou durante 8-10 horas por dia. A passagem de ar permite aos tecidos das azeitonas,





imersos na salmoura, respirar normalmente, e as duas espécies de leveduras referidas não podem desenvolver-se nessas condições. Segue-se o mesmo processo de oxidação para azeitonas em meia maturação embaladas para posterior enegrecimento por oxidação. Nem todas as variedades são sensíveis ao «alambrado» (*fish-eye*), pelo que parece estar apenas relacionado com algumas variedades de azeitona. O facto de azeitonas da variedade *Conservolea* serem mais resistentes pode dever-se a uma característica fisiológica do fruto ou da actividade de certo tipo de microrganismo. Em geral, este tipo de alteração tem sido uma barreira ao maior desenvolvimento desta preparação comercial. A passagem de uma corrente de ar através da carga do recipiente é uma operação dispendiosa e delicada, razão pela qual a indústria de azeitonas espanhola prefere concentrar esforços na preparação das azeitonas do tipo pretas enegrecidas por oxidação.

#### Produção de azeitonas do tipo pretas ao natural em salmoura na Turquia

Na Turquia, com uma média de produção anual de 93 300 toneladas de azeitona de mesa no período de 1986-1987 a 1991-1992, 90% são azeitonas do tipo pretas em salmoura<sup>26</sup>. Variedades mais usadas: *Gemlik*, *Uslu*, *Edinscik Su*, *Karamursel Su*, *Memecik*, *Edremit*, *Ayalik* e *Samanli*.

O início da época de colheita é em finais de Novembro e prolonga-se até princípios de Fevereiro, altura em que a polpa dos frutos apresenta a coloração certa até ao caroço. Após o transporte feito em cestos ou tinas para as instalações fabris, muitas delas pertencentes aos próprios produtores, o fruto é escolhido e acondicionado em tanques, em camadas alternadas com sal sólido. Os tanques permanecem ao nível do solo ou localizam-se no subsolo, atingindo, muitas vezes, 3 m de altura. Cada recipiente tem uma capacidade de 10-12 toneladas. O cloreto de sódio adicionado é calculado em cerca de 10-12% do peso dos frutos e distribuído de forma a que a última camada cubra toda a carga. Para assegurar uma anaerobiose rudimentar, os tanques, depois de cheios, são cobertos com um capacho e uma grade, por cima dos quais se colocam pedras para que os frutos permaneçam submersos. Após a colocação do cloreto de sódio, os tanques são cheios com água. O princípio amargo das azeitonas é removido pelo efeito de lixiviação da salmoura na oleuropeína da polpa, primeiro por um processo de osmose e, depois, por um processo de difusão. A salmoura flutua na parte superior da cobertura e suporta o desenvolvimento de microrganismos, a maioria deles de metabolismo oxidativo formando uma película superficial que apresenta certa firmeza. O produto não é normalmente exposto a alterações do tipo gasoso, devido às elevadas concentrações de cloreto de sódio. Não se sabe se tem lugar uma fermentação alcoólica ou láctica.

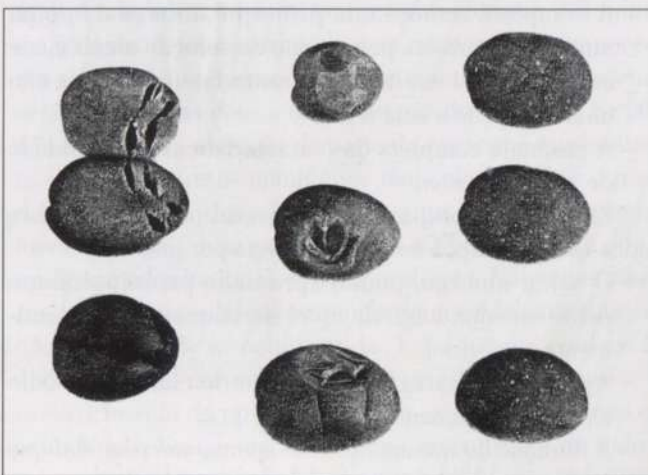
O encher e esvaziar os tanques é um processo manual e o método de remoção do sabor amargo é completado ao fim de um ano. As azeitonas são depois sujeitas a um processo de escolha, calibragem e exposição ao ar para melhorar a cor, que também é intensificada pela baixa acidez da salmoura. As azeitonas são finalmente acondicionadas em sacos de plástico desprovidos de salmoura, para comercialização a retalho. Calcula-se que cerca de 10 mil toneladas de azeitona são acondicionadas em barris de madeira ou de plástico, preenchidos com salmoura e destinados à exportação. O produto final é bastante salgado e ligeiramente enrugado, mas tem um sabor agradável e coloração preta, devido à baixa acidez da polpa.

#### Produção de azeitonas tipo pretas naturais na Síria

A Síria produz 60 mil toneladas anuais de azeitonas de mesa<sup>9</sup>. Muitas são do tipo pretas naturais em salmoura utilizando azeitonas das variedades *Temprani* e *Sourani*, produzidas no Norte do país. O fruto é colhido no estado de maturação completa, lavado com água sob pressão e acondicionado em recipientes de 15 kg. São preenchidos com salmoura de concentração 10°Bé e selados. Não há lugar a qualquer tipo de intervenção. As qualidades organolépticas do produto final são boas e o único inconveniente é a não uniformidade da cor das azeitonas.

#### Conclusões

Todos os países olivícolas produzem azeitona tipo preta natural em salmoura, em maior ou menor extensão. É claro que se trata do tipo de preparação comercial de mais fácil preparação, a nível industrial e pelos próprios produtores de azeitona para consumo doméstico. A técnica tradicional continua hoje a ser aplicada, resultando um produto final salgado, ligeiramente engelhado e de sabor um pouco amargo. Mas estas são as azeitonas que as populações mediterrânicas vêm comendo desde há séculos.



Alteração microbiológica de azeitonas verdes.





A produção industrial deste tipo de azeitona implica bastantes problemas, dos quais o mais importante é o custo elevado de um processo tão lento.

## AZEITONAS TIPO PRETAS ESCURECIDAS POR OXIDAÇÃO EM MEIO ALCALINO

### INTRODUÇÃO

As azeitonas tipo pretas escurecidas por oxidação são colhidas quando apresentam uma coloração avermelhada e são sujeitas a um tratamento alcalino, para remoção do sabor amargo e para lhes conferir uma cor preta acentuada. São normalmente acondicionadas em recipientes e submetidas a um tratamento térmico antes de comercializadas.

A produção total deste tipo de azeitona foi de 314 mil toneladas em média, durante o período de seis anos de produção compreendido entre 1986-1987 e 1991-1992. Isto representa 36% da produção total de azeitona de mesa. Dos três tipos de azeitona preta, a azeitona tipo preta escurecida por oxidação começa a predominar rapidamente no mercado. As maiores quantidades são produzidas na Califórnia. O processo foi dali transferido para países do Norte de África, principalmente para a Argélia, onde era aplicada a tecnologia francesa. Em Espanha, é o segundo tipo de preparação comercial mais importante. Na Grécia, contudo, este tipo está proibido por lei. As principais características das azeitonas pretas enegrecidas são:

- A textura compacta da polpa que se deve à colheita precoce dos frutos.
- A cor escura uniforme, obtida artificialmente por imersão das azeitonas numa solução de hidróxido de sódio e subsequente oxidação dos compostos fenólicos por exposição ao ar.
- A completa remoção do princípio amargo da polpa através da correcta penetração da solução alcalina até ao caroço. As azeitonas preparadas na Argélia são uma excepção a esta regra.
- A ausência completa das características de qualidade de sabor e aroma.

Este tipo de preparação comercial predomina sobre todos os outros tipos de azeitona preta porque:

- O sabor amargo, pouco apreciado principalmente pelos consumidores de nível social mais alto, é totalmente removido;
- Apresentam baixa concentração de cloreto de sódio e sabor ligeiramente doce;
- A duração do tratamento é de apenas um mês, daí que os custos de produção sejam muito competitivos;
- A apresentação ao consumidor, em latas esterilizadas,

torna este um produto totalmente seguro do ponto de vista de higiene alimentar;

- São mais utilizadas como elemento decorativo em culinária do que propriamente como alimento, especialmente na decoração de pizzas;
- Proporcionalmente, contêm um teor inferior em azeite, devido ao processo de saponificação parcial durante a fase de tratamento com o hidróxido de sódio. O seu sabor é, mais suave e contêm menos calorias por grama.
- De acordo com pesquisas de mercado realizadas por companhias multinacionais, são preferidas especialmente pela camada mais jovem da população.

Resumindo são consideradas as azeitonas de mesa «do futuro», porque não têm concorrentes em termos de custos de produção e de preferência do consumidor.

### PREPARAÇÃO DE AZEITONAS PRETAS ESCURECIDAS POR OXIDAÇÃO NA CALIFÓRNIA

Este tipo de azeitona foi o primeiro a ser preparado na Califórnia, no princípio deste século<sup>17</sup>. Inicialmente, as azeitonas eram acondicionadas como os restantes frutos e produtos hortícolas e conservadas por processos térmicos. Contudo, ficou provado ser insuficiente a temperatura de 100°C que era aplicada, devido à sua alcalinidade, tendo sido detectadas situações de botulismo atribuídas às azei-



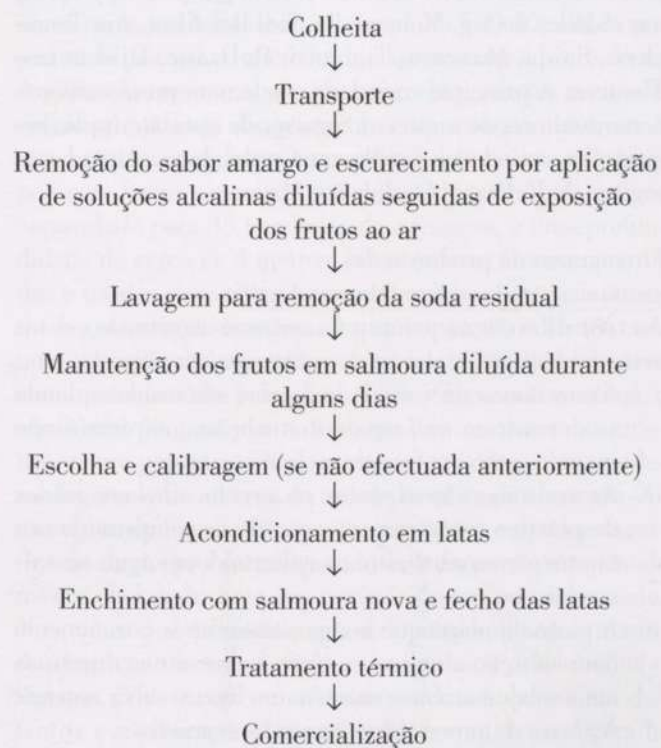
Azeitonas acondicionadas em recipientes de plástico.





tonas dessas latas. Investigadores da Universidade da Califórnia determinaram que o processo de esterilização tinha de ser aplicado a uma temperatura de 115,5°C durante uma hora. A tecnologia hoje praticada eliminou praticamente a possibilidade de aparecimento de surtos de botulismo com causa em alimentos enlatados.

#### Fluxograma de fabrico de azeitonas pretas enegrecidas na Califórnia



#### Colheita da azeitona

Realiza-se quando os frutos se encontram num estado de maturação com uma coloração vermelho-cereja. Se a colheita for efectuada numa fase anterior a este estado, o produto final apresenta uma textura dura e fraco fleivor. As variedades mais usadas para este tipo de preparação comercial são a Mission e a Manzanilla, seguidas da Sevillana e da Ascolana tenera. A colheita é manual e os frutos são transportados para as fábricas em grades de plástico ou de madeira.

#### Armazenagem preliminar e imersão das azeitonas em salmoura diluída

As azeitonas são normalmente armazenadas em tanques de madeira ou betão com capacidade de 5-6 toneladas, cobertas com salmoura de concentração de 5-10% de cloreto de sódio. São tomadas precauções para ser conseguida uma anaerobiose parcial, mas o crescimento da microflora de metabolismo oxidativo não é totalmente evitado. A arma-

zenagem anterior ao processo de enegrecimento melhora a cor e a firmeza da textura.

#### Escolha e calibragem

Ambos os processos são levados a cabo antes da fase de escurecimento. É considerado essencial que todas as azeitonas de um lote tenham o mesmo tamanho.

#### Remoção do princípio amargo e escurecimento

O sabor amargo é removido e as azeitonas são simultaneamente escurecidas, através de várias aplicações de soluções diluídas de hidróxido de sódio e subsequente oxidação. Habitualmente, são aplicadas três ou mais soluções de hidróxido de sódio de concentrações decrescentes. Este processo concede ao fruto uma coloração mais escura e uniforme e a textura é mantida mais firme.

O processamento é conduzido em baterias de tanques de betão, de capacidade variável, cada uma delas ligada a quatro sistemas de tubagem para circulação de água, solução alcalina, salmoura e ar comprimido. Há também um sistema de drenagem para a descarga de soda das águas de lavagem e da salmoura. As várias fases envolvidas no processo são:

##### a) *Imersão das azeitonas na primeira solução alcalina*

A primeira solução alcalina é a mais concentrada e usualmente contém um teor de 1-1,5% em hidróxido de sódio, dependendo da variedade do fruto, do seu estado de maturação e da temperatura que prevalece na fábrica durante o processamento. As azeitonas permanecem nos tanques, imersas nesta primeira solução, até que o hidróxido de sódio penetre a epiderme dos frutos. A solução alcalina é então removida e as azeitonas permanecem secas no interior dos tanques, a fim de que os compostos fenólicos iniciem o processo de oxidação. Para se obter uma cor uniforme, as azeitonas têm de ser removidas 3-4 vezes cada 24 horas. Isto é feito por introdução de água nos tanques, seguida de injeção de ar comprimido durante 2-3 minutos. A água é depois drenada e as azeitonas permanecem em seco. Se esta operação não for efectuada, as azeitonas serão removidas com a ajuda de pás de madeira. Se isto não for feito, a coloração da parte da epiderme que contacta com outros frutos mantém-se mais clara do que o resto da epiderme. A exposição ao ar antes do primeiro tratamento alcalino dura geralmente 3-12 horas, ou até que a epiderme adquira uma cor preta uniforme. Nalgumas fábricas, as azeitonas são cobertas com água e é feita uma injeção contínua de ar comprimido. Este método confere às azeitonas uma cor mais uniforme, mas menos intensa. O escurecimento da epiderme, com a primeira aplicação da solução alcalina, constitui a etapa mais crítica de todo o processo. Cada unidade fabril parece ter a sua via favorita de escurecimento da epiderme da azeitona.





b) *Aplicações sucessivas de solução alcalina*

Após a primeira aplicação, as azeitonas são submersas em 3 ou mais soluções que penetram progressivamente na polpa e a última atinge a proximidade do caroço.

A concentração da solução alcalina usada nas sucessivas imersões pode ser a mesma (0,5%) ou mesmo decrescer progressivamente de 1,5% para 1%, 0,75% e, finalmente, 0,5%. As últimas imersões, com uma duração de 2 a 24 horas, dependem da concentração da solução alcalina e são seguidas pela exposição dos frutos ao ar durando 4-18 horas cada exposição. A duração total do processo de escurecimento, na indústria da Califórnia, é de 5-6 dias, com uma duração máxima de 9 dias.

c) *Outros processos*

Após o escurecimento, as azeitonas são lavadas com água durante 5-7 dias, sendo a água mudada, pelo menos, duas vezes por dia, para remoção da soda residual. Nalgumas indústrias, a água é aquecida à temperatura de 80°C, através da passagem de uma corrente de vapor. Este método previne o amolecimento da polpa e o «alambrado». As azeitonas lavadas são depois submersas em salmoura diluída (3-4% de cloreto de sódio), onde permanecem durante uma semana. Algumas fábricas usam uma salmoura mais concentrada durante a fase de cura, seguida por uma salmoura mais diluída nas latas, para que a concentração final de cloreto de sódio, na salmoura, seja de 3%.

As operações de escolha e de calibragem são feitas de novo, após a colocação na salmoura, visto que, por vezes, o processo causa perda de peso, e as azeitonas são escolhidas tendo em conta também a coloração – preto, castanho-claro e castanho-escuro. As azeitonas são depois acondicionadas em latas preenchidas de salmoura com um teor em cloreto de sódio de 2,5-3,5%. As latas são posteriormente esgotadas por aquecimento, quando estão cheias de azeitonas e salmoura, durante 4-5 minutos, à temperatura de 93,3-100°C, ou são cheias com salmoura aquecida à fervura. Durante este processo, a temperatura no centro da lata deve atingir os 85°C.

Se as azeitonas são acondicionadas em recipientes de vidro, durante o tratamento térmico o ar deve atingir, no autoclave, a pressão de 15-20 libras para que as tampas se mantenham. Após exaustão, as latas ou os frascos de vidro são submetidos a tratamento térmico, à temperatura de 115,5°C, durante aproximadamente 1 hora, dependendo do tamanho dos recipientes. Após a esterilização, as latas são arrefecidas em água corrente.

**PREPARAÇÃO DE AZEITONAS  
PRETAS ESCURECIDAS NA ARGÉLIA**

A Argélia é um dos três grandes países produtores de azeitona especialista na preparação de azeitonas escurecidas por oxidação<sup>5,6</sup>. Aplica-se a tecnologia francesa e as

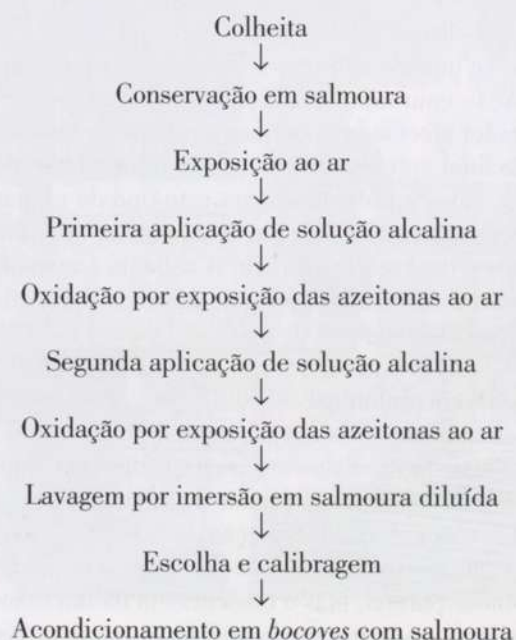
azeitonas resultantes são diferentes das produzidas em qualquer outro lugar, conservando o sabor e o cheiro do fruto, pois o tratamento alcalino é interrompido antes de toda a polpa ser afectada pelo hidróxido de sódio.

As azeitonas pretas escurecidas por oxidação constituem o tipo de preparação comercial predominante das cerca de 6000 toneladas de azeitona produzidas na Argélia. A indústria de azeitona de mesa está localizada na zona norte do país, nos arredores de Orão, e grande parte do processamento é feito em unidades fabris de cooperativas nas cidades de Sig, Mohamedia, Sidi Bel Abes, Ain Temuchen, Saida, Mascara, Tighenif, Relizane, Djidiouia e Tlemcen. A principal variedade usada para processamento como azeitona de mesa é a Sigoise, de aptidão dupla, seguida das variedades Sevillana e Gordal, bem adaptadas às regiões de Relizane, Djidiouia e Mascara.

**Fluxograma da produção das  
azeitonas pretas escurecidas na Argélia**

As três diferenças principais entre as azeitonas pretas escurecidas argelinas e as dos outros países são:

- As azeitonas da variedade Sigoise são usadas quando se encontram na fase de maturação completa e não quando estão em fase de meia maturação.
- As azeitonas são expostas ao ar colocadas em grades de plástico e não por injeção de ar comprimido nos tanques com as azeitonas cobertas com água ou salmoura.
- A parte da polpa que fica por tratar após o tratamento com solução alcalina confere às azeitonas argelinas mais sabor e aroma e mantém um ligeiro sabor amargo. As fases de processamento são as seguintes:





de concentração de 10°Bé  
 ↓  
 Comercialização imediata

#### Processamento

Os frutos da variedade Sigoise são colhidos quando se encontram na fase de maturação plena. A polpa é firme e a cor totalmente preta. O tamanho varia de médio a pequeno e o caroço é relativamente grande, tendo em conta a relação polpa/caroço, que está no limite do aceitável para consumo como azeitona de mesa (cerca de 5:1). É colhida por processo manual. O método de varejamento é proibido na Argélia. Apenas uma pequena percentagem das azeitonas colhidas é tratada directamente com solução alcalina. A restante é armazenada em tanques de localização subterrânea com forma semelhante à das antigas ânforas gregas, capacidade para 35 toneladas de azeitonas, a uma profundidade de cerca de 4 metros. Estas ânforas foram construídas e usadas para armazenagem de vinho durante o período de colonização francesa. As azeitonas são cobertas com uma salmoura de concentração inicial de 10°Bé, mas o teor em cloreto de sódio baixa para 6 a 6,5% quando se atinge o equilíbrio. No passado, a descarga das azeitonas das ânforas era um processo difícil, moroso e caro, mas este problema foi resolvido através do uso de bombas de absorção. As azeitonas da Sigoise são muito resistentes e apenas manifestam alguns problemas quando as ânforas não estão totalmente cheias durante um período de tempo prolongado. Neste caso, os microrganismos de metabolismo oxidante desenvolvem-se à superfície e formam uma película fina e viscosa. Podem ocorrer o fenómeno do amolecimento dos frutos e a alteração denominada «sapateira». Quando necessário, as azeitonas são removidas das ânforas, colocadas em grades de plástico e deixadas a drenar, expostas ao ar. São depois submersas na primeira solução alcalina, com uma densidade de 2-3°Bé. Nalgumas fábricas, as azeitonas permanecem na solução alcalina até que o hidróxido de sódio penetre a epiderme e impregne metade ou dois terços da polpa e são depois lavadas com água corrente e expostas ao ar. Esta etapa não é recomendável, porque o escurecimento do fruto é o resultado da oxidação dos seus compostos fenólicos, em meio alcalino, e a lavagem afecta todo o processo. A exposição ao ar subsequente tem uma duração de 2-3 dias e as azeitonas são depois imersas numa salmoura diluída (3-4°Bé), durante 12 horas, para remoção da solução alcalina residual, aderente à superfície das azeitonas. A escolha e a calibragem dos frutos são, em regra, feitas antes da imersão na primeira solução alcalina. Excepcionalmente, podem deixar-se escurecer as azeitonas no olival, caso em que são escolhidas e calibradas antes da sua colocação nos *bocoyes*. Nalgumas fábricas a escolha é levada a cabo no final do processo, quer tenha sido, ou não,

feita previamente. O processo termina com o acondicionamento em barris com capacidade para 170-190 kg de azeitonas que são preenchidos com uma salmoura com 10°Bé.

#### Comentários sobre o método argelino de preparação e distribuição

A lavagem das azeitonas pretas escurecidas em meio alcalino é muito suave, na Argélia, e consiste na imersão numa salmoura diluída (3-4°Bé) durante algumas horas. As azeitonas são depois acondicionadas em barris, preenchidos com salmoura de 10°Bé de graduação. Nestas condições, a polpa retém suficiente solução alcalina, parcialmente transferida para a salmoura quando o equilíbrio é atingido. Com este método, o valor do pH é alcalino. Na superfície dos barris, as condições de anaerobiose podem permitir o desenvolvimento de *Clostridium botulinum*, se a concentração de cloreto de sódio da salmoura se situar abaixo de 6-6,5% de concentração.

O facto de não haver informação sobre toxinfecções alimentares devidas a botulismo pode dever-se à raridade da bactéria responsável na área mediterrânica.

Quando acondicionadas em barris, as azeitonas provenientes deste tipo de preparação comercial são sensíveis à alteração conhecida por «sapateira», que produz mau cheiro. A maioria das azeitonas argelinas é exportada para França, onde é de novo acondicionada, para venda a retalho, em latas preenchidas com salmoura e esterilizadas à temperatura de 121°C, durante um período variável, dependendo da capacidade dos recipientes.

A acidificação da salmoura com ácido láctico até pH 3,5 e o subsequente tratamento térmico a uma temperatura de 100°C são práticas correntes na indústria de acondicionamento em latas, na região de Orão, mas não garantem a esterilização do produto. A polpa é alcalina, e quando o equilíbrio é restabelecido o hidróxido de sódio que passa para a salmoura aumenta o valor de pH desta, pelo que o tratamento térmico não inibe o desenvolvimento dos *Clostridia*, segregando ou não toxinas. Estes podem desenvolver-se nas latas e alterar o seu conteúdo com a formação de toxinas sob a forma de gás ou ácidos.

#### PREPARAÇÃO DE AZEITONAS PRETAS ESCURECIDAS POR OXIDAÇÃO EM ESPANHA

A Espanha tem vindo a aumentar o seu interesse na produção de azeitonas tipo pretas escurecidas por oxidação<sup>24, 27, 30</sup>. Com a entrada na UE, as grandes unidades industriais produtoras de azeitona de mesa, em Espanha, passaram para as mãos de empresas multinacionais controladas por capital americano que estavam interessadas, obviamente, na produção de azeitonas pretas escurecidas por oxidação, com vista à exportação para os EUA. Das 12 unidades industriais actualmente produtoras deste tipo de prepara-

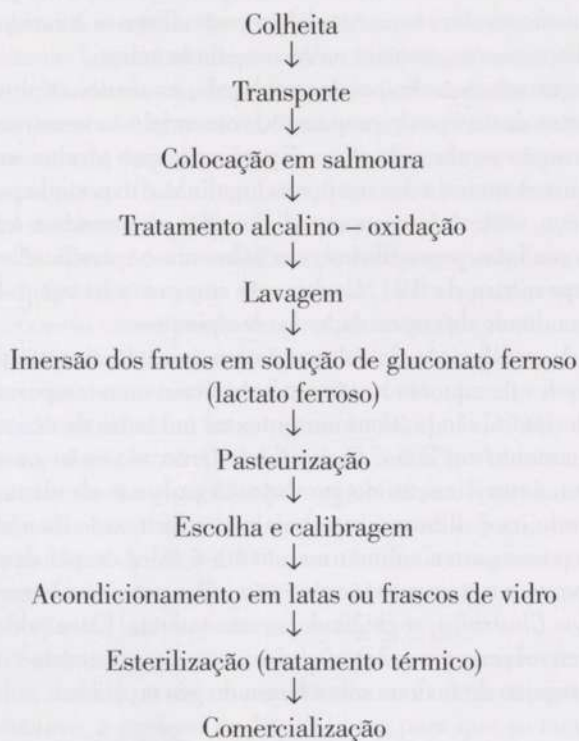




ção de azeitona em Espanha, 4 são de grande capacidade. Em colaboração com os investigadores do Instituto de la Grasa y sus Derivados, de Sevilha, estas unidades têm desenvolvido uma técnica de produção diferente da técnica da Califórnia e da Argélia. Em geral, as azeitonas produzidas em Espanha apresentam uma cor e uma textura melhores que as da Califórnia e Argélia, mas as suas características organolépticas são ligeiramente inferiores.

A produção das azeitonas pretas escurecidas por oxidação requer uma linha de processamento completa para o escurecimento e acondicionamento em latas, processos que, obviamente, envolvem valores elevados no investimento. O problema mais sério colocado aos investigadores espanhóis é o do «alambrado» durante a fase de armazenagem das azeitonas nos tanques de poliéster.

Fluxograma da produção de azeitona preta escurecida por oxidação em Espanha



Colheita

As variedades utilizadas em Espanha para preparação de azeitona preta escurecida por oxidação são a Hojiblanca, Cacereña e Sevillana. Destas três, a mais importante é a Hojiblanca. Os seus frutos são de pequeno calibre (200-300 por quilo), anteriormente utilizados apenas para a produção de azeite, de textura firme e ricos em compostos fenólicos e fibras. As azeitonas da variedade Hojiblanca raramente são sujeitas à fermentação láctica, que tende a imprimir-lhes uma textura fibrosa; porém, constituem

a matéria-prima ideal para o tipo de preparação de azeitonas pretas escurecidas por oxidação.

A variedade Cacereña é, provavelmente, um clone da Manzanilla. Cresce na Estremadura, onde a fermentação láctica não se instala, devido ao predomínio das temperaturas baixas. A variedade Sevillana é utilizada apenas quando se pretendem azeitonas pretas escurecidas por oxidação de grande calibre. A colheita é feita manualmente quando o fruto se apresenta com uma cor amarelo-palha, geralmente antes de iniciar a mudança para vermelho.

Escolha e calibragem

Ambos os processos são conduzidos tanto no início como no final do processo de escurecimento. No primeiro caso, o escurecimento das azeitonas verdes é feito juntando-as e submetendo-as a uma fermentação láctica; as azeitonas na fase de maturação completa são escurecidas e as azeitonas em fase de maturação avançada são enviadas para os lagares. É recomendada a operação de calibragem, porque a cor obtida por lote é mais uniforme.

Conservação inicial em salmoura

Se as azeitonas são escurecidas logo que chegam do olival, o produto final mantém um ligeiro sabor a fruta, que é considerado um defeito para este tipo de preparação comercial, porque é esperado que o produto final não apresente sabor, nem aroma, mas apenas uma textura firme e uma cor escura e uniforme. Excepcionalmente, apresenta um aroma leve a erva fresca. É comum acreditar-se que as azeitonas que são destinadas a escurecimento por oxidação devem ser mantidas armazenadas durante 2-6 meses, para que o produto final apresente uma cor boa e uma textura firme. Durante o período de armazenamento, as azeitonas são imersas numa salmoura, cuja concentração em cloreto de sódio é variável. Quando a técnica de escurecimento por oxidação é aplicada na primeira fase, as azeitonas mantidas em salmoura apresentam sérios problemas de alterações, como o «alambrado», fermentações butíricas, «sapateira», etc. Estas anomalias são devidas à actividade da microflora mista que inclui leveduras, bactérias gram-negativas e bactérias lácticas.

A alteração mais séria verificada durante a fase do armazenamento é o «alambrado», também conhecida por *fish-eye*. Descobriu-se que os principais agentes desta alteração eram duas espécies de leveduras: *Sacharomyces oleaginosus* e *Hansenula anomala*<sup>19,27</sup>. A alteração inicia-se pela libertação inicial de teores elevados em dióxido de carbono e/ou hidrogénio provocando fissuras na polpa e bolhas de gás sob a epiderme. O problema é solucionado pela inibição do crescimento microbiano através da acidificação da salmoura de cobertura, com ácido acético e passagem de uma corrente de ar através do produto, criando





um ambiente aeróbio em todo o lote. Determinou-se que o teor óptimo em ar doseado é de 0,2-0,3 litros por hora e por litro. A injeção de ar pode ser feita de forma contínua ou intermitente, neste último caso sendo levada a cabo dia sim dia não, ou apenas oito horas por dia. O ar passa de um compressor através de tubos que o conduzem aos vários tanques, dotados de uma válvula redutora que mantém a pressão estável. O ar é introduzido na extremidade inferior da coluna de arejamento, no centro de cada tanque de armazenamento. Existem cerca de 225 orifícios nas paredes das colunas para permitir a passagem para a salmoura. O tempo recomendado para o arejamento é de 30-45 dias. O teor em cloreto de sódio da salmoura é mantido a 65 com adição de cloreto de sódio sólido, mas, no início da Primavera, deverá ser atingida a concentração de 85 ou 8,5% se as azeitonas forem mantidas na salmoura durante o Verão.

O valor de pH é reduzido por adição de ácido acético à salmoura. Não existe poder tampão devido à ausência total de hidróxido de sódio. O crescimento das bactérias lácticas é selectivo na salmoura nas azeitonas da variedade Hojiblanca e Sevillana, mas não na salmoura das variedades Lechin e Verdial, o que indica, de acordo com a bibliografia espanhola, que o crescimento deste tipo de bactéria depende dos compostos fenólicos presentes na polpa e varia de uma variedade para outra.

#### Escurecimento por oxidação

Os processos de remoção do princípio amargo e o escurecimento são conseguidos imergindo as azeitonas em três soluções alcalinas sucessivas e expondo-as ao ar entre cada imersão. O processo é o seguinte<sup>30</sup>: a) *Primeira imersão*. A concentração alcalina da primeira solução é de 1,5-2% ou até 3%, dependendo da temperatura ambiente, da fase de colheita do fruto e da duração do armazenamento na salmoura. O tratamento processa-se em cisternas de betão ou metálicas de base cónica. O período de imersão é de cerca de 1,5-2 horas, tempo necessário para que o hidróxido de sódio penetre a epiderme. O arejamento é levado a cabo ocasionalmente e só para agitar os frutos, não para os oxidar; b) *Lavagem e arejamento*. Quando os frutos permanecem na solução alcalina o tempo suficiente para que esta penetre a epiderme, a solução é substituída por água na qual é introduzido ar sob pressão durante cerca de 20 horas. Este processo oxida os compostos fenólicos da polpa em meio alcalino; c) *Segunda imersão*. A solução alcalina inicial é reutilizada na segunda imersão, onde permanece até que o hidróxido de sódio penetre 1 mm na polpa. O arejamento é aplicado unicamente para garantir um tratamento uniforme de todo o fruto; d) *Lavagem e arejamento*. A solução alcalina é de novo substituída por água e o ar é injectado nos tanques. Este processo também se prolonga por cerca de vinte horas; e) *Terceira imersão*. A solu-

ção alcalina da segunda imersão é reutilizada após acerto da concentração de hidróxido de sódio a 1-1,5%. As azeitonas permanecem nesta solução até que o hidróxido de sódio tenha penetrado em toda a polpa e atingido o caroço (cerca de 4-6 horas); f) *Lavagem e arejamento*. O último processo de lavagem e arejamento contínuo dura cerca de 1, 2 ou 3 dias. Esta é a fase mais importante de todo o processo, durante a qual o pH baixa de 11 para 9 unidades, como resultado da lavagem e da adição de ácido clorídrico. Também se reduz o volume de espuma formada. Nalgumas indústrias, na água da última lavagem, é dissolvido cerca de 1-2% de cloreto de sódio, para manter os frutos em flutuação durante a fase de oxidação; g) *Imersão em solução de gluconato ferroso ou lactato ferroso, seguida de imersão em salmoura diluída*<sup>30</sup>. Após oxidação e lavagem, os frutos são imersos durante 24 horas em solução de gluconato ferroso (0,8-1%) ou em solução de lactato ferroso (0,5-0,6%). Em ambos os casos, os taninos reagem com o ião ferro e produzem tanato de ferro, composto de cor muito escura que melhora a cor do fruto. As azeitonas são depois lavadas com água e imersas em salmoura diluída a 3-4°Bé, durante 2-3 dias, tempo suficiente para que o cloreto de sódio seja absorvido até que o equilíbrio entre a salmoura e a polpa seja alcançado. Para prevenir alterações, é injectado vapor no lote de azeitonas até atingir a temperatura de 90-95°C; h) *Escolha e calibragem*. A escolha é um processo imprescindível e apenas realizado quando não foi previamente efectuado à chegada do olival; i) *Embalagem*. As azeitonas são acondicionadas em latas envernizadas, com capacidade compreendida entre 0,5 e 5 kg. A salmoura branca de enchimento apresenta uma concentração de 3% de cloreto de sódio e, nalguns casos, 1% de ácido cítrico. Também lhe é adicionada uma concentração de 0,2% de lactato ferroso, para proteger a cor dos frutos. A tolerância ao ião ferro difere de país para país, facto que tem de considerar-se durante o processo de embalagem<sup>33, 10</sup>; j) *Tratamento térmico*. Este tratamento deve ser suficientemente enérgico para o produto ficar totalmente estéril e deixar limites de segurança adequados. Este tipo de azeitona é ligeiramente ácida (pH 5,5-4,0) e contém até 3% de cloreto de sódio, para que a conservação seja exclusivamente baseada no tratamento térmico. Se não ficarem adequadamente esterilizadas, as condições de anaerobiose no interior das latas podem permitir o crescimento do *Clostridium botulinum*, que produz não só uma alteração do tipo gasoso, mas também provoca tipos de envenenamento severos (botulismo). As azeitonas podem ser acondicionadas em frascos de vidro, mas deverá ser aplicada uma pressão adicional, no processo de autoclavagem, para que as tampas dos frascos se mantenham na posição correcta. Para além das azeitonas pretas escurecidas por oxidação, a indústria da azeitona de mesa produz também azeitonas descaroçadas, rode-





las de polpa de azeitona, pasta de azeitona, etc. As latas são cheias com salmoura aquecida até à ebulição, para que a temperatura no centro da lata atinja 71°C ou mais. Contudo, normalmente, o tratamento térmico é feito à temperatura de 115-116°C ou 121,1°C. Em geral, quanto mais baixa for a temperatura de processamento, mais prolongado deve ser o tempo de tratamento térmico. A National Canners Association, nos EUA, recomenda os seguintes parâmetros para o processamento térmico das azeitonas pretas escurecidas por oxidação:

Capacidade das latas	Tratamento térmico	
	Temperatura °C	Tempo (minutos)
1 kg ou menos	115-116°C	60
3 kg ou menos	115-116°C	70
1 kg ou menos	121,1°C	45
3 kg ou menos	121,1°C	50

- a 115°C, 60 minutos;
- a 121,1°C, 50 minutos quando a capacidade da lata não for superior a 3 kg.

O Instituto de la Grasa y sus Derivados, de Sevilha, recomenda estes parâmetros para o tratamento térmico das azeitonas pretas escurecidas por oxidação.

#### Conclusões sobre a preparação e o mercado das azeitonas pretas escurecidas por oxidação

As azeitonas escurecidas por oxidação são a preparação comercial do futuro. Não é um produto nocivo para o homem e, por outro lado, o hidróxido de sódio usado também é utilizado noutros produtos alimentares. A solução alcalina residual é neutralizada pelo poder tampão da polpa, para além de que o hidróxido de sódio é um ingrediente alimentar e totalmente necessário para o organismo humano. Não têm qualquer fundamento os rumores do possível efeito prejudicial e cancerígeno das azeitonas pretas escurecidas por oxidação. Os eventuais resíduos de hidróxido de sódio nas azeitonas são toleráveis, mas o seu excesso é inaceitável para o consumidor, devido ao sabor adstringente desagradável. As autorizações para a produção de azeitonas pretas escurecidas por oxidação só deverão ser concedidas a empresas que disponham de linhas completas de processamento e embalagem e onde técnicos alimentares garantam o controlo de processos.

## OUTROS TIPOS DE AZEITONA DE MESA DE IMPORTÂNCIA ECONÓMICA SECUNDÁRIA

### INTRODUÇÃO

Além destes três principais tipos de preparação comercial

de azeitona, nos maiores países produtores fabrica-se uma diversidade de outros tipos de azeitona de mesa, embora em pequenas quantidades. Consideradas separadamente, são de importância secundária, mas no seu conjunto representam uma produção de importância relativamente considerável - de 1986-1987 a 1991-1992, representaram 20-22% da produção mundial total.

Os tipos comerciais de menor interesse são: azeitonas verdes, estilo californiano; azeitonas verdes tratadas semi-fermentadas; azeitonas verdes, estilo castelvetrano; azeitonas verdes ao natural, em salmoura, estilo siciliano; azeitonas verdes partidas, ao natural; azeitonas mistas ao natural, em salmoura; azeitonas pretas partidas ao natural, em vinagre, estilo Kalamata; azeitonas pretas engelhadas naturalmente ao natural, estilo Thruva; azeitonas pretas ao natural, em sal seco (*date olives*); azeitonas pretas, estilo grego; azeitonas de vários tipos produzidas em Itália: azeitonas mistas tratadas, desidratadas; azeitonas pretas naturais desidratadas «Maiatica di Ferrandina»; pasta de azeitona; azeitonas ao natural Itrana; diversos tipos de azeitona de mesa dos EUA, Marrocos, Síria e Argentina.

### AZEITONAS VERDES ESTILO CALIFORNIANO

Este tipo de azeitona de mesa é preparado com frutos das variedades Mission e Manzanilla, no estado de maturação verde, ou quando iniciam a viragem. São imersos em três soluções alcalinas de concentração 1,64%, 0,75% e 0,5% de NaOH, respectivamente, conservando-se em água enquanto as soluções são substituídas, para evitar a oxidação por acção do ar. A lavagem do hidróxido de sódio residual é feita submergindo as azeitonas em água mudada 2-3 vezes por dia durante uma semana. O processo de cura das azeitonas lavadas é feito em salmoura diluída, a uma concentração de 3-4°Bé, durante 2-3 dias.

A embalagem efectua-se em latas envernizadas, cuja capacidade é variável, mas nunca ultrapassando os 3 kg. São preenchidas com salmoura aquecida à fervura, com uma concentração de 2-3% de cloreto de sódio. As latas são seladas e é feito um tratamento térmico à temperatura de 115,5°C ou a 121,1°C, durante 50-60 minutos, dependendo do tamanho dos recipientes. Estas azeitonas apresentam fleivor neutro e são apenas apreciadas pelos consumidores dos Estados Unidos da América do Norte.

### AZEITONAS VERDES TRATADAS OU SEMIFERMENTADAS

As azeitonas pretas tratadas da variedade Conservolea são preparadas pelo mesmo processo que as sujeitas a uma fermentação láctica. O hidróxido de sódio impregna a polpa dos frutos até um terço, ou na totalidade, os quais são depois submetidas a lavagem. São imersas numa salmoura de concentração 8-10°Bé, onde permanecem durante cer-





ca de 10 dias. A salmoura é depois substituída por salmoura nova acidificada com 0,4% de ácido láctico (400 mg de ácido láctico por 100 cm<sup>3</sup> de salmoura). São acondicionadas em recipientes de plástico com uma tampa de rosca, mas não fechadas hermeticamente em latas que podem sofrer deformações caso se produza, entretanto, algum gás. As tampas são aliviadas, de vez em quando, para que o CO<sub>2</sub> se liberte. A produção grega destas azeitonas é normalmente exportada para Nápoles (Itália), onde é consumida na fase de não fermentadas (doces) ou ligeiramente fermentadas. Se não for consumido rapidamente, este tipo de azeitona altera-se ou sofre uma fermentação láctica que lhe confere sabor ácido.

#### AZEITONAS VERDES ESTILO CASTELVETRANO

Este tipo de preparação comercial é exclusivamente produzido na região oeste da Sicília (Castelvetro, Trapani e Campobello) a partir de frutos da variedade Nocellara di Belice. A produção mais recente está estimada em 12-15 mil toneladas.

a) Na Sicília, as azeitonas são colhidas no estado de maturação verde, escolhidas e calibradas e submetidas a uma lavagem com água sob pressão. Acondicionam-se em recipientes de plástico com uma capacidade de 150 kg e preenchidos com 90 l de uma solução de hidróxido de sódio a uma densidade de 3,5-3,7°Bé. Dissolvem-se 5 kg de cloreto de sódio em cada recipiente. Este tipo de produto é principalmente consumido em Nápoles, antes mesmo da polpa e salmoura atingirem o equilíbrio. É geralmente comercializado em campos de futebol, nas filas para o cinema, etc. As azeitonas genuínas contêm cerca de 2,25% de cloreto de sódio, não são sujeitas à fermentação láctica e são de sabor doce.

b) A exportação da Grécia para a Itália é de cerca de 2500 toneladas por ano de azeitonas do estilo Castelvetrano, da variedade Conservolea. Após a lavagem, as azeitonas são acondicionadas em recipientes de plástico com uma capacidade entre 13 e 50 kg de azeitonas. São depois preenchidos com salmoura contendo 2,5% de NaOH e 8% de cloreto de sódio. O teor em hidróxido de sódio reduz para 0,5% aos 5-6 dias e a zero (neutralização) em 30-40 dias após o início do processo. O equilíbrio nas azeitonas estilo Castelvetrano de origem grega contém 4,5% de cloreto de sódio, que é um valor duplo do das azeitonas autênticas preparadas na Sicília. Estas azeitonas gregas são exportadas para a Itália, sob a responsabilidade de importadores italianos, porque este produto não é considerado apropriado para o consumo e não é permitido na Grécia. Para preparar azeitonas sãs, estilo Castelvetrano, o teor de cloreto de sódio da salmoura não deve ser inferior a 6% e devem ser adicionados 15 kg de xarope de glucose por tonelada de azeitona. Nestas condições, as azeitonas sofrem

uma fermentação e o produto final será de qualidade excelente, porque retém todo o sabor e aroma da matéria-prima. Contudo, são mais ácidas do que as verdadeiras azeitonas estilo Castelvetrano, que deverão ser de sabor doce.

Em alternativa, poderá ser usada uma solução alcalina com uma concentração de 1,5-2% de hidróxido de sódio e inoculada com uma cultura pura de bactérias lácticas. O pH das azeitonas estilo Castelvetrano é neutro ou levemente alcalino, contendo menos de 6% de cloreto de sódio. Nas condições de anaerobiose existentes no topo dos recipientes, a toxina produzida por *Clostridium botulinum* pode desenvolver-se, causando níveis graves de intoxicação alimentar. Este tipo de azeitona não é produzido em conformidade com a regulamentação internacional, as directivas da UE e as instruções do COI.

#### AZEITONA VERDE AO NATURAL EM SALMOURA ESTILO SICILIANO

Para preparar este tipo de azeitona de mesa, os frutos são colhidos na fase verde de maturação e acondicionados, após escolha e calibragem, em tanques preenchidos com salmoura de 8-10°Bé. A anaerobiose é a origem de uma fermentação láctica, devido ao poder tampão da salmoura (não contém hidróxido de sódio). A fermentação processa-se durante 7-8 meses. Então, as azeitonas são removidas e acondicionadas em recipientes de plástico, cheios com salmoura branca, e enviadas para o mercado. Contudo, este tipo de preparação dá origem a muitos problemas técnicos e económicos. A tendência das azeitonas verdes ao natural para o defeito de engelhamento significa que o teor de cloreto de sódio deve ser cuidadosamente ajustado. O equilíbrio entre a polpa da azeitona e a salmoura deve ser lento, primeiro através do fenómeno osmose e, depois, por difusão, processo que dura cerca de 50 dias. Estas azeitonas mantêm o sabor amargo, após o processamento, e a lentidão deste torna a produção onerosa, porque o capital permanece imobilizado durante 7-8 meses. Como alternativa, as azeitonas verdes preparadas (após cerca de 50 dias em salmoura) são passadas por um equipamento que as parte e são comercializadas, acondicionadas em recipientes, como «azeitonas verdes partidas, em salmoura». Estas azeitonas terão boa qualidade, porque as enzimas serão desactivadas e as marcas que ficam depois de partidas não se transformam numa coloração preta suja, como no caso das azeitonas partidas genuínas.

#### AZEITONAS VERDES PARTIDAS AO NATURAL

Qualquer tipo de azeitona pode ser utilizado para esta preparação, incluindo as manchadas e as picadas por mosca *Dacus*, não fértil. São cuidadosamente lavadas, escolhidas e calibradas e, depois, são efectuados dois cortes longitudinais, de ambos os lados do fruto. A polpa das azeitonas





é partida, fazendo passar as que foram submetidas ao corte longitudinal através de um equipamento de corte, mantendo o caroço intacto. As azeitonas partidas são colocadas em recipientes de madeira ou tanques feitos de betão e cobertas com uma salmoura de concentração 10°Bé para anaerobiose. Quando está desenvolvida uma ligeira fermentação láctica, retiram-se as azeitonas dos recipientes, acondicionam-se em latas, enchem-se com salmoura «mãe» e são, depois, comercializadas. Para acelerar esta operação, as azeitonas partidas devem ser imersas em água durante 10-12 dias, mudando a água durante 1-3 dias, de acordo com os costumes locais. Por esta via, as azeitonas rapidamente perdem o sabor amargo e podem ser enviadas mais cedo para o mercado. Adicionam-se-lhes ervas aromáticas e extractos naturais de acordo com a preferência do consumidor. As azeitonas verdes meio fermentadas, estilo sevilhano, ou as azeitonas verdes ao natural, em salmoura, são preparadas seguindo o mesmo processo e o produto final é de qualidade superior.

Na Argélia, podem adicionar-se 200 g de folhas de louro partidas em cada barril contendo 170-190 kg de azeitonas e preenchidos com salmoura de concentração 8°Bé.

Este tipo de azeitona é produzido em quantidades reduzidas ou moderadas em todos os países produtores e, ainda que o seu aspecto não seja o melhor, é comercializado por um preço elevado nos mercados locais. É quase totalmente consumido no país de origem, com alguma exportação para Itália, EUA, Canadá, Alemanha e países árabes. Os principais países produtores são: Grécia (2000-2500 toneladas), Itália (1 600 toneladas), Síria (1000-1500 toneladas) e Argélia (500 toneladas).

#### AZEITONAS MISTAS AO NATURAL EM SALMOURA

São preparadas pelo mesmo processo que as azeitonas maduras, em salmoura, e têm as mesmas características, excepto na cor. Constituem hoje um subproduto da produção de azeitonas pretas ao natural e são, em geral, oferecidas a baixo preço no mercado. Na Grécia, as azeitonas são provenientes, sobretudo, das variedades Conservolea e Chalkidiki. A mais recente estimativa de produção é de 3000-5000 toneladas, e pequenas quantidades deste tipo de preparação são também produzidas em Itália, Jugoslávia, Chipre, Turquia, Síria e Egipto.

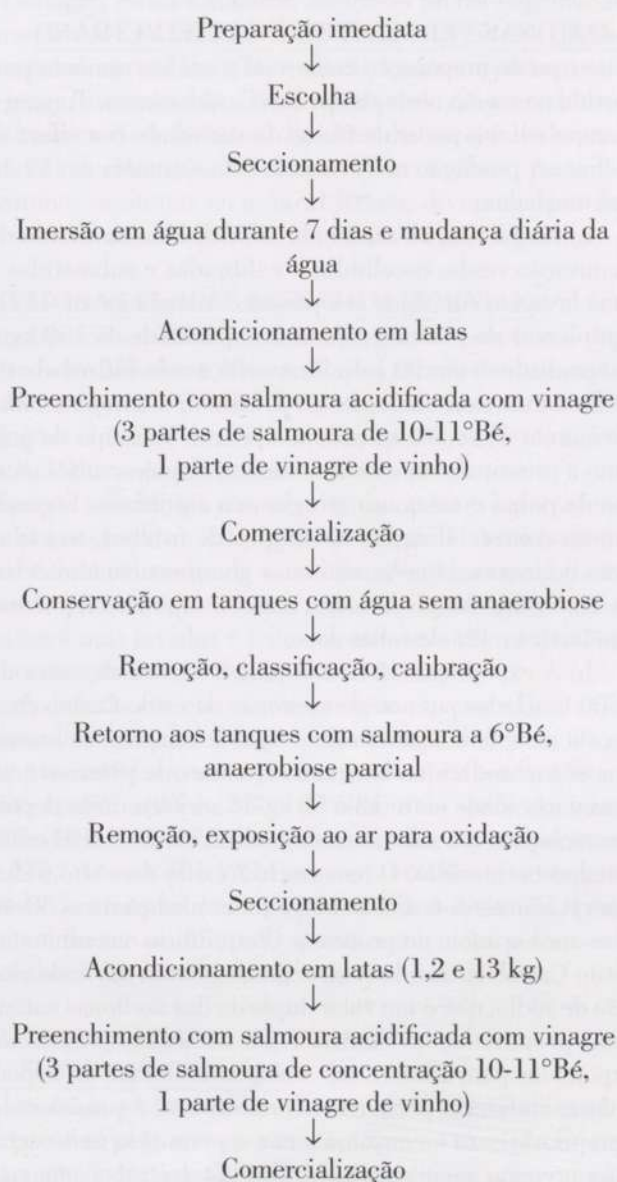
#### AZEITONAS PRETAS SECCIONADAS AO NATURAL, EM VINAGRE, ESTILO KALAMATA<sup>54</sup>

As azeitonas pretas seccionadas ao natural, em vinagre, estilo Kalamata, são uma preparação comercial de interesse particular na Grécia<sup>64</sup>. Preparam-se com azeitonas de Nychati ou Kalamata. Em cada fruto são feitas duas incisões longitudinais de cada lado, e as azeitonas são conservadas em salmoura acidificada com vinagre de

vinho de boa qualidade (3-4 partes de salmoura para 1 parte de vinagre). As azeitonas de Kalamata crescem apenas em certas regiões da Grécia (Lacónia, Messina, Aetólico) e a produção anual atinge 8-10 mil toneladas. As azeitonas apresentam características especiais: cor preta acentuada, polpa rica em substâncias fermentáveis e com bom teor de azeite, epiderme fina, elástica e resistente.

As azeitonas partidas de Kalamata não são fermentadas, mas apenas preservadas através da utilização do vinagre e do cloreto de sódio em condições de anaerobiose.

#### Fluxograma de produção das azeitonas pretas partidas ao natural em salmoura misturada com vinagre



As azeitonas são colhidas por processo manual no estado de maturação completa, mas não quando esta fase





é ultrapassada. Poderão apresentar uma cor preta azevi- che com polpa vermelho-escuro compacta. À chegada à fábrica, são colocadas em tanques e cobertas com água, durante 2-3 meses. Não se produz anaerobiose e os microrganismos de metabolismo oxidativo crescem à superfície, formando uma película de consistência rija. As azeitonas absorvem água e aumentam de peso. Após três meses, aproximadamente, as azeitonas são removidas, escolhidas e calibradas. Regressam de novo aos tanques, cobertos com salmoura de 6°Bé (6% de cloreto de sódio) e no seu topo coloca-se uma cobertura pesada. Com este procedimento, as azeitonas permanecem sempre submersas. A anaerobiose é parcial, porque a salmoura flutua sobre a cobertura e ajuda a formar a película de consistência rija. O teor em cloreto de sódio da salmoura atinge 8% durante os meses de Primavera e 8,5% nos meses de Verão. Deve ser evitado o defeito do «engelhar».

Quando necessário, removem-se as azeitonas dos tanques, expõem-se ao ar para oxidação, durante 24-48 horas, são de novo escolhidas e fazem-se passar através de equipamento para corte, no qual são feitas as incisões longitudinais de cada lado do fruto. São acondicionadas em latas preenchidas com uma mistura de salmoura a 10-11°Bé e vinagre na proporção de 3-4:1 (78-80 kg de salmoura: 20-25 kg de vinagre). A quantidade de vinagre requerida é de cerca de 60-70% do peso da azeitona; as latas de formato rectangular contendo 13 kg de peso escorrido de frutos também requerem 6-7 kg de salmoura, 1,4-1,5 kg de vinagre e 50-60 g de azeite de boa qualidade ou óleo de sementes. As latas de pequena capacidade (1-2 kg de azeitonas) deverão ser fechadas hermeticamente e os recipientes de maior capacidade (13 kg) fechados com tampas.

Investigações realizadas na Grécia mostram que, durante os 2-3 meses de conservação em água, as azeitonas de Kalamata sofrem uma fermentação láctica, durante a qual se forma cerca de 1% de ácido láctico, o que previne as alterações. Apesar disso, a conservação das azeitonas em água constitui um risco e, nalguns casos, as azeitonas terminam com um odor a barro. As azeitonas que são conservadas durante os meses de Verão em salmoura de concentração 8,5% de cloreto de sódio, quando acondicionadas, têm de ser cobertas com uma salmoura mais diluída para não ficarem demasiado salgadas.

Antes do acondicionamento para comercialização a retalho, as azeitonas de Kalamata são mantidas em tanques até que a fermentação se processe e a salmoura fique límpida. Se esta se mantiver turva, as azeitonas têm de ser submetidas a pasteurização ou terá lugar uma segunda fermentação, tomando as latas uma forma abaulada. Estas latas, consideradas inadequadas para o consumo, são potencialmente perigosas. Nas latas fechadas hermeticamente, é obrigatório proceder ao tratamento térmico.

As azeitonas de Kalamata acondicionadas consideram-se óptimas quando a salmoura contém um máximo de 7% de cloreto de sódio e 1,25% de acidez expressa em ácido láctico ou 0,83% expressa em ácido acético. O maior inconveniente é a degradação da cor nas diferentes soluções em que são conservadas (água, salmoura e, por fim, salmoura acidificada). A cor pode ser melhorada se as azeitonas forem directamente conservadas em salmoura e esta for usada no acondicionamento em recipientes para venda a retalho mas, neste caso, a salmoura «mãe» deverá ser totalmente sã e limpa.

O formato abaulado que as latas tomam, em particular as de tamanho reduzido, pode ser evitado, provocando vácuo suficiente no seu interior, assegurando a fermentação completa anterior ao acondicionamento e pasteurizando as latas à temperatura de 70°C, durante 20 minutos (latas com 1 kg de azeitona ou menos inferior) ou durante 30-35 minutos para tamanhos maiores (contendo, no máximo, 2-3 kg). Apesar de a fase inicial de imersão das azeitonas em água constituir um risco, melhora a qualidade, porque o facto de parte dos açúcares ser fermentada significa que a acidez é reduzida e a cor melhora. Ao mesmo tempo, as enzimas fenoloxidásicas são desactivadas, para que, quando as azeitonas forem partidas, não adquiram uma cor preta baça. Se é seguido o processo tradicional e as azeitonas são conservadas em água durante 2-3 meses, pode ser adicionado cloreto de sódio sólido dissolvido em água, se estiver em boas condições e, portanto, se tornar salmoura de conservação. Desta forma, a perda de antocianinas por lixiviação é menos acentuada.

As azeitonas de Kalamata podem ser imersas em salmoura contendo 8-10% de cloreto de sódio que depois estabiliza a uma concentração de 6% ou inferior. No final do período de conservação, as azeitonas perderam parte do sabor amargo e podem ser acondicionadas directamente (sem incisão) ou com uma mistura de salmoura velha (quer genuína, quer diluída) ou com uma mistura de salmoura fresca e vinagre na proporção de 3/4:1. As latas são sujeitas a um tratamento térmico. Estas azeitonas apresentam excelentes características organolépticas, particularmente quando o teor em cloreto de sódio, após se atingir o equilíbrio, for igual a 4% ou inferior. Em geral, estas azeitonas são ricas em componentes corantes e substâncias fermentáveis, daí que fermentam quando submersas em água ou salmoura contendo acima de 8% de cloreto de sódio. O teor em compostos fenólicos não é suficientemente elevado para inibir o crescimento das bactérias lácticas<sup>67</sup>.

O método usado na Grécia para acelerar o processo consiste em passar totalmente as azeitonas colhidas através do equipamento para incisão, submergi-las em água, mudando-a uma vez por dia, durante uma semana. Este método adoça as azeitonas. As outras fases do processo são





as mesmas e, por esta via, o produto estará apto para o consumo, 30 dias após a colheita. Assim, as azeitonas retêm muito do sabor e aroma do fruto, mas têm o inconveniente do escurecimento das incisões como resultado da actividade das fenoloxidasas. O método utilizado na Argélia para preparar uma imitação do processo estilo Kalamata é o seguinte: azeitonas da variedade Sigoise, de qualquer cor, são escolhidas, calibradas e seccionadas longitudinalmente. São acondicionadas em barris com capacidade de 160-190 kg e preenchidos com salmoura, à concentração de 7-9°Bé. Quando a primeira salmoura de imersão for removida, as azeitonas são novamente escolhidas e calibradas. A cada barril são adicionados 3 kg de vinagre, 250 g de azeite, 100 g de ácido cítrico e 250 g de folha de louro desidratada. As azeitonas são cobertas com salmoura fresca, com um teor em cloreto de sódio de 9%.

#### AZEITONAS PRETAS AO NATURAL ESTILO THROUBA

a) São preparadas exclusivamente com frutos da variedade Throubolea (*Olea europaea* var. *media oblonga*), cultivada em Creta, nas ilhas do Egeu, na Ática, Beócia, etc. Perdem naturalmente o sabor amargo na árvore, sempre que as condições climáticas sejam adequadas. Esta é uma característica não encontrada em nenhuma outra variedade. É referido, na antiga literatura grega, que elas perdem o sabor amargo devido à actividade de uma enzima produzida por um fungo *Phoma oleae* que se desenvolve na epiderme dos frutos. Isto não está, contudo, consubstanciado através da investigação e, recentemente, foi comprovado que o fungo que cresce nas azeitonas da variedade Throubolea é a *Alternaria*. De qualquer modo, o caso não está ainda esclarecido e requer investigação. É também referido na literatura (Balatsouras, 1980) que as primeiras azeitonas utilizadas como alimento foram azeitonas da variedade Throubolea, dado que adoçavam na árvore, sem haver necessidade de remover a oleuropeína. As azeitonas Throuba provavelmente incentivaram os antigos habitantes da Ática (região de Atenas) a produzir azeitonas adoçadas artificialmente, o tipo de «azeitonas em sal seco» usando a variedade Megaritiki. A técnica do uso de cloreto de sódio sólido para adoçar as azeitonas parece ter sido utilizada pelas populações mediterrânicas e as «azeitonas em sal seco» também eram conhecidas como «azeitonas estilo grego», ou «azeitonas à maneira grega».

b) Para preparar azeitonas estilo Throuba procede-se como se segue. Deixam-se as azeitonas na árvore até perderem totalmente o sabor amargo. Então, são colhidas, tanto as da árvore, como as caídas no chão. São colocadas em cestos, lavadas vigorosamente com água sob pressão e estendidas ao ar livre para secarem. Depois de secas, são acondicionadas em pequenas embalagens de plástico, ou

outros recipientes, sob vácuo. São adicionadas pequenas quantidades de cloreto de sódio, não para preservar o produto, mas para melhorar a qualidade. Em alternativa, são acondicionadas em recipientes cheios com azeite de boa qualidade, sem cloreto de sódio.

#### AZEITONAS PRETAS AO NATURAL EM SAL SECO («DATE OLIVES»)

A remoção do sabor amargo das azeitonas em sal seco ou «date olives» é feito com cloreto de sódio sólido que provoca a saída dos componentes solúveis do suco da polpa juntamente com a oleuropeína. O produto final fica engelhado e claramente salgado, contendo mais de 10% de cloreto de sódio. São também parcialmente desidratadas e contêm uma humidade de 27,5%, que é cerca de metade do teor em humidade original. Contêm praticamente todas as substâncias fermentáveis de origem, uma mais elevada proporção de matéria gorda do que a da matéria original, devido à perda de substâncias solúveis na água (39,074% contra 26,27%) e maior conteúdo em proteína na fase final (2,906% contra 1,802%). Têm uma acidez muito baixa e o pH do produto final é praticamente o mesmo do da matéria-prima, o que indica que não ocorre fermentação láctica<sup>50</sup>. As azeitonas em sal seco apresentam boa cor preta, mais elevado valor calórico do que as outras preparações comerciais de azeitona de mesa, acidez neutra ou ligeiramente ácida e são engelhadas. São acondicionadas em seco (sem salmoura) e bastante salgadas.

Para preparar «date olives», os frutos são colhidos em fase de maturação completa ou mesmo excessivamente maduros e são da variedade Thassitiki, cultivada na região norte da Grécia, ou da variedade Megaritiki, cultivada na região da Ática, Mégara, Voioti, etc. Noutros países produtores, são usados frutos de variedades de mesa ou de aptidão dupla. O fruto é transportado para as fábricas em caixas de plástico. É escolhido e calibrado e, depois, conservado em tanques de betão, em camadas alternadas com cloreto de sódio sólido. O conteúdo de sal é estimado em 30% do peso do fruto, procurando deixar uma camada fina de 2 cm na parte superior do recipiente.

Apesar da grande quantidade de cloreto de sódio, esta é insuficiente para prevenir o crescimento de fungos, tendo sido provado que alguns são capazes de crescer em salmoura saturada de cloreto de sódio<sup>52</sup>. A quantidade de sal pode ser reduzida a um quinto, ou menos, se as azeitonas forem colocadas na água saturada de sal. Tal mistura deverá ser feita uma vez por dia usando uma bomba portátil. Esta é a técnica aplicada pelos técnicos argelinos na preparação de azeitonas estilo grego. Cerca de 10-15 dias após a colocação em camadas, parte do suco da polpa é extraído, mas não na sua totalidade, através do efeito de lixiviação do sal sólido. Se isto não acontecer, as azeitonas





ficam excessivamente salgadas e estarão demasiado secas no final da Primavera. Removem-se as azeitonas dos tanques após 30-40 dias. Durante este período, não se verifica fermentação, mas apenas trocas físico-químicas e perda de oleuropeína. As azeitonas são depois expostas ao ar para oxidação e melhoria da cor. São de novo escolhidas e acondicionadas em seco, em pequenos recipientes de plástico ou latas, misturadas com pedras de sal triturado. Este último pode ser omitido no caso das latas, porque são fechadas sob vácuo. A actividade da água nas azeitonas em sal seco é muito reduzida e impede o crescimento da maioria dos microrganismos, embora certos fungos possam desenvolver-se nessas condições. O tratamento térmico não pode ser feito, desde que não haja fase líquida no produto acondicionado hermeticamente. As azeitonas em sal seco, sujeitas ou não a tratamento térmico, nunca são estéreis. O excesso de sal promove um certo grau de protecção ao produto, mas este é insuficiente. Podem obter-se melhores resultados através do fecho dos recipientes sob vácuo e pela adição de certos agentes antifúngicos, como o sorbato de potássio. O método que segue é o aconselhável para o processamento à escala familiar ou nas instalações de pequena capacidade<sup>59</sup>. Azeitonas no estado de maturação completa ou mesmo excessivamente maduras da variedade Megaritikiki são lavadas com água sob pressão e expostas ao sol para secarem. São depois conservadas nos mesmos cestos usados na colheita, alternando camadas de azeitonas e sal sólido. Permanecem assim durante 30-40 dias e, durante este período, o sal extrai a água de vegetação da polpa. Esta tem de ser recolhida em barris. As azeitonas tornam-se comestíveis e são embaladas secas em papel, caixas ou sacos de plástico. São misturadas com sal. Apesar do elevado teor em cloreto de sódio, as azeitonas em sal seco não se conservam bem e cedo perdem a humidade, devido à mistura com sal. Devem ser consumidas rapidamente ou armazenadas em recipientes contendo uma camada de água de vegetação saturada em sal.

#### AZEITONA PRETA ESTILO GREGO<sup>56</sup>

Este tipo comercial de preparação de azeitona preta, apesar do seu nome, é exclusivamente preparado na Argélia. Basicamente, as azeitonas são mergulhadas na água de vegetação extraída delas próprias (suco) quando se mantêm em camadas com o cloreto de sódio. A água de vegetação está saturada de cloreto de sódio e, provavelmente, de compostos fenólicos. Encontra-se praticamente estéril e foi demonstrado que suporta o desenvolvimento de apenas algumas espécies de leveduras.

As azeitonas podem ser da variedade Sigoise, no estado de maturação completa, de cor preta acentuada e com uma textura compacta. Após colheita processada manualmente, os frutos são escolhidos, calibrados e enviados, em

seguida, para o processamento ou para os recipientes de armazenagem subterrâneos, durante 2-6 meses ou mais.

Para processamento, os frutos são removidos daqueles recipientes, colocados em caixas de plástico e deixados a drenar. São submersos em solução alcalina de NaOH a 2,7-3°Bé, durante 9-10 horas, ou até que a solução alcalina penetre a epiderme e impregne metade ou dois terços da polpa. A lavagem é opcional. Expõem-se ao ar, colocando as azeitonas nas caixas e transferindo-as de uma caixa para outra, uma vez por dia, durante 3-4 dias. São, posteriormente, acondicionados em barris de madeira, em camadas alternadas com sal sólido na proporção de 160-170:9-10 (fruto/sal). Os barris são fechados e colocados, em posição horizontal. Os barris são rolados uma vez por dia, ao longo de 4-5 m, mudando de posição diariamente. Desta forma, os barris completam três voltas, para que as azeitonas sejam mergulhadas na água de vegetação, extraída por efeito de lixiviação do cloreto de sódio. Os barris necessitam de ser rolados durante 30-45 dias e durante esta fase as azeitonas perdem o amargor. São então removidas dos barris, colocadas em caixas de plástico e expostas ao ar para oxidação durante 4-5 dias. Durante este período, têm de ser transferidas diariamente para uma caixa diferente. São escolhidas de novo e acondicionadas nos mesmos barris. É adicionada a água de vegetação de cada um dos barris (salmoura curada, 13-15 kg), misturada com salmoura fresca a 12°Bé, até um total de 25 kg. Estas azeitonas são geralmente exportadas para a França, Roménia e Bulgária, mas nos locais de destino é necessário continuar a rolar os barris até que as azeitonas sejam, finalmente, vendidas ao consumidor.

Para preparar as genuínas azeitonas pretas estilo grego, utiliza-se matéria-prima de excelente qualidade e procede-se como acima descrito, omitindo apenas o tratamento alcalino. Os barris devem ser revirados durante 45-60 dias. A remoção do sabor amargo baseia-se exclusivamente no efeito de lixiviação do cloreto de sódio. As genuínas azeitonas pretas estilo grego são de sabor amargo, mas retêm muitas das características dos frutos. Quer as azeitonas artificiais, quer as genuínas azeitonas pretas estilo grego apresentam bom sabor e boas qualidades comestíveis. O engelhamento é original e bem conformado, pelo que se considera uma qualidade. Este tipo comercial de preparação é popular em muitos países e espera-se que no futuro ganhe mais popularidade, incentivando o controlo científico do processo, para que os custos da preparação industrial sejam reduzidos.

#### PRODUÇÃO DE AZEITONA DE MESA EM ITÁLIA

A produção italiana de azeitona de mesa, que se eleva a 80-100 mil toneladas e da qual há muitos tipos comerciais diferentes de preparação de importância económica redu-





zida, também inclui muitos que são considerados «especialidades regionais». Estes começam a ter um incremento popular quer na UE quer a nível mundial. Esta secção já cobriu certos tipos de especialidades de azeitona de mesa italianas, como as azeitonas estilo Castelvetro, estilo Siciliano e azeitonas verdes partidas. No entanto, outros tipos de produtos regionais poderão ser classificados como «especialidades»: azeitonas tipo mistas escurecidas por oxidação, desidratadas; azeitonas pretas ao natural de Maiatica di Ferrandina, desidratadas; pasta de azeitona; azeitonas ao natural de Itrana. Os vários métodos de preparação são descritos seguidamente.

Azeitonas mistas escurecidas por oxidação desidratadas  
Este tipo de preparação utiliza frutos de diferentes variedades, de grande calibre e com uma boa relação polpa/caroço, importados da Grécia. As azeitonas são conservadas em barris com salmoura, com uma concentração de 8% de cloreto de sódio entre 30 dias e 10 meses.

Quando o processo está concluído, as azeitonas são removidas dos barris e colocadas numa solução alcalina (NaOH a 2%), durante 9–12 horas, após o que são lavadas com água fresca para remoção da soda residual. A lavagem deverá ser terminada quando a polpa das azeitonas atingir um pH de 8 unidades. As azeitonas são, em seguida, submersas numa solução de gluconato de ferro a 1,5–2%, durante 12–18 horas. São de novo lavadas, até que a água de lavagem se apresente límpida, para remover todo o ferro livre. (A regulamentação italiana estipula que o ferro residual na polpa não deve exceder 300 mg/kg, enquanto as normas internacionais limitam o resíduo de ferro a 150 mg/kg). No final do tratamento com os sais de ferro que são utilizados para estabilizar a cor preta, as azeitonas são colocadas numa salmoura temperada, durante 12 horas, numa concentração que varia, de região para região, dependendo da preferência e gosto locais (geralmente de 5 a 6% de NaCl). As azeitonas são espalhadas em redes de plástico e colocadas em tabuleiros ou grades de madeira, numa estufa de ar quente que não exceda 50°C, até que os frutos se apresentem ligeiramente engelhados. No final do tratamento em estufa, perdem ainda alguma cor e contêm cerca de 60% de humidade residual. Recentemente, foram introduzidas técnicas de microndas, nos Abruzos, para este tipo de preparação. As azeitonas são depois acondicionadas em caixas de madeira com capacidade de 6–7 kg e forradas com papel próprio para alimentos que, com frequência, se impregna de azeite. São temperadas com casca de laranja e pimenta e comercializadas a granel. Nestas condições, o produto é considerado instável, do ponto de vista da higiene, porque a polpa apresenta uma baixa concentração de cloreto de sódio ( $\pm 2\%$ ) e um elevado valor de pH (7–8 unidades) com possi-

bilidades para o desenvolvimento acelerado de fungos e outros microrganismos.

Recentemente, os fabricantes deste tipo de preparação começaram a processar o acondicionamento em sacos de plástico transparente e resistentes a elevadas temperaturas, ou em frascos de vidro submetidos à pasteurização. Este tipo de azeitona é principalmente produzido na região do Lácio, nos Abruzos e em Molise, sendo a produção total estimada em cerca de 10 mil toneladas. O produto é comercializado em Itália e na Alemanha.

#### Azeitonas pretas ao natural desidratadas Maiatica di Ferrandina

Esta variedade cultiva-se principalmente no Sul de Itália, em especial na Lucânia, na província de Matera e na comarca de Ferrandina. Para este tipo de preparação, as azeitonas são colhidas no estado de maturação completa. As suas características são: epiderme muito mole e impermeável; uma boa relação polpa/caroço ( $> 5.5$ ); a polpa destaca-se com facilidade do caroço e é de cor preta ou rosada.

O processamento é o seguinte: a) Lavagem do fruto sob pressão; b) Máquina calibradora que separa os frutos em dois calibres: os de diâmetro abaixo de 16 mm são enviados para o lagar, porque possuem um teor em azeite de 22% e deles resulta um azeite de boa qualidade, os de maior calibre são destinados ao processamento como azeitona de mesa; c) Selecção por processo óptico para remoção dos frutos que apresentem cor preta irregular; d) Imersão das azeitonas em água quente a 90°C, durante 1-3 minutos até que, ao serem pressionadas entre os dedos, a polpa se separa facilmente do caroço; e) Adição de cloreto de sódio. As azeitonas são conservadas em recipientes de plástico abertos, colocadas em camadas alternadas com cloreto de sódio (10 kg de sal por cada 100 kg de azeitona), durante 2–3 dias, para que possam perder parte da água de vegetação que contêm; f) Secagem com ar quente, em estufa, à temperatura aproximada de 55°C, em contentores cobertos com redes de plástico em camadas delgadas, até que a humidade residual baixe para 12–15%.

O produto final, tem cor preta, é bastante engelhado, seco e ligeiramente amargo, mas tem excelentes qualidades organolépticas. Apresenta um teor em humidade muito baixo, é altamente nutritivo e conserva boas qualidades. É comercializado principalmente em Nápoles, para consumo imediato, em sacos ou caixas de plástico. A produção está calculada acima de 3000 quintais por ano.

#### Azeitonas pretas ao natural em salmoura para a produção de pasta

A procura de pasta de azeitona feita a partir de azeitona preta é cada vez maior. As azeitonas usadas são de diversas variedades: Leccino proveniente de muitas regiões do Cen-





tro e Sul de Itália, Taggiasca da Ligúria e Provenzale de Puglia. As azeitonas são colhidas em estado de maturação completa e conservadas em salmoura. Após doze meses de conservação, quando completamente fermentadas (fermentação alcoólica e/ou parcialmente láctica), em condições de pH abaixo de 4,5 unidades e concentração de cloreto de sódio entre 7 e 8%, as azeitonas passam por uma máquina especial, para separar a polpa do caroço. Este equipamento é constituído por um saco unido a um cilindro horizontal de aço inoxidável, com perfurações de cerca de 2-3 mm, por cujo interior deslizam as azeitonas por uma cinta sem fim que as comprime contra as paredes do cilindro, por forma que, através das perfurações, se processa a saída da polpa, ficando no interior do cilindro a epiderme e os caroços dos frutos que serão expulsos no final da passagem. Deixa-se secar a pasta para perder o excesso de suco (água de vegetação) e é adicionado azeite virgem obtido de frutos da mesma variedade, numa proporção de 5-10% do peso da pasta que, finalmente, é aromatizada com aromas naturais tais como tomilho, louro, rosmaninho, etc. A pasta é acondicionada em pequenos frascos de vidro com capacidade de 400 g. O produto é utilizado como aperitivo, para barrar o pão ou como condimento de massas, peixe ou carne, sempre em pequenas quantidades, devido ao fleivor intenso e ao elevado custo. Na produção de pasta de azeitonas verdes segue-se o mesmo processo, usando azeitonas estilo espanhol que foram sujeitas a fermentação láctica. Embora a pasta de azeitona seja um produto bastante estável, desde que conservado no frio com a superfície coberta de azeite, é aconselhável pasteurizar os recipientes e/ou adicionar agentes de conservação antimicrobianos.

#### Azeitonas negras ao natural em salmoura estilo Itrana

Este tipo de preparação comercial produz-se unicamente na região de Lazio, onde é cultivada a variedade Itrana. É uma variedade robusta que produz frutos de calibre médio, de aptidão dupla, com uma forma ligeiramente elíptica e por vezes assimétrica, com um apêndice subcónico. Sendo uma variedade autoestéril, utiliza-se a variedade Lechin para a polinização. Os frutos são colhidos entre Fevereiro e Março, porque só as azeitonas colhidas tardiamente conservam a cor escura da polpa depois do processo de fermentação. Além de ser um produto muito apreciado e cotado no mercado, devem ter-se em conta as perdas ocasionadas pelos frutos que tombam naturalmente da árvore, bem como o facto de a alternância tornar a árvore praticamente improdutivo nos anos de colheita. Está calculado que apenas uma média de 40% da produção alcança o estado de maturação adequada para ser utilizado para este tipo de preparação. As azeitonas são calibradas e as de calibre inferior a 17 mm destinam-se ao lagar. O seu rendimento em azeite é de 22-28%, o que provavelmente

poderá ser atribuído à redução da humidade da polpa, devido ao estado avançado de maturação. As azeitonas de grande calibre, com cerca de 85-90% da polpa, são armazenadas em cubas de madeira ou em recipientes de plástico, com uma capacidade de 200 kg, que se agitam para facilitar o enchimento completo do recipiente com água potável (80-100 litros). São armazenados em lugar fresco e regularmente cobertos com água. Após 50-60 dias, quando a polpa se desprende do caroço ao pressionar o fruto entre os dedos, segue-se a fase de adição de cloreto de sódio na proporção de 5-6 kg por cada 100 kg de azeitonas. A conservação prolonga-se durante 5-6 meses, enchendo-se os recipientes regularmente com salmoura fresca com numa concentração de 10% de NaCl. No fim do período de fermentação, as azeitonas perdem o sabor amargo, apresentam um pH muito baixo (<4), cor de vinho avermelhada peculiar e características organolépticas únicas. As azeitonas são comercializadas a granel em frascos de vidro previamente pasteurizados usando, como líquido de enchimento, salmoura-mãe ou, se necessário, adicionando salmoura fresca com a mesma concentração da salmoura-mãe e devidamente acidificada.

A produção total, que se limita à região de Lazio devido ao seu microclima especial, está calculada em 3-4 mil toneladas anuais e a elaboração processa-se em cooperativas dos próprios produtores de azeitona, ou em pequenas unidades fabris privadas. O custo do produto no mercado nacional é duas vezes superior ao das azeitonas pretas ao natural em salmoura.

#### DIVERSAS PREPARAÇÕES COMERCIAIS DOS EUA, MARROCOS, SÍRIA E ARGENTINA

Os EUA produzem principalmente azeitonas pretas tratadas e, em menor quantidade, azeitonas verdes estilo espanhol. A produção total, concentrada na Califórnia, elevou-se a 83 mil toneladas no período compreendido entre 1986-1987 e 1991-1992, quantidade quase idêntica ao total anual na Itália.

Durante o mesmo período de seis anos, Marrocos teve uma produção anual de 75 mil toneladas, semelhante à da Grécia. A produção é de boa qualidade e destina-se principalmente para exportação.

Segue-se a Síria, que produziu durante o mesmo período uma média de 61 399 toneladas de azeitona de mesa, utilizando variedades da região de Damasco, mas especialmente variedades de aptidão dupla, Sourani e Temprani, cultivadas no Norte da Síria.

Segue-se a Argentina, com uma produção média de 32 500 toneladas, principalmente de azeitonas verdes estilo espanhol. A Argentina começou também a produzir azeitonas pretas escurecidas por oxidação, para o que se utiliza a variedade Arauco.





## BIBLIOGRAFIA

- (<sup>1</sup>) BALATSOURAS, G. D. «Composition chimique des olives noires de Grèce. Variations de quelques constituants en fonction de la région de production». *Inform. Oleic. Intern.*, 28, pp. 131-156. 1964.
- (<sup>2</sup>) BALATSOURAS, G. D. «Contribution to the study of the chemical composition and the microflora of the stored in brine greek black olives». *Editions of the national Printing Office* (Ministry of presidency) Atenas, Grécia. 1966.
- (<sup>3</sup>) BALATSOURAS, G. D. «The chemical composition of the brine of stored greek black olives». *Grassi e Oli*, Vol. 17, pp. 83-88. 1966.
- (<sup>4</sup>) BALATSOURAS, G. D. «Traitement des olives noires». *Inf. Oleic. Intern.*, Vol. 46, pp. 65-75. 1969.
- (<sup>5</sup>) BALATSOURAS, G. D. «The chemistry and technology of naturally black olives. A series of lectures delivered to the Centre for the improvement and demonstration of olive production technique» Córdova, Espanha. Ed. FAO-Roma-Itália. 1972.
- (<sup>6</sup>) BALATSOURAS, G. D. «Etude de synthèse concernant la production et l'Industrie-Oléicole. Projet Algérie/75/C12». *Rapport préliminaire sur le traitement des olives de table à Oran* (Argélia). Ed. FAO-Roma-Itália. 1976.
- (<sup>7</sup>) BALATSOURAS, G. D. «Processing of Table Olives of the commercial type. Incised Kalamata Olives in the cooperative factory of Messenia (KSEM)». Edition of the Laboratory of Agricultural Industries. Univ. Agr. Atenas, Grécia. 1976.
- (<sup>8</sup>) BALATSOURAS, G. D. «Rapport préliminaire sur le traitement des olives de table à Oran». Ed. FAO-Roma-Itália. 1976.
- (<sup>9</sup>) BALATSOURAS, G. D. Nutritive and biological value of the greek table olives. 3rd International Congress on the biological value of olive oil. Chania (Creta), Grécia, 8-12 de Setembro, 1980.
- (<sup>10</sup>) BALATSOURAS, G. D. «L'Oleiculture en Algérie. Problèmes et Perspectives». Ed. FAO-Roma-Itália. 1984.
- (<sup>11</sup>) BALATSOURAS, G. D. «Improvement of olive production and processing in Syria». Ed. FAO-Roma-Itália. 1984.
- (<sup>12</sup>) BALATSOURAS, G. D. «Taxonomic and physiological characteristics of the facultative rod-type lactic acid bacteria isolated from fermenting green and black olives». *Grassi e Oli*, Vol. 36, pp. 239-249. 1986.
- (<sup>13</sup>) BALATSOURAS, G. D. y POLYMENACOS, N. G. «Résultats préliminaires sur la fermentation des olives noires par acide lactique». *Inf. Oléic. Intern.* Vol. 27, pp. 153-168. 1964.
- (<sup>14</sup>) BALATSOURAS, G. D.; VLACHOS, TH.; CODOUNIS, M. y DALLES, TH. Debitting during fermentation of green olives by adding to the brine solid sodium hydroxide (NAOH)- Technique of Castelvetro. *Agr. Res.*, 3, pp. 282-308. 1979.
- (<sup>15</sup>) BALATSOURAS, G. D.; PAPOUTSIS, G. and PAPAMICHAEL-BALATSOURAS, V. «Changes in olive fruit of Conservolea variety from the standpoint of green and black pickling». *Olea*, Vol. 19, pp. 43-45. 1986.
- (<sup>16</sup>) BALDINI, E. e SCARAMUZZI, F. «Contributo allo studio delle cultivar di olivo da tavola». *Rivista dell'Ortoflorofruticoltura Italiana*. 1957.
- (<sup>17</sup>) BALDINI, E. e SCARAMUZZI, F. «Le olive da tavola». Edagricole. Via Emilia Levante 31, Bolonha, Itália. 1963.
- (<sup>18</sup>) BOURQUELOT, E. e VENTILESCO, J. «Sur l'oleuropeine nouveau principe de nature glucosidique retirée de l'olivier (*Olea europaea*, L.)». *Compt. Rend.* 147, 533. 1908.
- (<sup>19</sup>) CRUESS, W.V. «Olive pickling in Mediterranean countries». *Calif. Agr. Sta. Cir.* 278, pp. 1-33. 1924.
- (<sup>20</sup>) CRUESS, W.V. «Commercial fruit and vegetable products». *McGraw-Hill Book Company Inc.* Nova Iorque-Toronto-Londres. 1948.
- (<sup>21</sup>) DURÁN QUINTANA, M. C.; GARRIDO-FERNÁNDEZ, A.; GONZÁLEZ-CANCHO, F.; FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J. «Aceitunas negras maduras. III. Estudio fisicoquímico y microbiológico de la fermentación». *Grassi e Oli*, Vol. 24, pp. 149-159. 1973.
- (<sup>22</sup>) DURÁN QUINTANA, M. C.; BRENES BALBUENA, M.; GARCÍA GARCÍA, P.; FERNÁNDEZ, GONZÁLEZ, M. J.; GARRIDO FERNÁNDEZ, A. «Aceitunas tipo negras. Estudio comparativo de tres procedimientos para la conservación previa de frutos de la variedad gordal (*O. europaea* regals)». *Grassi e Oli*, Vol. 42, pp. 106-113. 1991.
- (<sup>23</sup>) DURÁN QUINTANA, M. C.; GARRIDO-FERNÁNDEZ, A.; GONZÁLEZ-CANCHO, F.; FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J. «Aceitunas negras maduras en salmuera. I Estudio físico-químico y microbiológico de la fermentación». *Grassi e Oli*, Vol. 22, pp. 167-177. 1976.
- (<sup>24</sup>) DURÁN-QUINTANA, M. C.; GONZÁLEZ-CANCHO, F.; GARRIDO-FERNÁNDEZ, A. «Aceitunas negras al natural en salmuera. IX. Ensayos de producción de alambrado por inoculación de diversos microorganismos aislados de salmuera de fermentación». *Grassi e Oli*, Vol. 30, pp. 361-367. 1979.
- (<sup>25</sup>) DURÁN-QUINTANA, M. C.; GONZÁLEZ-CANCHO, F. «Estudio microbiológico de la fermentación de aceitunas negras maduras en salmuera». *I. Microbiol Españ.*, 26, pp. 149-164. 1973.





- (26) DURÁN-QUINTANA, M. C.; GONZÁLEZ-CANCHO, F. «Levaduras responsables del proceso de fermentación de aceitunas negras al natural en salmuera». *Grassi e Oli*, Vol. 28, pp. 181-187. 1979.
- (27) DURÁN-QUINTANA, M. C.; BRENES BALBUENA, M.; GARCÍA-GARCÍA, P.; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, M. J.; GARRIDO FERNÁNDEZ, A. «Aceitunas tipo negras. Estudio comparativo de tres procedimientos para la conservación previa de frutos de la variedad gordal. (*O. europaea* regals)». *Grassi e Oli*, Vol. 42, pp. 106-113. 1991.
- (28) DUTSIAS, G. «Processing and Spoilage of table olives seminar on the quality control of processed agricultural products». *Elaeourgiki*, Pireus Av., 37-39, Atenas, Grecia. 1983.
- (29) EXARCHOS, C.; LEGAKIS, F.; BALATSOURAS, G. «Experimental data on the fermentation in Greece of green olives according to spanish method during the periods 1960-61 and 1961-62». *Research Bulletin of the Institute of Plant Products Technology*, 4, pp. 113-138. 1968.
- (30) FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J. «Elaboración de aceitunas de mesa en Turquía». *Grassi e Oli*, 23, pp. 138-145. 1972.
- (31) FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. F.; CASTILLO GÓMEZ, J.; DURÁN-QUINTANA, M. C.; GARRIDO FERNÁNDEZ, A.; GONZÁLEZ-CANCHO, F.; MÍNQUEZ MOSQUERA, M. I.; NOSTI, M. «Preparación de aceitunas negras de mesa». *Grassi e Oli*, Vol. 27, pp. 411-421. 1976.
- (32) FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. F.; GARRIDO FERNÁNDEZ, A.; CASARES MERELO, R. «El p y la acidez libre como factores determinantes del color en las aceitunas negras maduras sin oxidación alcalina». *Anal. Bromatol.* XXVII-3, pp. 223-240. 1975.
- (33) FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J.; MÍNQUEZ MOSQUERA, I.; CARVAJAL ALVÁREZ, M. «Efecto del cloruro cálcico sobre la textura y color de aceitunas negras». *Anal. Bromatol.* XXVII-3, pp. 209-222. 1975.
- (34) GARCÍA GARCÍA, P.; BRENES BALBUENA, M.; GARRIDO FERNÁNDEZ, A. «Uso de lactato ferroso en la elaboración de aceitunas tipo negras». *Grassi e Oli*, Vol. 37, pp. 33-38. 1986.
- (35) GARCÍA GARCÍA, P.; DURÁN QUINTANA, M. C.; GARRIDO-FERNÁNDEZ, A. «Modificaciones del proceso de fermentación de aceitunas negras al natural para evitar alteraciones». *Grassi e Oli*, Vol. 33, pp. 9-17. 1982.
- (36) GARCÍA GARCÍA, P.; DURÁN QUINTANA, M. C.; GARRIDO-FERNÁNDEZ, A. «Fermentación aeróbica de aceitunas maduras en salmuera». *Grassi e Oli*, Vol. 36, pp. 14-20. 1985.
- (37) GARRIDO-FERNÁNDEZ, A.; VAUGHN, R. H. «Utilization of oleuropein by microorganisms associated with olive fermentation». *Can. Journ. Microbiol.*, 24, pp. 680-684. 1978.
- (38) GARRIDO-FERNÁNDEZ, A.; ALBI, M. A.; FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J. «Aceitunas negras por oxidación en medio alcalino. II. Determinación del contenido en hierro y evolución de diversos factores durante el proceso de elaboración». *Grassi e Oli*, Vol. 24, pp. 287-292. 1973.
- (39) GARRIDO-FERNÁNDEZ; FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J. «Determinación de color en las aceitunas negras maduras estilo griego». *Grassi e Oli*, Vol. 21, pp. 141-147. 1970.
- (40) GONZÁLEZ CANCHO, F. «Levaduras en la fermentación de aceitunas verdes estilo español». *Revista de Ciencia Aplicada*, Vol. 109, pp. 24-31, y 124-131. 1966.
- (41) GONZÁLEZ CANCHO, F. «Estudio sobre el aderezo de aceitunas verdes. Población microbiana de las salmueras de aceitunas». *Grassi e Oli*, Vol. 7, pp. 81-88. 1956.
- (42) GONZÁLEZ CANCHO, F.; NOSTI VEGA, M.; DURAN-QUINTANA, M. C.; GARRIDO FERNÁNDEZ, A.; FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J. «El proceso de fermentación en las aceitunas negras maduras en salmuera». *Grassi e Oli*, Vol. 26, pp. 297-309. 1975.
- (43) GONZÁLEZ-CANCHO, F.; FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J. «Resistencia térmica de diferentes especies de Clostridium, aisladas de salmueras de aceitunas verdes aderezadas alteradas». *Microbiol. Espan.* Vol. 20, pp. 73-80. 1967.
- (44) GONZÁLEZ-PELLISSO, F.; REJANO NAVARRO, L.; GONZÁLEZ-CANCHO. «La pasterización de aceitunas estilo sevillano. I». *Grassi e Oli*, Vol. 33, pp. 201-207. 1982.
- (45) GUZMAN CHOZAS, M.; BAUTISTA PALOMA, F. J.; GARRIDO FERNÁNDEZ, A. «Determinación de gluconato ferroso en aceitunas de mesa». *Anal. Bromatol.* XXXII-3, pp. 299-302. 1980.
- (46) Heredia-Moreno; Fernández-Bolanos Guzman, A. J.; Guillén Bejarano, R. «Caracterización y purificación parcial de enzimas celulolíticas en aceitunas». *Grassi e Oli*, Vol. 40, pp. 190-193. 1989.
- (47) INSTITUTO DE LA GRASA (R. DE LA BORBOLLA et al.). «El aderezo de aceitunas verdes». Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Sevilla, España. 1956.
- (48) INSTITUTO DE LA GRASA. (FERNÁNDEZ-DÍEZ, DE CASTRO; RAMOS, GARRIDO FERNÁNDEZ, Y COL.). «Biotecnología de la aceituna de mesa». Consejo Superior de Investigaciones Científicas: Sevilla-Madrid. 1985.
- (49) INTERNATIONAL OLIVE OIL COUNCIL, *World table olive balances*. Madrid. España. 1986-1992.
- (50) LOUSSERT, R.; BROUSSE, G. «L'Olivier. Techniques agricoles et productions méditerranéennes». G.P. Maisonneuve et Larose. 15, rue Victor-Cousin, Paris-França. 1978.





- (51) LYCHNOS, M. «The Olive-Tree». Vol. I and II. Pysos Editing Company. Atenas-Grécia. 1984.
- (52) MANOUKAS, A. G.; MAZOMENOS, B.; PATRINO, A. «Amico acid composition of three varieties of olive fruit». *J. Agr. Food Chem.* 21, pp. 215-217. 1973.
- (53) MARSICO, D. F. «Olivicoltura y Elayotecnia», Salvat Editores, S.A. Barcelona, Espanha. 1955.
- (54) MÍNGUEZ MOSQUERA, M. I.; GARRIDO-FERNÁNDEZ, J.; PEREDA MARIN, J. «Incidencia del proceso de aderezo sobre los pigmentos cloroplásticos inicialmente presentes en frutos de olivo de las variedades Manzanilla y Hojiblanca». *Grassi e Oli*, Vol. 37, pp. 320-325. 1986.
- (55) MÍNGUEZ-MOSQUERA, M. I.; GARRIDO-FERNÁNDEZ, J. «Chlorophyll and carotenoid presence in olive fruit (*Olea europaea*)». *J. Agr. Food Chem.* 37, pp. 1-7. 1989.
- (56) MORETTINI, A. «Selezione clonale del Moraiolo e del Frantoio». *L'Italia Agricola*, n.º 1. 1961.
- (57) MORETTINI, A. «Olivicoltura». Seconda Edizione, Ramo Editoriale degli Agricoltori (R.E.D.A.). Roma-Italia. 1972.
- (58) NOSTI VEGA, M.; VÁZQUEZ-LADRÓN, R.; CASTRO RAMOS, R. DE «Composición y valor nutritivo de algunas variedades españolas de aceituna de mesa. II Aceitunas verdes en salmuera». *Grassi e Oli*, Vol. 30, Fasc. 2, pp. 93-100. 1979.
- (59) NOTARNICOLA, L. «Sulla valutazione delle trasformazioni delle olive verdi durante la lavorazione». *Quaderni di Merceologia*, Vol. 6, pp. 231-240. 1967.
- (60) PANIZZI, I.; SCARPATI, M. I.; ORIENTI, G. «Costituzione della oleuropeina, glucoside amaro e ad azione ipotensiva dell'olivo». *Gazz. Chim. Ital.*, 90, pp. 1449-1455. 1960.
- (61) PAPADAKI K.; BALATSOURAS, G. «Chemical and microbiological analyses in olive fruit of Megaritic variety», *M.S. Thesis Agr.* Univ. de Atenas, Atenas, Grécia. 1988.
- (62) POLYMENCOS, N. G.; BALATSOURAS, G.D.; VASILIKI, D.; BALATSOURAS. «The effect of the type of processing upon the fermentability and the chemical composition of green olives of Conservolea variety». Ed. Min. Agric. Atenas, Grécia. 1967.
- (63) BORBOLLA, R. DE LA; GÓMEZ HERRERA, C.; GONZÁLEZ-CANCHO, F.; FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J. «Estudio sobre el aderezo de aceitunas verdes. XV, La primera fase de la fermentación». *Grassi e Oli*, Vol. 9, pp. 118-124. 1958.
- (64) BORBOLLA, R. DE LA; GÓMEZ HERRERA, C.; GONZÁLEZ-PELLISSO, F. «Estudios sobre el aderezo de aceitunas verdes». *Rev. Cien. Aplicada*, 641, pp. 634-663. 1953.
- (65) BORBOLLA, R. DE LA; GÓMEZ HERRERA, C.; ROSARIO GUZMÁN. «pH changes of fermenting olive solutions. Buffer system of brine solutions for pickled green olives». *Ind. Eng. Chem.*, 44, pp. 2227-2228. 1952.
- (66) BORBOLLA, R. DE LA; GÓMEZ HERRERA, C.; GUTIERREZ QUIJANO, R.; FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. «Recherches sur la préparation des olives vertes». *Oleagineux*, 7ème année, n.º 6, pp. 323-331. 1952.
- (67) BORBOLLA, R. DE LA; FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J.; GONZÁLEZ-PELLISSO, F. «Cambios en la composición de la aceituna durante su desarrollo». *Grassi e Oli*, Vol. 6, p. 5. 1995.
- (68) ROBY, H.R. «Estudio crítico del estado actual de la industria de la preparación de aceitunas de mesa en Mendoza, con especial referencia al procedimiento de aceitunas verdes fermentadas en piletas». *Esperimenta*, Università Nazionale di Cuyo, Argentina, pp. 1-52. 1960.
- (69) RUIZ-BARBA, J. L.; RÍOS-SÁNCHEZ, R. M.; FEDRIANI-IRISO, C.; OLIAS, J. M.; RÍOS, J. L.; JÍMENEZ-DÍAZ, R. «Bactericidal effect of phenolic compounds from green olives on *Lactobacillus plantarum*». *System. Appl. Microbiol.* 13, pp. 199-205. 1990.
- (70) SHASHA, B.; LEIBOWITZ, J. «On the eleuropein, the bitter principle of olives». *J. Org. Chem.* 26, p. 1.948. 1961.
- (71) VAUGHN, R. H.; DOUGLAS, H. C.; GILILAND, J. R. «Production of Spanish-type green olives». *Calif. Agr. Exp. Sta. Bull.* 678, pp. 1-82. 1943.
- (72) VENEZIA, G.; SALVO, F.; CAPPELLO, A. «L'olivo da mensa (Co. Nocellara del Belice)». Regione Siciliana, Assessorato dell'Agricoltura e Foreste. Sicilia-Italia. 1956.





## Capítulo 9

### NUTRIÇÃO E VALOR BIOLÓGICO

#### Coordenação:

Prof. FRANCISCO GRANDE COVIÁN\*  
 Prof. Emérito  
 Departamento de Bioquímica  
 Facultad de Ciencias  
 Universidad de Zaragoza  
 Saragoça (Espanha)

#### Colaboradores:

Prof.<sup>a</sup> MIRELLA AUDISIO  
 Titolare della Cattedra di Fisiologia  
 Generale I, Facoltà di Farmacia  
 Università «La Sapienza»  
 Roma (Itália)

Dr. ANDREA BONANOME  
 Cattedra di Medicina Interna  
 Università di Padova  
 Castelfranco Veneto (PD) (Itália)

Prof. RAFAEL CARMENA  
 Catedrático de Medicina  
 Director de la Unidad Docente  
 Unidad Docente de Endocrinología,  
 Nutrición y Enfermedades Metabólicas  
 Facultat de Medicina  
 Universitat de València  
 València (Espanha)

Prof. ABHIMANYU GARG, M. D.  
 Associate Professor  
 Department of Internal Medicine  
 Center for Human Nutrition  
 The University of Texas  
 Southwestern Medical Center at Dallas  
 Dallas (Texas) (Estados Unidos)

Prof.<sup>a</sup> KLEA KATSOUYANNI  
 Department of Hygiene  
 and Epidemiology  
 University of Athens  
 Atenas (Grécia)

Dr.<sup>a</sup> ANTIGONE KOURIS-BLAZOS  
 Research Dietitian  
 Monash University  
 Department of Medicine  
 Monash Medical Center  
 Clayton Victoria (Austrália)

Prof. RONALD P. MENSINK  
 Department of Human Biology  
 Faculty of Health Sciences  
 University of Limburg  
 Maastricht (Países Baixos)

Prof. ALI OTO, M. D.  
 Department of Cardiology  
 Hacettepe University  
 Faculty of Medicine  
 Ancara (Turquia)

Prof. ANTONIO PAGNAN  
 Cattedra di Medicina Interna  
 Direttore Università di Padova  
 Castelfranco Veneto (PD) (Itália)

Prof.<sup>a</sup> ELENI PETRIDOU  
 Department of Hygiene  
 and Epidemiology  
 University of Athens  
 Atenas (Grécia)

Prof. YANNIS SHALKIDIS  
 Department of Hygiene  
 and Epidemiology  
 University of Athens  
 Atenas (Grécia)

ROSEMARY STANTON  
 Nutrition Consultant  
 Sydney (Austrália)

Prof. DIMITRIOS TRICHOPOULOS  
 Department of Epidemiology  
 Harvard School of Public Health  
 Boston (Estados Unidos)

Prof.<sup>a</sup> ANTONIA TRICHOPOULOU, M. D.  
 National Centre for Nutrition  
 National School of Public Health  
 Atenas (Grécia)

Prof. GREGORIO VARELA MOSQUERA  
 Catedrático Emérito  
 de Nutrición y Bromatología  
 Departamento de Nutrición  
 de la Universidad Complutense  
 Facultad de Farmacia  
 Madrid (Espanha)

Prof. PUBLIO VIOLA  
 Primario Medico Ospedale S. Giovanni  
 L. Docente in Medicina Sociale  
 dell'Università di Roma  
 Roma (Itália)

Prof. MARK L. WAHLQVIST  
 Chairman, Monash University  
 Department of Medicine  
 Monash Medical Centre  
 Clayton Victoria (Austrália)

Prof. WALTER WILLET  
 Department of Epidemiology  
 Harvard School of Public Health  
 Boston (Estados Unidos)

NOTA: Neste capítulo, os artigos foram redigidos pelos colaboradores.

\* O Prof. Grande Covián faleceu em 28 de Junho de 1995.







# PANORÂMICA DOS BENEFÍCIOS NUTRICIONAIS DO AZEITE

ROSEMARY STANTON

**R**econhecem-se agora em todo o mundo as qualidades nutritivas e salutares do azeite. Muitos admiram-se por esse reconhecimento ter levado tanto a tempo a verificar-se.

Na década de 50, Ancel Keys e Francisco Grande Covan iniciaram os estudos clássicos que iriam alterar a forma como o mundo encarava as doenças coronárias. Por meio de cuidadosas análises da alimentação, dos níveis de colesterol no sangue e da incidência de doenças coronárias em 22 populações de sete países, o seu Estudo dos Sete Países concluiu que as populações que ingeriam pouca gordura saturada apresentavam baixos níveis de colesterol no sangue e uma incidência muito menor de doenças coronárias. Nem todas as populações que consumiam poucas gorduras saturadas as evitavam, mas consumiam-nas sob a forma de azeite. Esta gordura continha uma predominância de ácidos gordos monoinsaturados.

Durante alguns anos, a importância do azeite foi ignorada nos países não pertencentes à região mediterrânica. A situação está agora a alterar-se drasticamente e é útil examinar a orientação assumida pelos investigadores quanto à alimentação e às doenças cardíacas.

## FASES DA INVESTIGAÇÃO

### AS DÉCADAS DE 50 E 60

Verificou-se que as populações em que a principal gordura consumida era o azeite apresentavam baixos níveis de colesterol e reduzida incidência de doenças coronárias. Nesta fase, apenas se mediu o colesterol total. Os investigadores iniciaram então estudos recorrendo a diferentes tipos de gorduras e descobriram que os ácidos gordos polinsaturados pareciam reduzir mais acentuadamente os níveis de colesterol do que as gorduras monoinsaturadas. As gorduras saturadas aumentavam o colesterol.

O resultado desta fase mostrou que: a) As gorduras polinsaturadas eram desejáveis; b) As gorduras saturadas eram prejudiciais; c) As gorduras monoinsaturadas eram consideradas neutras.

### AS DÉCADAS DE 70 E 80

Por esta época, milhões de pessoas na América do Norte,

Austrália e parte da Europa tinham passado a usar óleos vegetais polinsaturados e margarinas em vez das gorduras saturadas anteriormente utilizadas.

Os investigadores descobriram que o colesterol podia ser transportado por dois tipos de partículas: lipoproteínas de alta densidade (HDL) ou lipoproteínas de baixa densidade (LDL). O colesterol transportado pelas HDL possuía um papel protector ao retirar das artérias fragmentos de colesterol, transportando-o para o fígado. O colesterol transportado pelas partículas LDL era o elemento nocivo ao aumentar o risco de desenvolvimento de placas nas artérias, aumentando assim o processo de aterosclerose.

Ao reexaminar os factores dietéticos, tornou-se evidente que as gorduras saturadas aumentavam o nível de colesterol LDL indesejável e diminuía o colesterol HDL protector. As gorduras polinsaturadas, por contraste, diminuía a fracção LDL. Contudo, usadas em grandes quantidades, as gorduras polinsaturadas podiam também reduzir o colesterol HDL. Os ácidos gordos monoinsaturados possuíam uma capacidade igual para reduzir o colesterol LDL, mas podiam aumentar a fracção HDL protectora. Concluiu-se daqui o seguinte:

- As gorduras polinsaturadas eram desejáveis, mas apenas se utilizadas em pequenas quantidades;
- As gorduras saturadas foram ainda mais condenadas;
- As gorduras monoinsaturadas foram consideradas de grande valor.

### A DÉCADA DE 90

A investigação concentrou-se nos efeitos nocivos das partículas oxidadas do colesterol LDL. É mais provável que estas provoquem aterosclerose do que qualquer outra partícula. Os investigadores acreditam que a oxidação de um dos ácidos gordos polinsaturados, o ácido linoleico, produz pequenas partículas que se ligam a resíduos específicos de aminoácidos da proteína LDL para formar LDL oxidadas. É, pois, provável que se formem células que contribuam para a formação de placas nas artérias coronárias. Os ácidos gordos polinsaturados parecem ser mais susceptíveis à oxidação do que as gorduras monoinsaturadas. Diversos antioxidantes desempenham também um papel importante na prevenção de reacções de oxidação.





Os ácidos gordos trans, que se formam quando vários tipos de gorduras poli e monoinsaturadas são endurecidos para uso em alimentos processados, estão também a ser alvo de fortes ataques. Estes ácidos gordos podem aumentar não só o colesterol no sangue como os níveis de lipoproteína [a], outro factor de risco para as doenças coronárias. A perspectiva mais recente é que: a) As gorduras polinsaturadas podem ter de ser substituídas por gorduras monoinsaturadas, menos susceptíveis à oxidação; b) As gorduras saturadas continuam a ser consideradas indesejáveis; c) As gorduras monoinsaturadas passam a ocupar o lugar de maior importância.

A isto juntam-se recomendações para ingerirmos substâncias antioxidantes e evitarmos os ácidos gordos trans.

O azeite tem níveis elevados de ácidos gordos monoinsaturados e contém valiosos antioxidantes. Por isso, parece que acabámos por regressar à verificação feita por Keyes e Grande nos anos 50: o azeite é um produto seguro e nutritivo.

Estas conclusões foram reforçadas pela pesquisa recente, que mostra a segurança do azeite quando utilizado na fritura. Alguns óleos com elevado teor em polinsaturados podem formar hidroperóxidos perigosos quando sujeitos a temperaturas elevadas. Com o azeite isso não acontece.

A grande variedade de antioxidantes no azeite pode também ser relevante para outros problemas de saúde em que as reacções oxidativas são indesejáveis. Aqui se incluem alguns tipos de cancro e diversos efeitos do envelhecimento nos tecidos do organismo.

Numa análise global da investigação científica sobre o azeite, temos de concluir que este é a mais desejável for-

ma de gordura disponível. Devemos também salientar que o azeite é muito mais do que uma gordura monoinsaturada. Embora muitas pesquisas efectuadas até hoje se tenham concentrado nos tipos de ácidos gordos presentes nos alimentos, o azeite também contém uma gama de antioxidantes e ingredientes de sabor. Estes podem não possuir funções nutritivas conhecidas, mas a pesquisa revelou que muitos componentes anticancerígenos descobertos em alimentos como a fruta e os vegetais não são nutrientes conhecidos. Temos ainda muito a descobrir sobre o azeite e outros produtos naturais similares e não podemos limitar-nos a assumir que o azeite é apenas uma gordura monoinsaturada.

## GOSTO

Embora o azeite tenha sido usado durante milhares de anos nos países mediterrânicos, até recentemente os norte-americanos, australianos e muitos norte-europeus encararam-no como um «remédio». Felizmente, tais atitudes estão a alterar-se e o azeite goza de um novo estatuto de óleo de excelente sabor. Muitos estão também a começar a apreciar o azeite tal como o fazem com o vinho e a tomar consciência da vasta gama de sabores existentes nos azeites provenientes de diferentes variedades, de climas diversos e de azeitonas colhidas em certas fases de maturação.

O sabor do azeite é também uma bênção para os que necessitam de restringir todas as gorduras da alimentação devido a problemas de excesso de gordura corporal, diabetes ou certos tipos de cancro. Mesmo uma pequena quantidade de azeite enriquece o sabor de uma salada ou de outro prato.





# NUTRIÇÃO E VALOR BIOLÓGICO

MARK L. WAHLQVIST  
ANTIGONE KOURIS-BLAZOS

**A** intenção deste capítulo é rever sucintamente os nossos conhecimentos actuais quanto à relação entre o consumo do azeite, a nutrição humana e a saúde.

## COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO AZEITE

### Os vários tipos de azeite

As azeitonas contêm 20% de gordura. Em geral, o azeite é extraído recorrendo à prensagem mecânica combinada com calor e/ou solventes. As gorduras estão contidas nas células da planta. Quando o material é aquecido a temperaturas superiores a 200°C, as paredes celulares ficam permeáveis, o que facilita a extracção do óleo por meio de pressão. O aquecimento também torna o óleo mais fino, o que faz com que escorra melhor. O óleo deixado nos resíduos pode ser extraído recorrendo a solventes (hexano, isopropanol, acetona). Uma vez extraídos, alguns azeites são depois refinados – para remover as impurezas como alguns ácidos gordos livres e fragmentos de proteínas, sendo também desodorizados e branqueados para melhorar e neutralizar o sabor, porque nem todas as azeitonas possuem o mesmo valor e qualidade.

Há vários tipos de azeites. O melhor provém da primeira prensagem, em que apenas se recorre à pressão mecânica e não ao calor, originando o que se conhece por azeites «de pressão a frio». Cada prensagem sucessiva fornece um azeite de qualidade inferior que, em geral, deve ser refinado para melhorar o sabor e a sua capacidade de armazenamento. Contudo, por norma, estes azeites perdem o sabor característico por possuírem uma acidez muito maior que os azeites virgens, a qual é neutralizada com alcalis na presença de solventes.

O azeite da primeira prensagem é rotulado «azeite virgem extra» – é um azeite de sabor e cheiro irrepreensível, de azeitonas recém-colhidas da melhor qualidade e possui baixa acidez. O seu sabor natural conserva-se melhor, sucedendo o mesmo aos seus nutrientes. Um azeite extraído a frio possui uma cor mais escura (amarelo ou verde carregado) e maior viscosidade.

O «azeite virgem» também se obtém da primeira prensagem, mas pode tornar-se necessário aplicar calor. O

azeite refinado obtém-se por refinação do azeite «virgem», que não reúne as condições necessárias ao seu consumo directo, apresentando, por exemplo, excesso de acidez. O «azeite» é uma mistura de azeites «virgens» e «refinados». Acrescenta-se azeite virgem porque este contém antioxidantes naturais que impedem que o azeite de menor qualidade rance. O «óleo de bagaço de azeitona» obtém-se por extracção com solventes do resíduo sólido restante chamado «bagaço», após a extracção mecânica do «azeite virgem». A refinação torna-o comestível. Um novo tipo recém-chegado ao mercado é o azeite «light». Este termo refere-se ao sabor, não ao conteúdo em gordura. O azeite «light» possui um sabor mais suave e neutro, pois contém pouco azeite virgem e foi refinado para reduzir o sabor e a cor a um amarelo-claro (Fedeli e Testolin, 1991; Rogers 1990).

### Composição do azeite

O azeite consiste numa fracção saponificável (triglicéridos) que representa 99% e numa fracção insaponificável (componentes menores) de 1%. Não existem diferenças entre azeite «virgem» e refinado na composição de ácidos gordos. O principal ácido gordo do azeite é o ácido gordo monoinsaturado ómega 9 oleico (63-83%), seguido dos ácidos gordos saturados palmítico (7-17%) e esteárico (1,5-5%), do palmitoleico (0,3-3,0%) e dos ácidos gordos polinsaturados ómega 6 linoleico (3-14%) e ómega 3 linoléico (<1,5%).

Os azeites de regiões mais meridionais e mais quentes do Mediterrâneo tendem a possuir um teor mais elevado em ácido linoleico do que os das regiões mais setentrionais. O corpo humano não consegue sintetizar quer o ácido linoleico (18:2 n-6), quer o ácido alfa-linolénico (18:3 n-3). Não são necessárias grandes quantidades destes ácidos gordos para prevenir manifestações de deficiência e o azeite fornece uma quantidade baixa mas adequada destes ácidos gordos. Estima-se a necessidade de ácido linoleico e linoléico em 1%-2% e 0,2-0,6% respectivamente da ingestão total de energia, fornecido por 2-3 colheres de sopa de azeite/2700 kcal por dia (Fedeli e Testolin, 1991).

A fracção insaponificável do azeite contém vitamina E, outros antioxidantes e substâncias nutritivas, que se





encontram em maior quantidade no azeite virgem (Yoo *et al.*, 1988; Cortesi e Fedeli, 1983).

- *Vitamina E*: 15-17 mg/100 ml de azeite, dos quais 90% dos tocoferóis presentes se encontram na forma alfa (a forma biologicamente mais activa); actua como antioxidante.
- *Compostos fenólicos*: e.g. fenóis, ácidos fenólicos, polifenóis apresentam uma actividade antioxidante.
- *Fitoestrogénios*: exibem tanto actividade estrogénica como anti-estrogénica.
- *Esteróis*: e.g. beta-sitosterol, uma substância que contraria a absorção intestinal de colesterol alimentar.
- *Hidrocarbonetos*: e.g. esqualeno, 0,15 mg/100 ml de azeite, uma substância que pode inibir a síntese do colesterol por meio da enzima L-CAT; beta-caroteno, que tem propriedades antioxidantes e é uma provitamina A.
- *Álcoois terpénicos*: e.g. ciclo-artenol, ajuda a excreção fecal do colesterol através do aumento da secreção da bílis.
- *Substâncias corantes*: e.g. carotenóides, clorofila, possuem actividade antioxidante.
- *Substâncias aromáticas*: fornecem o aroma e sabor característicos do azeite.

#### A cozinha e o azeite

Ao contrário dos óleos de semente, o azeite permanece estável, mesmo a altas temperaturas das frituras, tanto por causa do seu conteúdo antioxidante como do seu elevado conteúdo em ácido oleico, tornando-o menos vulnerável à oxidação e subsequente formação de produtos tóxicos (e.g. peróxidos e polímeros). Estudos promovidos por Varela *et al.* (1982) mostraram que o azeite não penetra os alimentos mas permanece à superfície, ao contrário de outras gorduras e óleos que penetram nos alimentos. A digestibilidade do azeite usado também não se altera, nem mesmo após 10 frituras repetidas de carne ou sardinhas (Varela *et al.*, 1984).

## O AZEITE NA SAÚDE E NA DOENÇA – DOENÇAS CARDÍACAS E NÃO SÓ

### A RELAÇÃO COM O COLESTEROL

Nos últimos 35 anos, a pesquisa nutricional apresentou provas de que as gorduras polinsaturadas (PUFA) eram hipocolesterolémicas, que as gorduras saturadas (SFA) aumentavam o teor de colesterol e que as gorduras monoinsaturadas (MUFA) eram neutras. Os ácidos gordos saturados, como o mirístico existente nas gorduras lácteas e óleo de coco e o palmítico descoberto na gordura animal e no óleo de palma, fazem aumentar o colesterol LDL

enquanto o ácido esteárico na gordura da carne de vaca e no chocolate se revelou neutro, podendo, no entanto, contribuir para a trombose (US National Research Council, 1989).

Tem-se prestado uma atenção exclusiva ao rácio das PUFA em relação às SFA (i.e. rácio P/S). As MUFA têm recebido pouca atenção; foi recomendado como desejável um rácio P/S de 2 para contrabalançar o efeito de aumento do colesterol da gordura SFA (Keys *et al.*, 1965). O ácido linoleico tornou-se o ácido gordo polinsaturado preferido. Até agora, os profissionais de saúde estimularam-nos a substituir a SFA na nossa alimentação pelas PUFA, daí resultando a actual elevada ingestão de cerca de 10% do total de energia nos países mais desenvolvidos.

Recentemente, manifestou-se alguma preocupação pela possibilidade de um elevado consumo de PUFA não ser tão saudável como originalmente se pensava. Neste século, efectuaram-se experiências humanas, sem precedentes na história do homem, relativamente à ingestão elevada de ácido linoleico nos óleos vegetais. Estas podem ter ajudado a baixar as taxas de doenças cardíacas, mas tem havido também um aumento das taxas de morte por cancro. Os estudos em animais e outros estudos realizados por diversos grupos levantaram a suspeita de que as PUFA podem favorecer o desenvolvimento tumoral na presença de carcinogénios químicos e que podem conduzir à supressão imunitária (Spiller, 1991).

Alguns estudos sugerem que, mais do que reduzir o nível de lipoproteínas de baixa densidade (LDL), ingerir grandes quantidades de PUFA (>10% do total de energia) pode reduzir o nível de lipoproteínas de alta densidade (HDL) no sangue (Mattson e Grundy, 1985; Spiller 1991). Mas outros estudos mostraram que a alimentação habitual não contém níveis suficientemente altos de PUFA para que tal aconteça (Mensink e Katan 1989).

Quanto mais alto for o consumo de PUFA, tanto mais alta deve ser a ingestão de antioxidantes (a exigência de vitamina E pode aumentar 200 vezes à medida que aumenta o consumo de PUFA) devido à vulnerabilidade destas gorduras para a oxidação e formação de radicais livres. Por esta razão, os óleos PUFA são por norma acompanhados por antioxidantes, muitos dos quais são exigidos pelo óleo como conservante, com pouca disponibilidade para a actividade biológica no corpo humano após o consumo. Na ausência de quantidades adequadas de antioxidantes, uma grande quantidade de PUFA na alimentação pode produzir uma excessiva peroxidação lipídica e radicais livres. Hoje, considera-se que os radicais livres estão implicados na carcinogénese e são a chave para o processo de aterosclerose, uma vez que o radical livre transforma o colesterol num potente estímulo para o aparecimento de lesões arteriais (James *et al.*, 1989; Yamamoto *et al.*,





1988). Existe uma interação competitiva entre o metabolismo de ácidos gordos. O ácido ómega 6 linoleico suprime o metabolismo dos ácidos gordos ómega 3 (e.g. ácido linolénico, ácido eicosapentenoico e ácido docosahexaénico) e vice-versa, na competição pela mesma enzima limitante do processo (enzima desaturase 6D), e ambos suprimem o metabolismo do ómega 9 ácido oleico (US International Life Sciences Institute Nutrition Foundation, 1990). Assim, um elevado consumo de ómega 6 linoleico não permite a incorporação dietética de ácidos gordos ómega 3 na célula e nas membranas das plaquetas onde exibem propriedades antitrombóticas, anti-inflamatórias e vasodilatadoras. Descobriu-se que os ácidos gordos ómega 3 protegem das doenças coronárias devido a estas propriedades e ao facto de baixarem o nível de triglicéridos no sangue, mas não do colesterol. Os benefícios destas gorduras foram pela primeira vez identificados em estudos de populações de pescadores esquimós e japoneses, que apresentavam uma baixíssima incidência da doença coronária, apesar de uma alimentação que incluía grandes quantidades de peixe gordo e níveis elevados de colesterol (Kromhout *et al.*, 1985).

Recentemente, as pesquisas também alargaram a sua atenção e interessaram-se pelas MUFA. Hoje, parece que estas são tão eficazes como as PUFA na redução do nível de colesterol LDL no sangue, mas não baixam o nível de colesterol HDL (Grundy *et al.*, 1988). Em defesa das posições em favor das MUFA, observou-se que os níveis de colesterol no sangue e a incidência de doenças cardíacas são mais baixos em alguns países mediterrânicos, que consomem quase exclusivamente azeite, do que em outros países europeus, onde a quantidade total de gordura na alimentação é semelhante, mas não obtida do azeite (Keys, 1980).

Em contraste com as PUFA, as MUFA são mais estáveis e não oxidam tão facilmente, não exigindo tantos antioxidantes. Os antioxidantes descobertos no azeite estão, portanto, não apenas disponíveis para proteger as MUFA da oxidação, como também para evitar que o colesterol do sangue se oxide e danifique. Mais ainda, ao contrário do ácido linoleico, o ácido oleico não compete pela enzima desaturase. Em princípio, uma dieta rica em azeite permite que os ácidos gordos ómega 3 sejam metabolizados nos seus subprodutos benéficos. Adicionalmente, se se consumir pouco ácido linoleico, haverá um aumento de ácido eicosatetraenoico (um subproduto do ácido oleico) que hoje se sabe possuir uma forte acção anti-inflamatória (Relatório do Cirurgião Geral dos EUA, 1988; Wahlqvist e Kouris-Blazos, 1991).

A definição da mistura ideal para a saúde em termos de ácidos gordos e segura no contexto dos padrões alimentares nacionais tem estado ultimamente sujeita a alguma

especulação, em especial com a manifesta evidência da importância dos ácidos gordos ómega 3 e ácido oleico. Actualmente, a maioria das instituições nacionais recomenda o consumo de 7-8% de energia constituída por gorduras saturadas (consumo actual de cerca de 13%), 7% de calorías de ácido linoleico (consumo actual de 7-10%) e 10-15% de ácido oleico (consumo actual de <10%). Não há recomendações para os ácidos gordos ómega 3. Recomenda-se agora um rácio 2 entre gorduras monoinsaturadas e polinsaturadas (M/P) ou polinsaturadas + monoinsaturadas/saturadas (P+M/S). De facto, é apenas necessário 1-2% de ingestão total de energia como ácido linoleico para evitar uma deficiência de ácidos gordos essenciais e surgem evidências de que um consumo baixo como este pode ser necessário para se obterem os benefícios de consumos mais elevados de ácidos oleico e ómega 3 (US National Research Council, 1989; Wahlqvist e Kouris-Blazos, 1991). Contudo, pode acontecer que nem todos os óleos ricos em MUFA (e.g. amêndoa, colza (*Canola*), amendoim) apresentem o mesmo efeito que o azeite, uma vez que os componentes menores do azeite podem também desempenhar um papel importante.

#### CONTROLO DA GLICEMIA

Garg e os seus colaboradores (Garg *et al.*, 1988) compararam uma dieta rica em hidratos de carbono com uma dieta rica em MUFA (33% de ingestão de energia) em pacientes diabéticos não insulínodépendentes. Observou-se um melhor controlo da glicemia nos pacientes com uma dieta MUFA.

#### OBESIDADE

As observações no grupo cretense do Estudo dos Sete Países parecem apoiar a noção de que a alimentação cretense rica em azeite está associada a um baixo risco coronário (Keys *et al.*, 1986). Contudo, observações recentes em Creta sugerem que, apesar do continuado consumo elevado de azeite, os homens e rapazes cretenses deixaram de apresentar valores de lipoproteína no sangue muito favoráveis (Katan *et al.*, 1987).

Uma explicação possível para este facto é a obesidade, que se tornou muito vulgar em Creta nos últimos 25 anos. Provavelmente, isto está relacionado com a diminuição de trabalho físico intenso, em combinação com um continuado consumo de gorduras na forma de azeite. Estudos clínicos de curto prazo realizados em seres humanos indicam que uma alimentação rica em gordura está associada ao ganho de peso e ao aumento do aporte total de energia (Lissner *et al.*, 1987). A alimentação que melhor resultou nos camponeses cretenses na década de 50 podia produzir excesso de peso em cidadãos sedentários de finais da década de 80 e assim anular os efeitos favoráveis





no perfil lipídico que o azeite produz em experiências isocalóricas controladas. Uma dieta rica em MUFA é benéfica desde que o consumo total de gorduras seja mantido dentro de limites e o nível de exercício seja conservado ou aumentado para evitar a obesidade.

### CANCRO

O peso das provas em diversos tipos de estudos epidemiológicos indica que um consumo elevado de gorduras (em especial saturadas) a par de uma reduzida ingestão de alimentos vegetais está associado ao aumento do risco de cancro, com pouca ou nenhuma correlação com o consumo de PUFA. Este facto explica-se por os padrões alimentares humanos conterem por norma ácido linoleico suficiente para satisfazer as necessidades mínimas para o desenvolvimento dos tecidos normais e tumorais observado em estudos em animais.

As experiências em animais sugerem uma dupla exigência na promoção da carcinogénese pela gordura na alimentação. A gordura na dieta alimentar deve fornecer uma certa quantidade de ácido linoleico (4-5% do influxo total de energia) e quando esta exigência é satisfeita, o efeito promotor da gordura alimentar parece não estar relacionado com o tipo de gordura. A quantidade de ácido linoleico no azeite é insuficiente para uma actividade máxima de promoção (Carroll *et al.*, 1986). Dois estudos recentes de caso-controlo na Europa sugerem que as MUFA podem ter mesmo um efeito protector contra o cancro colorrectal, mas esta descoberta necessita de confirmação (Tuynns *et al.*, 1987).

O azeite em estudos em animais e na região do Mediterrâneo, em que constitui o principal componente lipídico, parece ter uma acção neutra ou protectora sobre o metabolismo hormonal, não apresentando um efeito estimulante sobre os cancros relacionados com as glândulas endócrinas (próstata, mamas, ovários) (Weisburger, 1991). Sugeriu-se que isto poderia estar relacionado com os fitoestrogénios descobertos na alimentação mediterrânica, nomeadamente em vegetais, legumes e azeite que podem ajudar a diminuir a produção de estrogénios endógenos (James *et al.*, 1989; Adlercreutz *et al.*, 1987). Os antioxidantes descobertos no azeite podem também proteger contra a carcinogénese e os danos provocados pelos radicais livres.

### OSTEOPOROSE

Existem provas limitadas do efeito do azeite sobre a mineralização óssea. Laval-Jeantet *et al.* (1980) conseguiram provar com um estudo em animais que a melhor mineralização óssea se obtinha com o consumo de MUFA suplementado por uma quantidade mínima de PUFA (que por norma se encontra no azeite). Os fitoestrogénios contidos

no azeite necessitam de ser mais estudados para se determinar o seu papel possível na prevenção da perda óssea por bloqueio da globulina de coesão da hormona sexual, aumentando assim a disponibilidade de estrogénio livre que favorece a mineralização óssea.

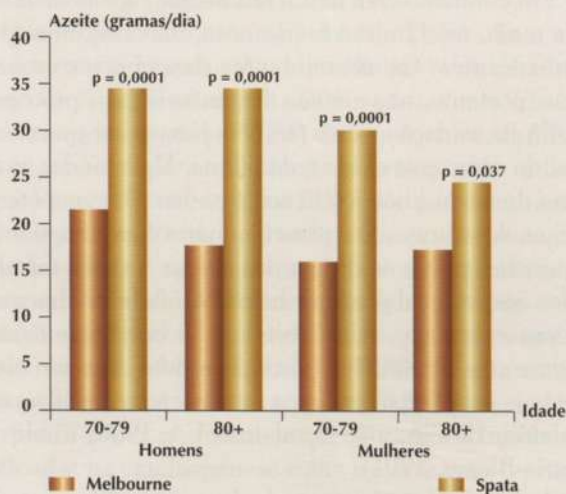
### CONSUMO DE AZEITE

De acordo com os relatórios sobre o equilíbrio alimentar publicados pela FAO em 1984, a Grécia apresenta o mais elevado consumo de azeite *per capita* (60 g/dia). Contudo, o consumo de azeite tem diminuído ao longo dos anos sempre que aumentou o consumo de gorduras animais e de outros óleos vegetais.

Os relatórios das balanças alimentares também revelam uma duplicação da disponibilidade de carne, ovos e açúcar desde a década de 60, enquanto o consumo de cereais diminuiu de um terço, os legumes em metade, enquanto a fruta e os vegetais quase duplicaram (Trichopoulou *et al.*, 1990). Trichopoulou (1991) relata que estas tendências implicam uma progressiva «setentrionalização» da alimentação mediterrânica e que as Análises dos Orçamentos Domésticos (Trichopoulou, 1989) e estudos *ad hoc* em diversos países mediterrânicos (Ferro Luzzi e Sette, 1989) apresentam mais evidências que apontam no mesmo sentido.

O Estudo dos Sete Países indica uma diminuição do consumo de azeite nos últimos 20 anos na Grécia (Creta e Corfu) a par do pão, outros cereais e legumes, enquanto a carne, a gordura animal, o queijo e o álcool aumentaram

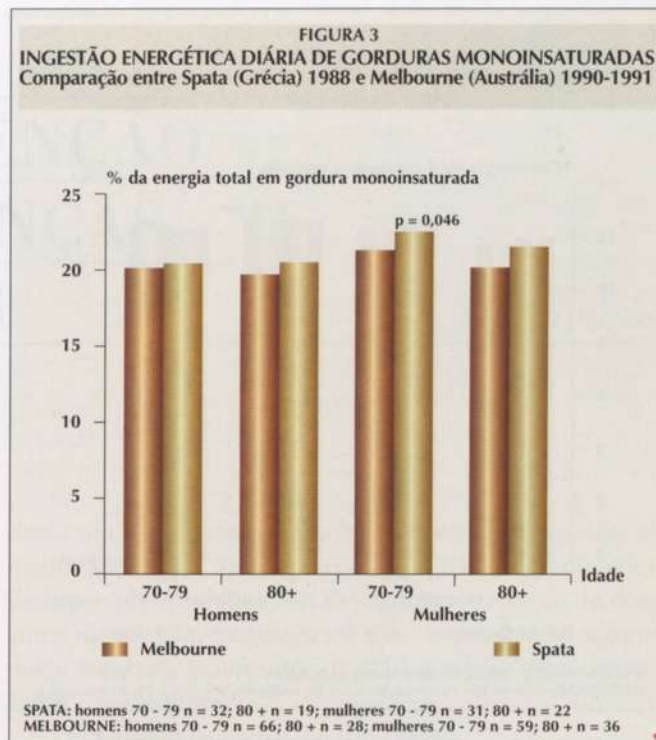
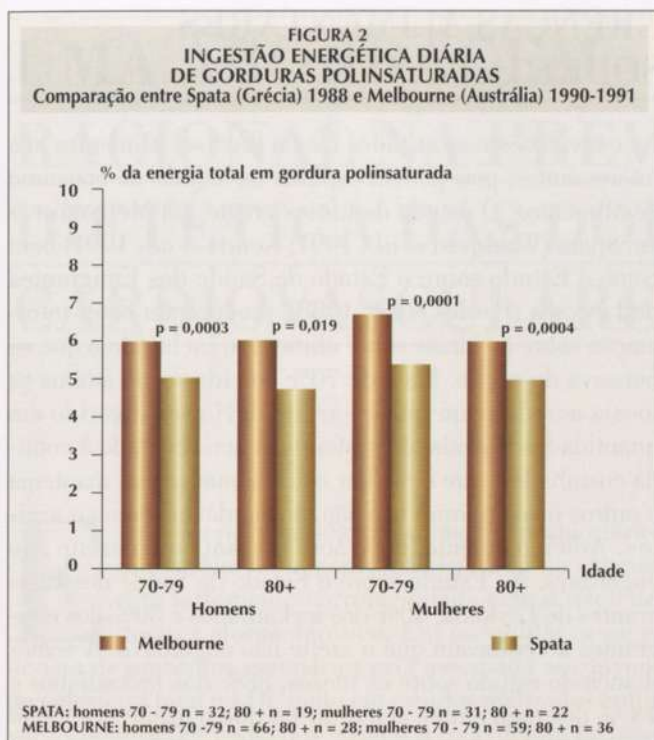
FIGURA 1  
CONSUMO DE AZEITE  
Comparação entre Spata (Grécia) 1988 e Melbourne (Austrália) 1990-1991



SPATA: homens 70 - 79 n = 32; 80 + n = 19; mulheres 70 - 79 n = 31; 80 + n = 22;  
MELBOURNE: homens 70 - 79 n = 66; 80 + n = 28; mulheres 70 - 79 n = 59; 80 + n = 36







(Aravanis e Loanidis, 1984). Esta diminuição do consumo de azeite reflecte-se na composição de ácidos gordos da alimentação dos indivíduos estudados em Creta (Kafatos *et al.*, 1991).

Em 1960, a percentagem total de energia de gorduras era de 40%, 8% de SFA, 29% de MUFA, 3% de PUFA com um rácio P+M/S de 4. Em 1988, a percentagem total da ingestão de energia em gorduras diminuiu para 36%, as SFA aumentaram para 10,2%, as MUFA decresceram para 17%, as PUFA permaneceram estáveis nos 3% e o rácio P + M/S desceu para 1,96. Estas mudanças dietéticas estão em paralelo com o aumento observado no colesterol total de 4,7 mmol/l em 1962 para 6,4 mmol/l em 1988, em 181 homens cretenses entre os 40 e os 60 anos, i.e., um aumento de 36%.

Os estudos sobre os idosos gregos na Grécia e emigrados na Austrália (Wahlqvist e Kouris-Blazos, dados não publicados) mostraram que o consumo diminuiu ainda mais.

Uma amostra de 104 gregos (51 homens e 53 mulheres) com mais de 70 anos foi estudada em Spata, na Grécia, e comparada com uma amostra de 189 indivíduos idosos gregos (94 homens e 95 mulheres) com mais de 70 anos que emigraram para Melbourne, Austrália. Verificou-se que o consumo de azeite era significativamente mais baixo ( $p < 0,0001$ ) no grupo emigrante (consumo médio de 18 g/dia), comparado com os idosos de Spata (consumo médio de 30 g/dia) (ver figura 1). Verificou-se o mesmo no Estudo sobre o Estado de Saúde dos Emigran-

tes de Levkada, em que se estudou um total de 1041 indivíduos de todas as idades – 488 na ilha grega de Levkada e 533 em Melbourne (dos quais 60% eram parentes de indivíduos de Levkada).

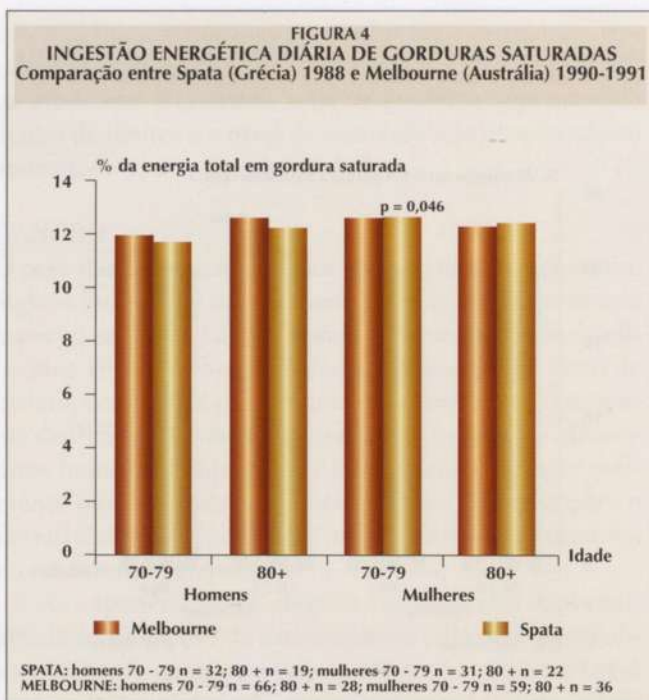
Os emigrantes apresentavam um consumo médio semanal de azeite por agregado familiar de 1,3 litros comparado com os 3,9 litros semanais por agregado familiar em Levkada (Powles *et al.*, 1988).

Parece que os emigrantes gregos idosos substituíram o seu azeite por outros óleos vegetais (consumo médio de 4g/dia) ( $p < 0,01$ ) e margarinas (consumo médio de 3g/dia) ( $p < 0,001$ ) que não foram consumidos na amostra de Spata. Isto também se reflectiu na percentagem de energia de PUFA, que era significativamente mais alta nos idosos emigrantes (média de 6%) comparada com os idosos de Spata (média de 4%) ( $p < 0,001$ ) (ver figura 2). A percentagem da energia para o total de gordura foi de 42%, SFA 12% e MUFA 20,5% que não foram significativamente diferentes dos idosos de Spata (ver figuras 3 e 4). O rácio P + M/S (média 2,2) foi também semelhante em ambos os locais (ver figura 5).

O estudo Euronut-Seneca também incluiu uma amostra de 60 gregos de 75 anos em Markopoulo (perto de Spata) e de 85 gregos de 75 anos da ilha de Creta (investigadores Euronut SENECA, 1991). O consumo de ácidos gordos destes idosos foi muito semelhante aos idosos de Spata – a percentagem do total energético em gorduras foi de 43%, SFA 10%, MUFA 20%, PUFA 4% e o rácio P + M/S de 2,5.

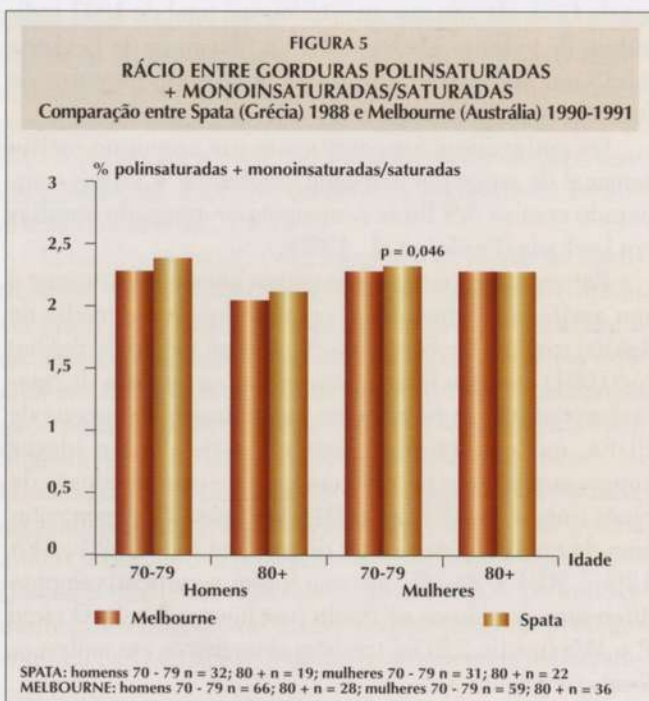






## CRENÇAS ALIMENTARES SOBRE O AZEITE

As convicções e as atitudes face a diversos alimentos são interessantes, pois podem explicar os hábitos de consumo de alimentos. O estudo de idosos gregos em Melbourne e em Spata (Wahlqvist *et al.*, 1991; Kouris *et al.*, 1991) bem como o Estudo sobre o Estado de Saúde dos Emigrantes de Levkada (Powles *et al.*, 1988), procuraram obter informação sobre as ideias sobre alimentos, incluindo o que se pensava do azeite. Mais de 70% dos idosos de ambos os locais acreditavam que o «azeite devia ser ingerido em quantidades liberais, de preferência acrescentado à comida cozinhada e que é melhor evitar a margarina, manteiga e outros óleos porque não são tão saudáveis como o azeite». Adicionalmente, 60% acreditavam que o azeite não engordava. No Estudo sobre o Estado de Saúde dos Emigrantes de Levkada, 40% dos levkadianos e 50% dos emigrantes acreditavam que o azeite não engordava. À semelhança do estudo sobre os idosos, 88% dos levkadianos e 73 % dos emigrantes acreditavam que o azeite era muito bom para a saúde.



## CONCLUSÃO

A mistura de ácidos gordos ideal para a saúde e segura no contexto dos padrões alimentares nacionais necessita de mais investigação e pesquisa. O azeite parece ser uma fonte segura de gorduras alimentares e antioxidantes e fornece quantidades adequadas de ácidos gordos essenciais se utilizado em exclusividade. Contudo, se o seu uso indiscriminado não for equilibrado com exercício pode resultar em obesidade, que não é desejável. Devem levar-se em consideração as crenças sobre o azeite para que as políticas e orientações nutricionais sejam eficazes.





# UMA ABORDAGEM RACIONAL NA PREVENÇÃO DIETÉTICA DAS DOENÇAS CARDIOVASCULARES

ANTONIO PAGNAN

**E**studos epidemiológicos demonstraram claramente que a concentração lipídica no sangue está fortemente correlacionada com o risco de doença aterosclerótica. Em particular, a incidência de episódios coronários está associada aos níveis de colesterol total e LDL tanto em estudos realizados entre várias populações como nos levados a cabo dentro de uma dada população. Quanto ao papel do colesterol HDL no desenvolvimento subsequente de doenças do coração, os estudos dentro de uma dada população mostraram com consistência um efeito protector.

O nível das lipoproteínas no plasma é influenciado pelos factores ambientais como o tabagismo, a actividade física, o consumo de álcool e a composição da dieta alimentar. Em relação a esta última, está amplamente documentado que um excesso de calorias, ácidos gordos saturados e colesterol promove um aumento substancial dos níveis de colesterol LDL. O efeito hipercolesterolémico dos ácidos gordos saturados é previsto e quantificado pela equação de Keys e Grande. Em anos recentes, contudo, os resultados de importantes estudos dietéticos clarificaram o papel específico de diferentes ácidos gordos saturados no metabolismo lipídico. De facto, sabemos agora que nem todas as gorduras saturadas exibem um efeito de aumento do colesterol. Em particular, o ácido esteárico mostrou não aumentar o colesterol do plasma, talvez por ser rapidamente convertido em ácido oleico. Além do mais, há provas de que a substituição de ácidos gordos saturados por ácido oleico é tão eficaz como o ácido linoleico na redução do colesterol LDL.

A importância da alimentação no controlo dos factores de risco das doenças vasculares ateroscleróticas é confirmada por recentes observações interessantes que sugerem que certos ácidos gordos alimentares podem também contribuir para a regulação da pressão arterial. Estes dados mostram que a substituição de ácidos gordos saturados por ácidos gordos polinsaturados ou monoinsaturados con-

duz a um significativo efeito hipotensor. É hoje genericamente aceite que as orientações para o controlo dietético de hipercolesterolemia são as seguintes: redução do consumo de energia, do colesterol e de ácidos gordos saturados e aumento do consumo de ácidos gordos monoinsaturados e polinsaturados.

Para atingir este alvo, há três opções:

1) Associação Americana do Coração – Dieta da fase I. Gorduras 30% do total das calorias (10% saturadas (S), 10% monoinsaturados (M), 10% polinsaturados (P)), 55% de hidratos de carbono, 15% de proteínas, menos de 300 mg/dia de colesterol.

Esta dieta «sensata» foi largamente recomendada na prevenção da doença cardíaca, embora diversos pesquisadores a considerem inadequada para se conseguir uma redução máxima dos níveis LDL. O alvo pode ser atingido, diminuindo ainda mais o total de gordura para 20% do total de calorias, como a dieta da Fase II da Associação Americana do Coração propõe.

2) Associação Americana do Coração – Dieta da fase II (rica em hidratos de carbono). Hidratos de carbono 65% do total de calorias, 20% de gorduras, 15% de proteínas, menos de 200 mg/dia de colesterol.

Este tipo de dieta reduz eficazmente o nível de colesterol LDL. Contudo, o alto consumo de hidratos de carbono pode ter os efeitos secundários adversos de aumentar os triglicéridos no sangue com uma diminuição paralela do nível de colesterol HDL e aumento do risco aterogénico. O baixo conteúdo de gordura faz com que este tipo de dieta não seja muito apetitosa.

3) Dieta rica em gordura e ácidos gordos polinsaturados (PUFA). Gorduras: 40% do total de calorias, 17% de PUFA, 45% de hidratos de carbono, 15% de proteínas, <300 mg/dia de colesterol.

No passado, este tipo de dieta era largamente recomendado e, como prediz a equação de Keys e Grande, reduz significativamente o colesterol total e os níveis de





colesterol LDL no plasma. Contudo, quando o conteúdo de PUFA é demasiado alto (17%), também se observa uma diminuição do colesterol HDL e são de esperar possíveis efeitos secundários afectando o sistema imunitário, aumentando a tendência para a formação de cálculos biliares e estimulando a carcinogénese.

4) Dieta rica em gordura e ácidos gordos monoinsaturados (MUFA). Gorduras: 35% do total de calorias, 15% de MUFA, 50% de hidratos de carbono, 15% de proteínas, menos de 300 mg/dia de colesterol.

Estudos recentes confirmaram que, substituindo ácidos gordos saturados por ácidos gordos monoinsaturados (ácido oleico), a diminuição de colesterol LDL no plasma é igual à obtida com ácidos gordos polinsaturados, sem alterar ou mesmo aumentar os níveis de colesterol HDL no plasma. Mais ainda, as dietas enriquecidas com ácido oleico, sob a forma de azeite, são consideradas mais seguras porque o azeite tem sido consumido em grandes quantidades desde os tempos antigos. Por fim, há evidências clínicas e epidemiológicas substanciais de que o enriquecimento dietético com o azeite pode determinar um abaxamento da pressão arterial, melhorando assim o risco cardiovascular.

Embora as gorduras e os hidratos de carbono representem os principais componentes dietéticos que podem influenciar o metabolismo dos lípidos, há uma interessante linha de pesquisa que mostra que a quantidade e quali-

dade de proteínas podem também afectar os níveis de lipoproteína no sangue. De facto, embora as proteínas animais pareçam ter uma influência negativa no metabolismo lipídico, as proteínas vegetais como a proteína de soja, quando substituem as proteínas animais na dieta, provocam uma diminuição das lipoproteínas aterogénicas no sangue em seres humanos e em animais hipercolesterolémicos. Um outro componente dietético que influencia favoravelmente o perfil lipídico no sangue são as fibras vegetais. A sua adição à dieta diminui os níveis plasmáticos do colesterol total e da glucose, reduzindo provavelmente a sua absorção intestinal.

Por fim, é importante salientar o aspecto de que as dietas antiaterogénicas, devido à limitação de gorduras animais e de produtos lácteos, não contêm quantidades suficientes de cálcio, favorecendo assim o início da osteoporose. A presença de quantidades adequadas de cálcio e de potássio na dieta, juntamente com a restrição de sódio, é aconselhável não só para a prevenção da osteoporose, como também para um melhor controlo da hipertensão, frequentemente associada à hiperlipidemia.

Em conclusão, baseados no actual conhecimento científico, consideramos que uma dieta rica em MUFA é mais adequada para a prevenção da doença vascular aterosclerótica. O modelo nutricional que melhor corresponde à composição química desta dieta é a «dieta mediterrânica» de que o azeite é um dos principais componentes.





# ALIMENTAÇÃO E DOENÇAS CARDIOVASCULARES

ALI OTO

**R**ecentemente, tem sido muito debatida a relação entre a alimentação e a saúde. Numerosas recomendações incidiram sobre a composição da dieta. As gorduras dietéticas têm sido o principal tópico destas discussões, constituindo a origem de cerca de 40% da ingestão de energia na alimentação ocidental típica. A hipótese «dieta-coração» depende do apoio de estudos que confirmem a ideia de que as gorduras dietéticas podem ser a causa do desenvolvimento da aterosclerose. Por outro lado, a principal causa de doença coronária é a aterosclerose dos vasos coronários. A doença coronária ainda constitui a principal causa de morte nos países industrializados.

A aterosclerose desenvolve-se de forma lenta e insidiosa ao longo de muitos anos em pessoas aparentemente saudáveis e manifesta-se apenas quando provoca angina de peito, infarto do miocárdio ou morte súbita.

Estudos epidemiológicos, clínicos, genéticos e em animais indicam inequivocamente que um nível elevado de colesterol no sangue está associado a um aumento do risco de aterosclerose. Entre mais de 30 estudos, o Framingham Heart Study, o Multiple Risk Factor Intervention Trial, o Lipid Research Clinics Coronary Primary Prevention Trial e o Estudo de Helsínquia são estudos-chave que demonstram a ligação entre o colesterol e a doença coronária. Meta-análises de estudos hipocolesterolemiantes com a doença confirmada demonstraram uma diminuição dos episódios coronários subsequentes e das taxas de mortalidade por doença coronária e cardiovascular, bem como sublinham um declínio significativo em todas as causas de mortalidade. Adicionalmente, estudos de regressão utilizando angiogramas coronários seriados demonstraram a paragem da progressão e mesmo a regressão da aterosclerose coronária com a diminuição do colesterol induzida por drogas, dieta ou cirurgia de *bypass*. Tanto os testes clínicos como os estudos de regressão mostraram que o abaixamento do colesterol pode ser benéfico, mesmo em pacientes com doença avançada. A redução das taxas recorrentes de episódios coronários por abaixamento do colesterol apresenta uma comparação favorável com outras terapias médicas, incluindo a aspirina e os betabloqueantes na prevenção secundária de episódios subsequentes.

O colesterol LDL é sempre o alvo primário da intervenção. O colesterol HDL e os triglicéridos são alvos mais problemáticos da terapia. Em estudos de regressão, a regressão aterosclerótica esteve associada tanto à diminuição dos níveis do colesterol LDL como ao aumento dos de HDL. Uma abordagem razoável é tentar aumentar os níveis de colesterol HDL sempre que possível, em particular quando os níveis de triglicéridos são elevados, além de visar os níveis aumentados de LDL. Um grande conjunto de provas mostra a poderosa ligação entre a alimentação e a doença coronária e que a alimentação é um determinante significativo do nível de colesterol do indivíduo. Análises retrospectivas da doença coronária em estudos de grandes populações revelaram que o consumo de gordura em países com baixos índices de doença coronária é consideravelmente menor que em regiões com índices mais elevados. Além do mais, detectou-se repetidamente em estudos epidemiológicos que consumos elevados de ácidos gordos saturados, colesterol e o excesso de calorias conducente à obesidade estão causalmente relacionados com as doenças cardiovasculares ateroscleróticas. A par dos estudos epidemiológicos, os estudos clínicos sobre o metabolismo mostraram claramente que os ácidos gordos saturados aumentam os níveis do colesterol total e LDL, enquanto a substituição de ácidos gordos saturados por hidratos de carbono, PUFA ou MUFA diminuem o colesterol no sangue num valor previsível.

O Estudo dos Sete Países fornece a mais forte evidência de que as dietas ricas em ácidos gordos saturados aumentam o risco da doença coronária. O acompanhamento de 15 anos deste estudo indicou uma variação de 32 vezes nas mortes por doença coronária na Europa, com a mais baixa incidência verificando-se em Creta e a mais alta na Finlândia. Embora o consumo de gorduras constituísse quase 40% do total calórico em ambas as populações, em Creta a alimentação mediterrânica típica com um alto teor em ácidos gordos monoinsaturados, e de que o azeite era a imagem de marca. Outros relatórios confirmaram estas observações. Verificou-se que o nível de colesterol no sangue na bacia do Mediterrâneo era mais baixo quando comparado com os países ocidentais em paralelo com um consumo exclusivo de azeite. Como





aspecto interessante, diga-se que, com a recente alteração dos hábitos alimentares, o abandono progressivo da dieta mediterrânica típica e a conseqüente diminuição do consumo de azeite, os níveis de colesterol no sangue aumentaram nos países mediterrânicos.

Através de numerosos relatórios na última década, tem sido óbvio que a insaturação de ácidos gordos alimentares afecta os níveis de colesterol no plasma. Neste contexto, os ácidos gordos monoinsaturados revelaram-se tão eficazes como os ácidos gordos polinsaturados no abaixamento do colesterol LDL. A par disto, os níveis de HDL no plasma normalmente não se alteraram nem aumentaram no caso dos monoinsaturados quando comparados com os polinsaturados. Em comparação, quando se utilizaram os ácidos gordos monoinsaturados e os hidratos de carbono para substituir os ácidos gordos saturados na dieta, ambos se revelaram capazes de diminuir de forma similar o colesterol total e LDL. Contudo, os ácidos gordos monoinsaturados foram ligeiramente superiores aos hidratos de carbono. A dieta rica em hidratos de carbono aumentou os níveis de triglicéridos e diminuiu os níveis de HDL, enquanto os monoinsaturados não produziram efeito em qualquer deles. Assim, os dados disponíveis são a favor da substituição de ácidos gordos saturados por monoinsaturados como fonte de energia na alimentação

diária. Por outro lado, também se sugeriu a utilização do azeite, rico em ácido oleico, para reduzir a agregação das plaquetas, aumentar a actividade enzimática L-CAT e diminuir a hipertensão arterial. Atribuiu-se o efeito hipotensor do azeite ao aumento da síntese de prostaciclina pelo azeite.

Com base nas Recomendações da Associação Americana do Coração e do Grupo de Estudo da Sociedade Europeia de Aterosclerose, podem-se extrair as seguintes sugestões para a população em geral e para os indivíduos de alto risco:

- a) Controlo do excesso de peso, por meio de exercício e diminuição da ingestão energética.
- b) Redução do consumo total de gordura de 40% para 30%.
- c) Redução do consumo de ácidos gordos saturados para 10% do total calórico. Cerca de 10% da energia total deve provir dos polinsaturados e 10% dos ácidos gordos monoinsaturados.
- d) Redução do colesterol alimentar para menos de 300 mg/dia.
- e) Aumento do consumo de hidratos de carbono complexos.
- f) Aumento do consumo de fruta, vegetais e cereais com fibras.





---

# ATEROSCLEROSE:

---

## OXIDAÇÃO DA GORDURA

---

### E DOENÇA CORONÁRIA

---

ALI OTO

**E**studos epidemiológicos revelaram cinco grandes factores de risco para a aterosclerose e para as doenças cardíacas ateroscleróticas: níveis elevados de colesterol no sangue, tabagismo, hipertensão, predisposição genética e idade. Quanto ao colesterol no sangue, os riscos estão fundamentalmente ligados às lipoproteínas de baixa densidade (LDL) que transportam 70% do colesterol do sangue, enquanto a concentração plasmática de lipoproteínas de alta densidade (HDL) parece estar inversamente relacionada com a morte por doença coronária. A inequívoca aceitação do aumento dos níveis de LDL como factor de risco da doença coronária revelou a necessidade de diminuir os níveis de LDL no sangue.

A patogénese da aterosclerose tem sido estudada extensivamente e os aspectos celulares progressivamente caracterizados. Estrias de gordura, placas fibrosas e placas complicadas são as marcas da aterosclerose. Estas lesões progridem insidiosamente e os sintomas parecem desenvolver-se quando desestabiliza a superfície luminal da placa. Os grandes responsáveis celulares pelo desenvolvimento das placas são os monócitos/macrófagos, células endoteliais, células musculares lisas e, em menor grau, linfócitos e plaquetas. Interação de uma forma complicada. Os factores hemodinâmicos contribuem para a aterogénese em locais preferenciais na vasculatura arterial, presumivelmente por efeitos sobre o mecanismo celular.

#### OXIDAÇÃO DAS GORDURAS: MECANISMOS E ATEROGENECIDADE

A evidência de que a modificação oxidativa das LDL pode desempenhar um importante papel causal na aterosclerose aumentou rapidamente nos últimos anos. De facto, os peróxidos lipídicos, formados por peroxidação de ácidos gordos insaturados, foram detectados em aortas humanas ateroscleróticas há mais de 30 anos e estavam correlacionados com a gravidade da doença. Alguns autores ficaram suficientemente convencidos com os dados epidemiológicos, bioquímicos e de experiências animais já disponíveis para proporem estudos de intervenção clínica a fim de verificarem a hipótese da modificação oxidativa. Assim,

seja qual for o mecanismo por meio do qual as LDL promovem a aterogénese, a principal questão de interesse será a de conseguir uma maior inibição do processo aterogénico, inibindo a oxidação das LDL.

É normalmente aceite que o primeiro passo do processo aterosclerótico se inicia com a acumulação de colesterol nos macrófagos na camada íntima, dando lugar às células esponjosas. Embora a captura de colesterol LDL pelas células se faça pelo clássico receptor LDL, espera-se que este seja «desligado» quando está satisfeita a necessidade em colesterol da célula. Contudo, observações recentes sugeriram que os macrófagos humanos não possuem os receptores LDL clássicos e que podem estar envolvidos outros receptores na captação de LDL pelos macrófagos. Assim, surgiu a possibilidade da modificação bioquímica das LDL e a captação deste LDL modificado por um mecanismo receptor alternativo, tendo sido designado como a «via do receptor de limpeza». Recentemente, realizaram-se muitos estudos em apoio deste conceito.

Contudo, ainda não se sabe como se inicia a oxidação das LDL. As células esponjosas, como macrófagos que são, produzem radicais de oxigénio no seu papel de combate aos microrganismos. O mesmo processo pode aplicar-se à oxidação dos lípidos ou lipoproteínas na aterosclerose. Assim, sugeriu-se que estes radicais livres seriam os responsáveis pela modificação das LDL. A peroxidação lipídica pode ocorrer com a subtracção de um átomo de hidrogénio mediado por um radical livre de um grupo de ácidos gordos polinsaturados das LDL, seguida pela formação do radical peróxilo com oxigénio molecular. Na ausência de antioxidantes, o radical peróxilo subtrai outro átomo de hidrogénio de um outro grupo de ácidos gordos polinsaturados para formar outro hidroperóxido e um outro radical peroxidado, resultando numa reacção em cadeia descontrolada. Mais ainda, a reacção pode acelerar porque os produtos dos hidroperóxidos são uma fonte potencial de mais radicais. Por outro lado, as LDL transportam consigo um certo número de antioxidantes naturais (Vit. E, betacaroteno, licopeno, ubiquinol, etc.), que podem captar os radicais livres e evitar o início da reacção em cadeia ou limitar a sua extensão. Assim, o aumento do





conteúdo em antioxidantes das LDL seria uma forma de interferir e possivelmente impedir as consequências indesejáveis da oxidação das LDL.

O interesse inicial nas LDL oxidadas concentrou-se na sua capacidade de promover a acumulação de colesterol nos macrófagos. Contudo, a modificação oxidativa das LDL é acompanhada por um certo número de mudanças estruturais e de composição, incluindo um aumento da mobilidade electroforética, aumento de densidade, fragmentação da apolipoproteína B, hidrólise da fosfatidilcolina, derivatização de grupos aminolísínicos e aparecimento de aduções fluorescentes devido a ligações covalentes de produtos de oxidação lipídica com a apo B.

Recentemente, tornou-se evidente que as LDL oxidadas são potencialmente mais aterogénicas que as LDL nativas e isso de muitas formas diferentes. Mostrou-se que a oxidação da LDL resulta em alterações significativas das suas propriedades biológicas que podem apresentar importância patogénica. O LDL oxidado é rapidamente apropriado pelos macrófagos e provoca a acumulação de colesterol (formação de células esponjosas) e é quimiotático para os monócitos mas inibe a mobilidade dos macrófagos. Os produtos das LDL oxidadas são citotóxicos; esta característica pode ser responsável pela lesão endotelial e episódios trombóticos. Pode promover vaso-espasmos, inibindo a libertação do factor de relaxamento derivado do endotélio. Por outro lado, o LDL minimamente oxidado revelou poder alterar a expressão genética das células arteriais e induzir as células endoteliais a libertarem substâncias quimiotáticas para os monócitos e induzirem ainda a proliferação das células lisas. Todas estas características indicaram que a oxidação LDL é um processo complexo e que muito provavelmente o grau de oxidação define os efeitos das LDL modificadas, criando um largo espectro de resultados finais em favor da aterogenicidade.

#### PREVENÇÃO DE ATEROSCLEROSE: POSSÍVEL PAPEL DOS ANTIOXIDANTES

Das explicações atrás referidas, é óbvio que as intervenções inibindo a oxidação das LDL devem também inibir o processo aterogénico. Contudo, há ainda muitos factores desconhecidos no campo dos antioxidantes. Teoricamente, podem dar-se antioxidantes como a vitamina E, beta-caroteno ou ubiquinol-10 ou ácido ascórbico (como antioxidante de fase aquosa). A par disto, a inibição das células às LDL modificadas oxidativamente pode atingir o mesmo resultado. Embora ainda não estejam publicados estudos controlados e duplamente aleatórios em larga escala para estabelecer o valor da suplementação de antioxidantes, a evidência dos estudos epidemiológicos é sugestiva.

Temos também resultados de estudos nutricionais e bioquímicos que indicam que a alimentação pode modular a susceptibilidade das LDL plasmáticas à modificação oxidativa, afectando a concentração em ácidos gordos polinsaturados e antioxidantes nas lipoproteínas. A este respeito, as dietas ricas em ácido oleico comparadas com dietas enriquecidas com ácidos gordos polinsaturados produziram LDL muito ricos em ácido oleico e notavelmente resistentes à oxidação, o que pode fornecer uma protecção adicional contra a aterosclerose. Os antioxidantes, vitamina E e betacaroteno, descobertos no azeite podem também desempenhar um importante papel neste processo. Em conclusão, embora haja ainda uma significativa falta de compreensão da hipótese de modificação oxidativa na aterosclerose e dos efeitos dos antioxidantes na sua prevenção, a evidência experimental e animal e os dados epidemiológicos criaram um conjunto crescente de informações tendentes a promover estudos para definir os melhores padrões alimentares protectores da oxidação das LDL nos seres humanos. A demonstração do papel protector preciso da dieta rica em ácido oleico será de particular interesse.





## A ATEROSCLEROSE: OXIDAÇÃO DOS ÁCIDOS GORDOS E DOENÇA CORONÁRIA

ANDREA BONANOME

**N**íveis elevados de colesterol LDL são um dos grandes factores de risco da aterosclerose. Em anos recentes, mudanças qualitativas de LDL e mais especificamente modificações oxidativas mostraram poder aumentar as propriedades aterogénicas destas lipoproteínas.

Pensa-se que a oxidação das LDL ocorre dentro da parede arterial, uma vez que as moléculas da lipoproteína penetram através da barreira endotelial. Nos espaços subendoteliais, a acção de células endoteliais, macrófagos e células lisas musculares provocam a peroxidação lipídica das LDL. O LDL oxidado revelou-se citotóxico *in vitro* e possivelmente pode induzir lesões funcionais ou mesmo estruturais no endotélio, enquanto a lesão endotelial se revelou precursora de lesões ateroscleróticas. Mais ainda, o LDL oxidado exerce um estímulo quimiotático junto dos monócitos que, por sua vez, migram para os espaços subendoteliais. Aqui, os monócitos tornam-se macrófagos que recebem avidamente o colesterol LDL, através do receptor LDL, e transformam-se em células esponjosas, que são componentes típicos das lesões ateroscleróticas.

Os dados experimentais em modelos animais apontam no sentido de confirmar a teoria de que a peroxidação lipídica de lipoproteínas desempenha um papel importante na aterogénese. Por exemplo, a progressão das lesões ateroscleróticas em coelhos revelou poder ser contrariada pela aplicação de antioxidantes como o probucol.

O primeiro alvo da peroxidação são os ácidos gordos polinsaturados das LDL. Este processo pode ser inibido pelos antioxidantes vulgarmente presentes na molécula LDL, como a vitamina E. Assim, baixar o conteúdo de antioxidantes nas LDL e/ou aumentar a concentração de ácidos gordos polinsaturados na molécula desenvolve a tendência das partículas LDL passarem por uma modificação oxidativa.

Diversos estudos revelaram que a suplementação da alimentação com antioxidantes provoca uma diminuição da tendência das LDL para a oxidação. Também os dados

epidemiológicos sugerem que a incidência da doença coronária está inversamente correlacionada com o consumo médio alimentar de antioxidantes e dos seus níveis no plasma. Como primeira abordagem para reduzir a hipótese das LDL experimentarem uma modificação oxidativa pode consistir no maior consumo de antioxidantes como vitamina E ou C. Se isto leva ou não a uma redução de episódios cardiovasculares é algo que, naturalmente, necessita de ser avaliado.

Uma forma alternativa de reduzir a sensibilidade das LDL à oxidação consiste na substituição parcial de ácidos gordos polinsaturados na lipoproteína. Isso pode conseguir-se mudando a composição em ácidos gordos da dieta, o que influencia a composição em ácidos gordos das LDL.

Os ácidos gordos saturados e monoinsaturados não contêm qualquer grupo metilénico, que é o ponto de ataque de radicais livres dentro da sua molécula. Assim, a substituição dos polinsaturados por uma destas famílias de ácidos gordos deveria resultar numa menor susceptibilidade das LDL à oxidação.

A substituição de saturados por polinsaturados não é obviamente desejada, uma vez que se sabe que os ácidos gordos saturados aumentam o colesterol plasmático. Pelo contrário, os ácidos gordos monoinsaturados baixam tanto o colesterol no plasma como os polinsaturados; assim, uma alimentação rica em ácidos gordos monoinsaturados poderia ter a vantagem de diminuir o colesterol no plasma sem aumentar a tendência das LDL para a oxidação.

O azeite é muito rico em ácido oleico, além de conter consideráveis quantidades de antioxidantes como a vitamina E e polifenóis. A utilização de azeite na preparação de dietas para reduzir o colesterol podia assim servir a dupla intenção de atingir um efeito hipocolesterolémico enquanto ao mesmo tempo reduziria a susceptibilidade das LDL para a oxidação. Estudos recentes apoiam esta hipótese e embora a sua relevância clínica ainda necessite de confirmação, estes dados podem fortalecer a utilidade da «dieta mediterrânica» na prevenção da doença cardiovascular.





# ALIMENTAÇÃO E DOENÇA

## ARTERIAL OCLUSIVA PERIFÉRICA:

### O PAPEL DOS ÁCIDOS GORDOS

#### POLI-, MONO- E SATURADOS

KLEA KATSOUYANNI  
YANNIS SKALKIDIS  
ELENI PETRIDOU  
ANTONIA TRICHOPOULOU  
WALTER WILLET  
DIMITRIOS TRICHOPOULOS

**A**terosclerose é uma entidade<sup>1</sup> nosológica difusa. Os pacientes com doença coronária apresentam cinco vezes mais possibilidades de desenvolver alguma doença arterial oclusiva periférica declarada e, inversamente, pacientes com doença oclusiva arterial periférica apresentam quatro vezes mais possibilidades de desenvolver doenças coronárias<sup>2,4</sup>.

Há uma esmagadora evidência de que o colesterol no sangue e, em particular, o colesterol da lipoproteína de baixa densidade e o colesterol da lipoproteína de muito baixa densidade são importantes factores de risco das doenças coronárias<sup>5</sup>, havendo um vasto leque de literatura que se debruça sobre a relação entre a alimentação e os lípidos no sangue<sup>6</sup>. Por contraste, há poucos estudos sobre a relação entre a alimentação e as doenças coronárias<sup>7,10</sup> e os resultados continuam inconclusivos<sup>11,13</sup>. Não temos conhecimento de estudos relativos à associação entre padrões dietéticos e doença arterial oclusiva periférica, apesar de a aterogénese ser mais evidente nas artérias periféricas do que nas coronárias<sup>4</sup>. Relatámos resultados de um estudo relativo à associação entre alimentação e doença arterial oclusiva periférica na Grécia. Foi dada uma ênfase particular ao possível papel desempenhado pelo azeite como factor dietético limitador da ocorrência de aterosclerose. O azeite é um importante componente da dieta mediterrânica e os países mediterrânicos são conhecidos por apresentarem uma baixa incidência de mortalidade e de doenças coronárias<sup>14,15</sup>.

Este artigo foca a análise dos dados nutricionais fornecidos por uma série de 100 pacientes com doença arterial oclusiva periférica e 100 controlos hospitalares. Foram publicados os dados relativos aos factores de risco não nutricionais e parâmetros descritivos<sup>16</sup>. Resumidamente, os casos foram relativos a pacientes com um diagnóstico principal de doença oclusiva arterial periférica consecutivamente admitidos ao longo de um período de 18 meses, num grande hospital-escolar de Atenas. Este é um dos cinco hospitais-escolares gerais de Atenas e um dos 20

grandes hospitais da Área Metropolitana de Atenas. O hospital situa-se na zona norte da cidade, mas não é fácil definir a sua área de admissão, uma vez que os padrões de preferência são fortemente influenciados por decisões dos administradores de diversos sistemas de saúde, bem como pela escolha dos médicos e preferências dos doentes. Os pacientes com doença arterial oclusiva periférica têm de se sujeitar a um exame específico no fluxómetro de ultrasons Doppler e de arteriografia femoral ou aórtica; o grupo de controlo era constituído por pacientes escolhidos aleatoriamente entre os hospitalizados no mesmo período, agrupados em 14 situações diferentes exigindo cuidados cirúrgicos mínimos. Entre essas situações, as mais comuns eram hérnias (25 pacientes), fracturas ou lesões traumáticas (17 pacientes), catarata (14 pacientes), apendicite (8 pacientes), veias varicosas (7 pacientes), por gota simples (5 pacientes), abscessos externos (4 pacientes), outros problemas de pele (5 pacientes), casos do foro otorrino (7 pacientes) e outros (8 pacientes). Os casos e os controlos não foram agrupados por idade mas frequentemente por sexo. Não foram considerados os controlos que apresentavam uma história clínica, sintomas clínicos ou sinais clínicos de doença arterial oclusiva periférica. Todas as entrevistas foram levadas a cabo por um dos autores (Y.S.). A entrevista foi sempre realizada directamente com o paciente antes do registo da primeira admissão. Na entrevista, registaram-se os dados relativos às variáveis demográficas, socioeconómicas e médicas e obtiveram-se as histórias alimentares. Pediu-se a todos os pacientes que indicassem a frequência média de consumo durante um período de 1 ano antes do início da presente doença, de 110 alimentos ou categorias de bebidas, de acordo com níveis pré-codificados de consumo mensal, semanal ou diário. A frequência do consumo dos diferentes tipos de alimentos foi quantificada aproximadamente em termos do número de vezes por mês em que o alimento foi consumido, como o fizeram Graham *et al.*<sup>17</sup>, Dales *et al.*<sup>18</sup> e Trichopoulos *et al.*<sup>19</sup>. Assim, atribuiu-se um valor de





30 a alimentos consumidos quase todos os dias; um valor de 4 aos consumidos cerca de uma vez por semana, um valor de 2 aos consumidos pelo menos uma vez por mês mas não semanalmente; e atribuiu-se um valor de 0 aos alimentos raramente ou nunca consumidos.

O consumo de nutrientes por indivíduo foi calculado multiplicando o conteúdo de nutrientes de uma porção típica seleccionada de cada alimento específico pela frequência com que o alimento foi ingerido por mês. Foram adicionadas todas as estimativas relativas aos vários tipos de alimentos. Os dados da composição alimentar basearam-se fundamentalmente em valores obtidos da base de dados da Universidade de Massachusetts. Os valores dos alimentos gregos especiais foram computados de receitas típicas<sup>20</sup>. Calcularam-se os seguintes consumos de nutrientes: proteínas (g), gordura total (g), gorduras saturadas (g), gorduras monoinsaturadas (g), gorduras polinsaturadas (g), colesterol (mg), hidratos de carbono (g), sacarose (g), fibras cruas (g), vitamina C (mg) e ingestão total de energia (kcal).

A fim de investigar a associação entre a ingestão estimada de nutrientes e a doença arterial oclusiva periférica, realizou-se uma análise preliminar baseada na comparação da frequência das distribuições de casos e controlos por

níveis individuais de nutrientes. Utilizaram-se três níveis, assumindo como ponto de intervalo os tercís de distribuição de todos os indivíduos (casos e controlos combinados) para cada nutriente individual. Contudo, como muitos nutrientes estão positivamente correlacionados com a energia total, utilizaram-se duas abordagens para controlar um potencial efeito de confundimento relativo à ingestão de energia. Primeiro, foram calculados os consumos de nutrientes ajustados para a energia, utilizando modelos simples lineares de regressão, com um nutriente específico como variável dependente e a ingestão calórica como variável independente. Calcularam-se os residuais<sup>21</sup>. Esses consumos ajustados foram alternada ou simultaneamente usados como variáveis independentes, juntamente com a ingestão total de energia, em modelos logísticos de regressão múltipla. Aplicou-se este procedimento para avaliar a associação nutriente-doença, controlando a ingestão total de energia. Calculou-se a razão da probabilidade a partir dos modelos logísticos. Segundo, utilizou-se a densidade de um macronutriente específico, expressa como percentagem da ingestão total de energia, bem como a ingestão total de energia, no mesmo modelo de regressão. Este modelo, referido como «modelo multivariado da densidade do nutriente»<sup>22</sup>, permite avaliar o efeito da composição da ali-

QUADRO 1  
CARACTERÍSTICAS DE 100 PACIENTES COM DOENÇA ARTERIAL OCLUSIVA PERIFÉRICA  
E 100 DOENTES CONTROLO:  
ATENAS, GRÉCIA, 1988

	Factores de risco							
	Idade (n)				Peso (n)		Escolaridade (anos)	Peso (kg)
	≥49 Anos	50-59 Anos	60-69 Anos	≥70 Anos	Masculino	Feminino		
Doença arterial oclusiva periférica	3	18	32	47	88	12	7±0.04*	74±0.12
Controlos	5	31	31	33	87	13	6±0.04	71±0.11

	Factores de risco							
	Tabaco (n)			Bebidas alcoólicas (n)		Café (n)		
	Não fumadores	Ex-fumadores	Fumadores	Não bebedores	Bebem 1-9 copos/semana	Bebem 10 copos/semana	Não bebedores e bebedores ocasionais	Bebedores regulares
Doença arterial oclusiva periférica	13	21	66	15	9	76	15	85
Controlos	45	19	36	30	17	53	58	42

\* Erro padrão médio.

Fonte: Y. Skalkidis et al. (Int. J. Epidemiol. 1989; 18:614-18).





**QUADRO 2**  
**DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA POR TERCIS E CONSUMOS MÉDIOS DIÁRIOS DE TODOS OS NUTRIENTES**  
**ESTUDADOS, EM 99 CASOS DE DOENÇA ARTERIAL OCLUSIVA PERIFÉRICA**  
**E 98 CONTROLOS\*: ATENAS, GRÉCIA, 1988**

Variável	Indivíduos	Tercis			x** (valor p)	Desvio- -padrão médio
		1 (baixo)	2	3 (alto)		
Energia	Casos	29	35	35	1,042 (0.30)	2100,9427,5
	Controlo	37	30	31		2019,1187,4
Gordura total	Casos	29	31	39	1,106 (0.27)	109,424,8
	Controlo	36	29	33		104,323,2
Saturada	Casos	29	31	39	1,643 (0.10)	45,111,5
	Controlo	37	33	28		40,910,8
Monoinsaturada	Casos	28	33	38	1,736 (0.08)	39,28,9
	Controlo	38	32	28		37,37,4
Polinsaturada	Casos	30	43	26	-0,953 (0.34)	12,54,7
	Controlo	35	21	42		13,74,9
Total hidratos de carbono	Casos	34	35	30	-0,695 (0.48)	173,443,8
	Controlo	32	30	36		178,640,7
Sacarose	Casos	34	30	35	0,087 (0.93)	35,519,8
	Controlo	31	36	31		32,714,2
Fibra bruta	Casos	37	36	26	-2,005 (0.05)	7,32,1
	Controlo	28	30	40		8,32,3
Proteína	Casos	21	35	43	3,747 (<10 <sup>-9</sup> )	113,622,1
	Controlo	44	31	23		102,018,1
Colesterol	Casos	17	34	48	5,316 (<10 <sup>-9</sup> )	634,8161,5
	Controlo	48	32	18		501,0121,5
Vitamina C	Casos	40	34	25	-2,682 (0.007)	123,643,4
	Controlo	26	30	42		137,642,7

\* Faltam valores para um caso e dois controlos  
 \*\* x para tendência linear e correspondente valor p

mentação (como o efeito na saúde de 40% de calorias de gordura vs 30%) e é directamente interpretável para recomendações dietéticas.

Em todas as análises multivariadas, utilizou-se um modelo fundamental a fim de controlar a idade, sexo, anos de escolaridade, hábitos tabágicos, consumo regular de álcool e de café e o índice Quetelet (peso [kg]/altura [m]<sup>2</sup>), uma vez que estas variáveis estão relacionadas com o risco de doença arterial oclusiva periférica e podem também estar relacionadas independentemente com os padrões dietéticos. Por contraste, alguns factores indicadores de risco de doença arterial oclusiva periférica (e.g. hipertensão, diabetes e, teoricamente, hipercolesterolemia) não foram ajustados na análise, uma vez que pode considerar-se que representam fases intermédias na ligação causal entre a alimentação e a doença arterial oclusiva periférica<sup>23</sup>.

O quadro 1 mostra as características univariadas de 100 pacientes com doença arterial oclusiva periférica

e 100 pacientes-comparação. Há claras diferenças em algumas das variáveis que foram incluídas no modelo fundamental em todas as análises subsequentes (a menos que haja indicação em contrário). O quadro 2 descreve a distribuição de frequência invariada dos casos e dos controlos por tercis marginais de todos os nutrientes estudados bem como a média mais o desvio-padrão para casos e controlos. Dada as intercorrelações entre os diversos nutrientes, estes dados não são directamente interpretáveis. Apesar de tudo, é evidente que a ingestão total de energia não é um grande factor de risco, que as gorduras polinsaturadas e saturadas apresentam provavelmente efeitos opostos, que as fibras e a vitamina C podem estar relacionadas negativamente com o risco de doença arterial oclusiva periférica e que o consumo de proteínas e de colesterol é provavelmente um forte factor de risco para esta doença. A razão de probabilidade (*Odds Ratio*) da doença oclusiva arterial periférica comparando o 75.º centil com o 25.º





**QUADRO 3**  
RAZÃO DE PROBABILIDADE (RP) DA DOENÇA ARTERIAL OCLUSIVA PERIFÉRICA, AJUSTADA PARA A ENERGIA E FACTORES NÃO NUTRICIONAIS, COMPARANDO COM O 75.º E O 25.º CENTIL DA DISTRIBUIÇÃO DO RESIDUAL DE NUTRIENTES ESPECÍFICOS. ATENAS, GRÉCIA, 1988

Variável	RP (75º vs. 25º centil)
Gordura total	1,23 (0,71-2,14)**
Saturada	1,96 (1,14-3,39)
Monoinsaturada	1,14 (0,68-1,91)
Polinsaturada	0,48 (0,24-0,93)
Total de hidratos de carbono	0,44 (0,23-0,82)
Sacarose	1,04 (0,61-1,78)
Fibra bruta	0,33 (0,17-0,64)
Proteína	2,86 (1,47-5,55)
Colesterol	6,07 (2,74-13,46)
Vitamina C	0,34 (0,18-0,64)

\* Sexo, idade (quatro categorias de grupos de 10 anos), anos de escolaridade (contínuos), hábitos tabágicos (quatro categorias: não fumadores, ex-fumadores, fumadores até 1 maço por dia; fumadores de mais de 1 maço por dia), ingestão de álcool (três categorias: não bebedores, bebedores até nove copos por semana, bebedores de 10 ou mais copos por semana), ingestão de café (não bebedores e bebedores ocasionais, bebedores regulares) e índice de Quetelet (contínuo).

\*\* Números em parênteses, intervalo de confiança a 95%.

centil de distribuição do residual relativo aos específicos, ajustado para a ingestão calórica total e outras variáveis do modelo fundamental, é apresentada no quadro 3.

Para um dado aporte energético, a gordura saturada tem um efeito prejudicial e as gorduras polinsaturadas um efeito protector, enquanto as gorduras monoinsaturadas parecem neutras em relação ao risco de doença arterial oclusiva periférica. Embora os dados do quadro 2 para as gorduras polinsaturadas sugiram a possibilidade de uma relação não linear, um termo quadrático (gorduras polinsaturadas à segunda potência) estava longe de ser significativo ( $p = 0,39$ ), indicando que a aparente não linearidade era facilmente compatível com o acaso. O consumo total de hidratos de carbono parece protector, provavelmente por causa de serem substitutos das gorduras saturadas e possivelmente por causa do efeito protector da fibra. O consumo de proteínas e de colesterol são fortes factores de risco para a doença arterial oclusiva periférica possivelmente, até certo ponto, por causa da confusão devida às gorduras saturadas. As variáveis indicadas no quadro 3 foram introduzidas alternadamente no modelo fundamental, que também incluiu o aporte total de energia; quando as gorduras saturadas e o colesterol foram introduzidos em simultâneo neste modelo, os seus coeficientes de regressão reduziram-se um pouco mas permaneceram significativamente diferente do valor nulo. A adição de termos para a diabetes (entradas como variável 0, 1 e uma variá-

**QUADRO 4**  
RAZÃO DE PROBABILIDADE (RP) E INTERVALOS DE CONFIANÇA A 95% (IC) DE DOENÇAS ARTERIAIS OCLUSIVAS PERIFÉRICAS, ASSOCIADA A UM AUMENTO DE 1% DA DENSIDADE ENERGÉTICA DAS GORDURAS SATURADAS, MONOINSATURADAS E POLINSATURADAS (expressa em percentagem da energia total)\*: ATENAS, GRÉCIA, 1988

Variável	RP	IC 95%
Gordura total	1,23	1,03-1,46
Gordura monoinsaturada	1,05	0,86-1,27
Gordura polinsaturada	0,73	0,56-0,96

\* Ajustado à ingestão de energia e às variáveis sexo, idade, anos de escolaridade, hábitos de tabagismo, consumo de álcool, consumo de café e índice de Quetelet.

vel separada para o açúcar no sangue entre os diabéticos) não alterou apreciavelmente os coeficientes de gorduras saturadas, monoinsaturadas e polinsaturadas. A vitamina C e a fibra estiveram também inversamente relacionadas com o risco de doença arterial oclusiva periférica. Quando estes dois nutrientes foram introduzidos ao mesmo tempo num modelo incluindo tanto gorduras saturadas como polinsaturadas, bem como as variáveis fundamentais, os seus coeficientes de regressão aproximaram-se um pouco do valor nulo mas permaneceram significativamente diferentes dele.

O quadro 4 mostra a razão de probabilidade da doença arterial oclusiva periférica associada a um aumento de 1% na densidade de energia das gorduras saturadas, monoinsaturadas e polinsaturadas (expressa em percentagem da energia total), ajustada à ingestão total de energia e aos factores do modelo fundamental. Os resultados são qualitativamente semelhantes aos obtidos quando se aplicou o método residual (quadro 3). Uma vez mais, indicam que

**QUADRO 5**  
RAZÃO DE PROBABILIDADE (RP) DERIVADA DA ANÁLISE LOGÍSTICA DE REGRESSÃO MÚLTIPLA, RESPECTIVOS INTERVALOS DE CONFIANÇA (IC) A 95% ASSOCIADOS A UM AUMENTO DE 100 KCAL POR DIA NA INGESTÃO DOS MACRONUTRIENTES: ATENAS, GRÉCIA, 1988

Nutriente	RP	IC a 95%	Valor $p$ (bifurcado)
Gordura saturada	1,37	0,60-3,17	0,46
Gordura monoinsaturada	1,06	0,36-3,18	0,92
Gorduras polinsaturada	0,22	0,05-0,90	0,04
Total de hidratos de carbono	0,63	0,43-0,92	0,02
Proteína	3,70	1,30-10,51	0,01

\* Todas as razões de probabilidade são ajustadas mutuamente e nas variáveis fundamentais de sexo, anos de escolaridade, hábitos tabágicos, consumo de álcool, consumo de café e índice de Quetelet.





as gorduras saturadas possuem um efeito prejudicial sobre a doença arterial oclusiva periférica e que as gorduras polinsaturadas têm um efeito protector, enquanto as gorduras monoinsaturadas parecem neutras em relação ao risco desta doença. Os termos de interacção entre qualquer densidade particular dos nutrientes e o nutriente correspondente mostraram-se longe de serem significativos ( $p=0,34$  para gorduras saturadas,  $0,22$  para gorduras monoinsaturadas e  $0,85$  para gorduras polinsaturadas), enquanto os termos de interacção entre a densidade de qualquer nutriente particular e a ingestão de energia são os próprios nutrientes correspondentes.

O Quadro 5 mostra a razão de probabilidade logística derivada da regressão múltipla na doença arterial oclusiva periférica associada a um aumento de 100 kcal. dos grandes nutrientes geradores de energia. Esta razão de probabilidade calculada está ajustada tanto mutuamente como para as variáveis fundamentais previamente indicadas (e também apresentadas em rodapé do Quadro 3). Deve notar-se que neste modelo, a energia total não é apresentada como uma variável independente para evitar a parametrização em excesso; em todo o caso, nos dados presentes, a energia total não é um factor de risco significativo ou importante.

O controlo e factores de confundimento mútuos entre grandes nutrientes geradores de energia apresenta um efeito modesto sobre a razão de probabilidade estimada. Assim, o consumo de hidratos de carbono e de gorduras polinsaturadas permanece protector, o consumo de proteínas continua prejudicial e o consumo de gorduras monoinsaturadas permanece neutro em relação ao risco de doença arterial oclusiva periférica; apenas o consumo de gorduras saturadas se torna estatisticamente não significativo embora permaneça um factor de risco positivo de doença. Neste modelo, os coeficientes de regressão permitem comparações mútuas descritivas. Contudo, os cálculos de intervalo das diferenças entre dois coeficientes de regressão e testes estatísticos associados não são possíveis sem utilizar processos mais elaborados. Neste e em outros modelos que incluíram variáveis dietéticas, o consumo de tabaco e de álcool continuou um preditor significativo de doença arterial oclusiva periférica, indicando que os seus efeitos não foram levados em conta nas diferenças da dieta entre fumadores e consumidores de álcool.

Este estudo apresenta três falhas<sup>16</sup>: pacientes com doença arterial oclusiva periférica não foram nem puderam ser definidos claramente como caso «incidente»; o estudo de caso-controlo não se baseou na população no sentido tradicional; e os valores do colesterol não estavam disponíveis para os doentes-comparação por razões práticas. Contudo, a fatalidade a curto prazo da doença arterial oclusiva periférica é baixa comparada com a fatalidade

a curto prazo da doença coronária, em que a morte súbita pode potencialmente introduzir um grave desvio de selecção nos estudos de caso-controlo; factores de selecção conhecidos ou suspeitos de hospitalização (i.e. idade, sexo, estatuto socioeconómico reflectido em anos de escolaridade, consumo de cigarros e de álcool) foram levados em conta na análise; e o colesterol, mesmo quando disponível, não teria sido controlado na análise, uma vez que representa uma probabilidade no elo causal entre a dieta e a doença arterial oclusiva periférica. Apesar de tudo, a possibilidade de selecção não pode ser completamente eliminada num estudo com este desenho; daí as relações descobertas deverem ser examinadas em outras populações. No lado positivo, este estudo foi conduzido com um questionário da frequência alimentar que foi utilizado em numerosos estudos e a análise realizou-se levando em conta os novos desenvolvimentos metodológicos<sup>19, 21-23</sup>.

Os resultados do estudo presente suportam a hipótese de que uma alimentação rica em ácidos gordos saturados, colesterol e proteínas aumenta o risco de doença aterosclerótica, enquanto a dieta rica em ácidos gordos polinsaturados e fibra dietética reduz este risco; na verdade, a associação parece compatível com as previsões com base nas equações Keys<sup>14</sup>. Os ácidos gordos monoinsaturados numa dieta isocalórica não afectam materialmente o risco da doença arterial oclusiva periférica, mas se forem substituídos por ácidos gordos saturados, devem apresentar um efeito benéfico eliminando os efeitos prejudiciais das gorduras saturadas.

É difícil concluir se as proteínas, colesterol dietético e gorduras saturadas apresentam um efeito independente ou convergente ou mesmo se o residual de confundimento é em parte responsável por uma ou mais das relações apontadas neste estudo. Deve salientar-se, contudo, que se descobriu que o colesterol dietético é aterogénico nos seres humanos, mesmo quando o colesterol total no sangue é conservado relativamente constante na análise<sup>24</sup>.

Descobriu-se que o aparente efeito protector da vitamina C é independente da sua correlação com a fibra dietética. Hipoteticamente, a vitamina C e outros antioxidantes devem proteger o endotélio arterial de lesões<sup>25</sup> e inibir a incorporação de colesterol nos macrófagos na íntima arterial<sup>26</sup>. Os níveis de vitamina C no sangue estiveram inversamente relacionados com o grau de oclusão coronária entre os pacientes avaliados por angiografia<sup>27</sup>.

Define-se azeite como o óleo obtido do fruto da oliveira (*Olea europae* Sativa) com exclusão do óleo obtido por solventes ou processos de reesterificação e qualquer mistura com óleos de outros tipos<sup>28</sup>. De acordo com o Padrão Internacional Recomendado para o Azeite, Virgem e Refinado, a composição dos ácidos gordos [percentagem (mol/mol) de metilésteres] define-se como se segue: ácido





oleico (56,0-83,0), ácido *palmitico* (7,5-20,0), ácido *linoleico* (3,5-20,0), ácido *esteárico* (0,5-3,5), ácido *palmitoleico* (0,3-3,5), ácido *linoleico* (0,0-1,5), ácido *mirístico* (0,0-0,05) e outros ácidos gordos em quantidades mínimas. O azeite representa um importante componente da alimentação grega<sup>20</sup> e, genericamente, da chamada mediterrânica.

Os resultados deste estudo indicam que o azeite, a principal fonte de gordura monoinsaturada, ocupa uma posição intermédia entre as gorduras polinsaturadas e saturadas em relação à aterosclerose periférica. Contudo, na medida em que o azeite substitui as gorduras saturadas na comida, uma alimentação rica em azeite deve ser mais saudável que uma alimentação rica em gorduras saturadas. Uma dieta abundante em gorduras polinsaturadas deve ser melhor neste contexto, mas há uma

crescente preocupação de que o consumo habitual de grandes quantidades de polinsaturados pode não ser saudável, uma vez que promovem carcinogénese em animais de laboratório e podem ter outros efeitos indesejáveis à saúde<sup>20</sup>. Em contraste, a dieta mediterrânica e, em particular, a dieta grega tradicional já existe há muito tempo e tem estado associada a um dos mais baixos padrões de mortalidade total observados em grandes populações humanas<sup>15</sup>. As nossas descobertas fornecem prova de que a dieta mediterrânica tradicional contribui para os baixos índices de doenças cardiovasculares na Europa meridional e apoiam a hipótese de que as dietas ricas em produtos animais contendo quantidades substanciais de gorduras saturadas e colesterol são em parte responsáveis pelas altas taxas de doenças ateroscleróticas nas populações ocidentais.





# ÁCIDOS GORDOS MONO- INSATURADOS NA PREVENÇÃO DAS DISLIPOPROTEINEMIAS E ATEROSCLEROSE

RAFAEL CARMENA

**E**studos realizados há mais de 20 anos por Keys, Anderson e Grande<sup>1,2</sup> e por Hegsted *et al.*<sup>3</sup> demonstraram que o efeito de gordura alimentar nos níveis de colesterol no sangue no homem depende da composição em ácidos gordos da gordura: os glicéridos dos ácidos gordos saturados (SFA) provocam um aumento no total do colesterol no sangue, enquanto os ácidos gordos polinsaturados (PFA) provocam uma diminuição. Os efeitos dos ácidos gordos monoinsaturados (MFA) no colesterol total do plasma foram considerados neutros, não diferentes dos efeitos observados com hidratos de carbono das dietas, i.e., nem aumentaram nem diminuíram os níveis totais de colesterol. Por outro lado, a substituição isocalórica dos MFA das gorduras saturadas não baixou o colesterol no sangue devido à remoção do efeito de elevação do colesterol dos ácidos gordos saturados. Keys *et al.*<sup>1</sup> relataram que as gorduras saturadas aumentam até duas vezes mais o colesterol no sangue do que as gorduras polinsaturadas que o diminuem; a substituição da gordura saturada dietética por ácido linoleico provocou maior declínio nos níveis totais de colesterol do que os MFA, hidratos de carbono ou proteínas. Baseados nestas descobertas, um mínimo de 10% da energia da dieta recomendada<sup>4,5</sup> para baixar o colesterol deriva dos PFA.

Diversos estudos enfatizaram o valor de dietas ricas em MFA como forma de reduzir o consumo de gorduras saturadas e diminuir os níveis de colesterol das lipoproteínas de baixa densidade (LDL). Grundy<sup>6</sup> mostrou que dietas ricas em MFA (ácido oleico, c 18:1 n-9) provocam uma redução dos níveis de colesterol LDL tal como dietas com baixo teor em gordura e ricas em hidratos de carbono, sem baixar o colesterol das lipoproteínas de alta densidade (HDL) ou aumentar os valores de triglicéridos no sangue. Na última década, alguns investigadores descobriram que o aumento do consumo de ácido linoleico na dieta (c18:2 n-6) leva à diminuição do colesterol HDL<sup>7</sup>, mas o mesmo não ocorre com dietas ricas em ácido oleico<sup>8,9</sup>. Contudo, a quantidade

de gorduras total e as condições do estudo variaram consideravelmente, tornando difícil interpretar os dados. Por outro lado, estudos recentes em animais de laboratório<sup>10</sup> mostram que dietas enriquecidas com ácido oleico geram partículas de LDL que são altamente resistentes às modificações oxidativas e podem abrandar a progressão de aterosclerose. Neste ensaio, procuramos rever e discutir o actual papel dos ácidos gordos monoinsaturados dietéticos na prevenção das dislipoproteinemias e aterosclerose.

## ÁCIDOS GORDOS MONOINSATURADOS DIETÉTICOS (MFA) E LIPOPROTEÍNAS NO SANGUE

Níveis elevados de colesterol-LDL e baixos de colesterol HDL estiveram independentemente associados a um aumento de risco de doença coronária prematura (CHD) no homem<sup>11</sup>. Há um acordo quase unânime de que a concentração de LDL no sangue diminui se os SFA da dieta forem substituídos por PFA. Diversos estudos mostraram também que os níveis HDL baixaram com uma dieta rica em PFA<sup>7,8,9</sup>. Como o HDL pode proteger contra a CHD, a dieta escolhida para diminuir o colesterol total no sangue não deve baixar o HDL. Os resultados do Estudo dos Sete Países<sup>12</sup> mostraram que a alimentação cretense combinava um baixo consumo de SFA com um elevado consumo de gorduras por causa do seu uso liberal de MFA na forma de azeite. A incidência de CHD nos homens cretenses era mais baixa do que seria de esperar do seu consumo total de gordura e níveis de colesterol no sangue e isso não pode ser explicado por outros factores de risco para o CHD. Contudo, os níveis de colesterol HDL não foram estudados e a possibilidade de que a substituição dietética de ácidos gordos saturados por monoinsaturados poderia baixar o nível total de colesterol no sangue, enquanto deixavam inalteráveis os níveis HDL, foi recentemente examinada por diferentes investigadores.

Schlierf *et al.*<sup>13</sup> estudaram os efeitos de uma dieta rica em PFA (óleo de milho) e de uma dieta rica em azeite





sobre os níveis de colesterol HDL no homem. Detectou-se uma diminuição de 17% em colesterol LDL quando se comparou com a dieta de controlo e a dieta de azeite, e uma queda do colesterol HDL durante os períodos de azeite e de óleo de milho, deixando imutáveis a Apo AI e AII.

Mattson e Grundy<sup>8</sup> compararam ácidos MFA (oleico) e PFA (linoleico) quando substituíram os ácidos saturados (palmítico), aplicados em dietas de fórmula líquida, pelos seus efeitos sobre as lipoproteínas do sangue. Os dois ácidos gordos insaturados apresentaram uma eficácia quase idêntica na redução do colesterol total no sangue e no colesterol LDL. Um elevado consumo de ácido linoleico baixou o colesterol HDL, enquanto esta resposta ocorreu com menos frequência quando os pacientes ingeriam grandes quantidades de ácido oleico. Grundy<sup>6</sup> demonstrou que uma dieta líquida rica em MFA baixava o colesterol total no sangue e o colesterol LDL na mesma extensão que uma dieta rica em hidratos de carbono e baixa em gorduras. Os níveis de colesterol HDL no sangue ficaram reduzidos durante a dieta pobre em gorduras mas não mudaram durante o período de MFA elevados.

Estas experiências foram criticadas porque se utilizaram dietas de fórmulas e porque se analisou um grupo misto de voluntários saudáveis e pacientes hiperlipidémicos. Contudo, Mensink e Katan<sup>14</sup> obtiveram resultados semelhantes em voluntários saudáveis quando se compararam os efeitos sobre os lípidos no sangue de uma dieta natural rica em azeite com uma dieta rica em hidratos de carbono complexos e baixa em gorduras. A dieta rica em azeite, que combinava um elevado consumo de gordura total com um baixo consumo de gorduras saturadas, provocou uma queda específica no colesterol não HDL, deixando sem alteração o colesterol HDL. A dieta rica em hidratos de carbono complexos provocou uma diminuição do colesterol HDL total. Numa experiência mais recente, os mesmos autores<sup>15</sup> utilizaram quantidades mais pequenas (menos de 13% do aporte total de energia) de PFA e foram incapazes de descobrir diferenças entre dietas ricas em gorduras mono e polinsaturadas; ambas diminuíram o nível de colesterol LDL e tiveram o mesmo efeito sobre o colesterol HDL. Este último ponto é de importância particular, uma vez que alguns laboratórios sugeriram que os PFA dietéticos baixavam o colesterol HDL no sangue. Em muitos destes estudos, foram utilizadas grandes quantidades de ácido linoleico na dieta. No relatório de Mensink e Katan<sup>15</sup>, a quantidade de ácido linoleico utilizado na dieta foi semelhante à consumida pela população em geral. Seguindo a mesma linha, Iacono *et al.*<sup>16</sup> mostraram recentemente que uma dieta contendo 3,8 ou 10,8% de ácido linoleico não reduzia os valores do colesterol HDL no sangue. Um aspecto significativo do estudo foi o facto de a quantidade de SFA e MFA ter permanecido constante.

QUADRO 1

	Homens (N = 66)			Mulheres (N = 43)		
	P. O. G.	P. A.		P. O. G.	P. A.	
TC	186+38	201+37	p. 0,005	212+56	227+52	NS
C-LDL	118+37	123+36	NS	118+46	116+44	NS
C-HDL	47+11	55+12	p. 0,001	61+13	76+14	p. 0,01
TG	83+38	79+36	NS	72+27	65+17	NS
I. A.	4,1+1,1	3,8+1,3	p. 0,001	3,6+1,1	3,3+0,9	p. 0,001

Notas: P.A.: Período de Azeite; P.O.G.: Período de óleo de girassol; TC: colesterol total; TG: triglicéridos; I.A.: Índice aterogénico (TC/HDL-C).  
Valores em mg/d. Para converter para mmol/l, multiplicar por 0,025 para o colesterol e por 0,01 para os triglicéridos.

Jacotot *et al.*<sup>17</sup> declararam que o consumo por indivíduos saudáveis de padrões alimentares normais contendo 40g/dia de azeite – que é a quantidade em geral consumida em Creta, de acordo com Keys<sup>12</sup> – está associada a um aumento do nível de colesterol HDL, um aumento de catabolismo LDL por fibroblastos de cultura e uma remoção acelerada do colesterol celular livre pelas HDL.

Num estudo conjunto conduzido simultaneamente em comunidades religiosas fechadas em Valência e Madrid, compararam-se os efeitos das dietas normais contendo 40 g/dia quer de azeite quer de óleo de girassol nas lipoproteínas e apoproteínas no sangue. Foi publicado um relatório pormenorizado do estudo<sup>18</sup>. No grupo masculino, 43% da energia diária derivava de hidratos de carbono, 37% de gorduras, 16% de proteínas e 4% de álcool, com um consumo diário de 400 mg de colesterol e 25 g de fibra. No grupo feminino, as percentagens foram de 48, 38 e 14% respectivamente. Cada período dietético durou 3 meses. Parte dos resultados encontra-se resumidos no quadro 1. Este mostra que, nos homens, os níveis de colesterol total durante o período do consumo de azeite foram significativamente mais altos que no período do consumo de girassol. No grupo feminino, o colesterol total médio durante o período do azeite foi 15 mg mais elevado que durante o período do consumo de girassol, mas esta diferença não foi estatisticamente significativa. Os níveis de C-HDL foram significativamente mais altos durante o período do azeite em ambos os grupos, aumentando de 17% nos homens e de 24% nas mulheres. Os níveis de C-LDL não diferiram significativamente em qualquer grupo quando os indivíduos passaram do óleo de girassol para o azeite. O aumento do colesterol total observado em ambos os grupos ao consumirem azeite pode ser explicado pelo aumento da fracção C-HDL.

Os níveis de triglicéridos no sangue não variaram significativamente quando os indivíduos passaram do girassol para o azeite. O índice aterogénico (TC/C-HDL) desceu 7% nos homens e de 8% no grupo feminino durante o





período do azeite, atingindo significado estatístico. Em conclusão, nas quantidades utilizadas no nosso estudo (14% de conteúdo calórico diário no grupo masculino e 18% nas mulheres), a substituição isocalórica de PFA (óleo de girassol) por MFA (azeite) foi acompanhada por um aumento significativo de colesterol HDL em ambos os grupos. Não observámos qualquer diferença nos níveis de colesterol LDL entre o período dietético rico em azeite ou em óleo de girassol. Recentemente, publicou-se um estudo comparando a dieta AHA-fase I e uma dieta rica em gorduras monoinsaturadas. A dieta AHA foi enriquecida (18% das calorias diárias) com MFA (38% do total energético sob a forma de gorduras: 18% de MFA, 10% de SFA e 10% de PFA) e comparada com a dieta AHA regular (30% do total das calorias fornecidas pelas gorduras, com 10% de cada tipo). Ambos os grupos de pacientes mostraram uma redução paralela do colesterol LDL no sangue e os níveis da concentração quer dos triglicéridos quer do colesterol HDL não se alteraram significativamente com qualquer das dietas. Os autores concluíram que o enriquecimento da dieta AHA-fase I com gorduras monoinsaturadas não altera os efeitos benéficos da dieta AHA na concentração de lípidos sanguíneos.

#### CIS VERSUS TRANS CONFIGURAÇÃO DOS ÁCIDOS GORDOS MONOINSATURADOS

A hidrogenação (acrescentar átomos de hidrogénio a duplas ligações) de óleos vegetais ricos em ácido linoleico produz ácidos gordos monoinsaturados (ácido oleico e ácido eláidico) e ácido esteárico, um SFA sem duplas ligações. O ácido oleico, o principal MFA de ocorrência natural, possui uma dupla ligação de configuração *cis*, i.e., os dois átomos de hidrogénio ligados à dupla ligação encontram-se no mesmo lado. O ácido eláidico, por outro lado, é *trans* c 18:1 (os átomos de hidrogénio encontram-se no lado oposto da dupla cadeia) e é uma molécula rígida com estrutura semelhante à de um ácido gordo saturado<sup>21</sup>.

Mensink e Katan<sup>21</sup> mostraram que dietas enriquecidas com ácido eláidico eram hipercolesterolémicas quando comparadas com dietas ricas em ácido oleico. O efeito de ácidos gordos *trans* no perfil de risco das lipoproteínas no sangue era pelo menos tão desfavorável como o dos SFA que elevam o colesterol, porque não só aumentavam o colesterol LDL mas também baixavam o nível de colesterol HDL. Estas descobertas não concordam com estudos realizados anteriormente por Anderson *et al.*<sup>22</sup> e Mattson *et al.*<sup>23</sup>. Um relatório de 1985 de FASEB citado por Reeves<sup>24</sup>, revendo os efeitos na saúde de ácidos gordos *trans* dietéticos concluiu que «os ácidos gordos *trans* consumidos nos óleos vegetais hidrogenados parecem ser o equivalente do ácido oleico nas suas propriedades colesterolémicas, nos

seres humanos». Como já foi sugerido, o estudo de Mensink e Katan fornece uma prova de que uma dieta rica em ácido eláidico aumenta o colesterol LDL e reduz o colesterol HDL, mas deve ser interpretado com cuidado<sup>24</sup>. O nível de ácidos gordos *trans* utilizado por estes autores foi cerca de quatro vezes superior ao considerado típico numa dieta ocidental. Como Grundy salientou<sup>20</sup>, como os ácidos gordos *trans* constituem apenas 3 por cento do total do aporte de energia na dieta americana, estas descobertas terão alguma importância prática? Embora sejam necessárias mais investigações, por agora parece prudente que os pacientes em risco de aterosclerose evitem um consumo elevado de ácidos gordos *trans*.

#### OXIDAÇÃO DE LIPOPROTEÍNAS E ÁCIDOS GORDOS MONOINSATURADOS DIETÉTICOS

Já se verificou que a modificação oxidativa das LDL converte-as numa forma mais aterogénica e que estas alterações podem ocorrer *in vivo*<sup>25</sup>. A susceptibilidade da LDL em se oxidar parece depender da abundância de ácidos gordos polinsaturados na partícula; durante a oxidação, as concentrações de ácidos linoleico e araquidónico (C20:4) diminuem e diversas espécies de aldeídos tornam-se detectáveis, provocando uma conjugação lípido-proteína que parece crucial ao reconhecimento da partícula pelo receptor acetil LDL<sup>27</sup>. A LDL oxidada mostra uma susceptibilidade acrescida para ser incorporado pelos macrófagos de cultura, que são então convertidos em células esponjosas, as células típicas da estria gorda.

Parthasarathy *et al.*<sup>10</sup>, realizando estudos *in vivo* no coelho, mostraram que a inibição da oxidação das LDL abranda a progressão de lesões ateroscleróticas. Os coelhos foram alimentados quer com Trisun 80 (variante de óleo de girassol contendo mais de 80% de ácido oleico e apenas 8% de ácido linoleico) ou óleo de girassol convencional, contendo apenas 20% de ácido oleico e 67% de ácido linoleico. A LDL isolada do plasma de animais alimentados com Trisun 80 foi altamente enriquecida com ácido oleico e mostrou-se resistente às modificações oxidativas. Resultados recentes de um estudo realizado em Israel sobre a acção de MFA sobre as lipoproteínas no sangue numa população de vida livre<sup>20</sup> mostraram que durante os períodos dietéticos enriquecidos com ácido oleico, as partículas LDL foram menos susceptíveis à pressão oxidativa, enquanto as dietas ricas em PFA resultaram numa peroxidação dos lípidos. Em conclusão, reduzir o conteúdo PFA das LDL e aumentar o conteúdo em MFA parece reduzir a susceptibilidade destas partículas à oxidação. São necessários mais estudos para se saber se as dietas enriquecidas com ácido oleico podem abrandar a progressão de aterosclerose pela criação de LDL resistente à modificação oxidativa.





# REGULAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS LÍPIDOS NO PLASMA SANGUÍNEO

RONALD MENSINK

No duodeno, os triglicéridos dietéticos são reduzidos a pequenas partículas que possibilitam a digestão com a ajuda de sais biliares e de pequenas quantidades de ácidos gordos e monoglicéridos. A enzima lipase pancreática é então capaz de hidrolisar os triglicéridos dietéticos em mono e diglicéridos, ácidos gordos e glicerol. A emulsão lipídica assim formada pode atravessar a membrana mucosa das células do intestino. Na célula, continua a hidrólise e formam-se novos triglicéridos por reesterificação dos ácidos gordos com glicerol. Os lípidos entram na linfa sob a forma de quilomícrons e, por fim, na corrente sanguínea.

Os triglicéridos e as substâncias gordas solúveis como o colesterol e os fosfolípidos são insolúveis na água. Para facilitar o seu transporte, a maioria dos lípidos no sangue é encapsulada por proteínas solúveis na água, as apoproteínas. Estes complexos chamam-se lipoproteínas, as quais consistem num núcleo hidrofóbico e num escudo hidrofílico. Encontramos muitas lipoproteínas diferentes. Em indivíduos saudáveis, os quilomícrons ricos em triglicéridos estão apenas presentes após uma refeição. Outras lipoproteínas importantes são as de densidade muito baixa (VLDL), as de baixa densidade (LDL) e as de alta densidade (HDL). As VLDL, segregadas principalmente pelo fígado, são também ricas em triglicéridos. As LDL e as HDL, contudo, transportam a maior parte do colesterol no sangue: as LDL transportam cerca de 60-70% do colesterol e as HDL 20-30%. As LDL podem ser derivadas das VLDL, e as HDL, dos quilomícrons remanescentes, mas as vesículas nativas são provavelmente segregadas pelo fígado.

Muitos estudos de grande escala mostraram que o risco de doença coronária está positivamente relacionado com os níveis de colesterol LDL, mas negativamente com o de colesterol HDL. A par disto, o nível elevado de triglicéridos pode também estar associado a doença coronária. Como os níveis do colesterol das lipoproteínas e dos triglicéridos podem ser alterados dieteticamente, uma dieta

prudente é importante para baixar o risco de doença coronária.

As gorduras são um determinante importante do nível lipídico do plasma e do colesterol das lipoproteínas. Um ácido gordo é hipercolesterolémico quando o colesterol total no sangue aumenta, quando os hidratos de carbono da dieta são substituídos por uma quantidade isocalórica deste ácido gordo particular.

A alimentação contém três classes diferentes de ácidos gordos: os ácidos gordos saturados que não possuem duplas ligações, os monoinsaturados que têm uma dupla ligação e os polinsaturados que apresentam pelo menos duas duplas ligações.

## EFEITOS DE ÁCIDOS GORDOS DIETÉTICOS NO COLESTEROL TOTAL E LDL PLASMÁTICOS

Os ácidos gordos saturados aumentam os níveis de colesterol LDL e total no sangue. Os ácidos láurico, mirístico e palmítico – ácidos gordos saturados com 12, 14 e 16 átomos de carbono – elevam o soro total e o nível de colesterol LDL quando comparados com quantidades isocalóricas de hidratos de carbono. Ácidos gordos saturados com menos de 12 átomos de carbono ou com 18 átomos de carbono – ácido esteárico – não influenciam o nível de colesterol no sangue.

Os dois grandes ácidos gordos insaturados alimentares são o ácido oleico e o linoleico. De acordo com estudos realizados nos anos 50 e 60 pelos grupos dos professores Keys e Hegdsted, o ácido linoleico é superior ao ácido oleico na redução do nível do colesterol total no sangue.

Diversos estudos recentes, porém, não confirmam estas posições; descobriu-se que os ácidos oleico e linoleico são igualmente hipocolesterolémicos. Recentemente, publicou-se uma metanálise de 27 estudos que sugerem que o ácido linoleico pode ser marginalmente mais hipocolesterolémico que o ácido oleico. Contudo, a diferença entre estes dois ácidos gordos insaturados foi muito menor





que a encontrada em estudos anteriores. Estudos individuais sugerem que os ácidos oleico e linoleico podem ser trocados sem qualquer efeito sobre os níveis totais de colesterol total e LDL no sangue, desde que o consumo de ácido linoleico se situe dentro de valores normais.

#### EFEITOS DA DIETA SOBRE O COLESTEROL HDL PLASMÁTICO

Sugeriu-se que parte do efeito de redução do colesterol do ácido linoleico consiste em baixar o nível do colesterol HDL. Muitos estudos mostraram que um consumo elevado de ácido linoleico diminui os níveis de colesterol HDL relativamente aos ácidos gordos saturados e monoinsaturados. A substituição na dieta de ácido oleico por hidratos de carbono também aumenta o colesterol HDL.

#### EFEITOS DA DIETA SOBRE OS NÍVEIS DE TRIGLICÉRIDOS PLASMÁTICOS

A substituição na dieta de hidratos de carbono por azeite diminui os triglicéridos no sangue. Os ácidos oleico e linoleico, contudo, têm efeitos semelhantes sobre o nível de triglicéridos no sangue.

#### ARTEROSCLEROSE: OXIDAÇÃO DOS LÍPIDOS E DOENÇA CORONÁRIA

Os ácidos gordos polinsaturados são mais facilmente oxidados que os monoinsaturados. A oxidação não só ocorre durante o processamento dos óleos, como também no interior do corpo humano. Já se propôs que o LDL oxidado é altamente aterogénico. O LDL nativo atravessa as célu-

las endoteliais e pode ser oxidado na artéria. O LDL oxidado é prontamente capturado pelos macrófagos, o que conduz às células esponjosas e à estria gordas. A par disso, o LDL modificado tem também actividade quimiotática e propriedades citotóxicas, que aumentam o índice de formação de estrias gordas.

Apesar das provas experimentais de estudos em animais de um papel da peroxidação lipídica na patogénese da aterosclerose, a informação de estudos humanos foi escassa. Estudos recentes, contudo, mostraram uma relação positiva entre anticorpos contra o LDL modificado e a progressão da aterosclerose carótida. Um outro estudo descobriu que a gravidade da aterosclerose coronária está possivelmente associada à susceptibilidade da oxidação do LDL num sistema *in vitro*.

A composição de ácidos gordos da partícula LDL é, em grande medida, determinada pela composição de ácidos gordos da dieta.

Assim, as dietas ricas em ácido linoleico dão origem a níveis elevados de ácido linoleico na metade colesteriléster do LDL e as dietas ricas em ácido oleico a níveis elevados de ácido oleico.

Portanto, não surpreende que partículas LDL de indivíduos com uma dieta rica em ácido linoleico sejam mais inclinadas à oxidação que as partículas LDL de indivíduos com uma dieta rica em ácido oleico. Além do mais, descobriu-se que a degradação do LDL por macrófagos de ratinhos após modificação pela célula endotelial de coelhos foi muito mais pronunciada numa dieta de ácido linoleico comparada com uma dieta de ácido oleico.





# NUTRIÇÃO E ALIMENTOS

## FRITOS

GREGORIO VARELA

Um factor muito importante em relação ao consumo de gorduras na Espanha e nos países mediterrânicos raramente é levado em conta é a elevada proporção do total da «gordura culinária». A gordura que consumimos consiste em dois ingredientes básicos: a gordura contida nos alimentos e as gorduras e óleos culinários usados na preparação dos alimentos. Na Espanha e nos países mediterrânicos, quase metade do consumo total de gordura se verifica sob a forma de gordura culinária. Isto é uma vantagem, uma vez que oferece maior possibilidade de controlo do consumo de gordura do que em países onde a proporção de gordura culinária é muito mais pequena.

Como se consome esta gordura culinária? Consagramos uma considerável proporção dos nossos estudos a tentar responder a esta questão. Em princípio, devemos recordar que apenas uma pequena parte de tais gorduras é consumida por cozinhar, na forma de temperos, enquanto a maior parte é utilizada basicamente na fritura profunda.

Esta técnica de cozinhar teve origem nos países mediterrânicos e é uma das poucas características comuns a todos eles, embora até há pouco não gozasse de uma fama particularmente boa. Contudo, devido aos estudos levados a cabo em diversos laboratórios, as nossas ideias sobre o assunto alteraram-se drasticamente e este método de cozinhar está a tornar-se hoje cada vez mais popular em países onde não era vulgar.

Esta expansão deve-se em grande medida a um maior conhecimento da forma como a gordura penetra nos alimentos. Demonstrou-se que, quando a fritura é realizada correctamente, à temperatura certa e durante o tempo adequado, com as proporções certas entre a superfície do alimento e o volume da gordura culinária, se forma uma crosta na superfície do alimento que impede que o óleo quente penetre no alimento. Descobriu-se que o azeite é particularmente adequado a este tipo de fritura.

É difícil resumir as vantagens práticas deste método de cozinhar, mas, genericamente falando, pode dizer-se que, devido à crosta externa à volta do alimento, o tempo que o óleo quente leva a actuar no núcleo do alimento é muito limitado, pelo que a perda do valor nutricional no caso de alimentos fritos é muito mais pequena que com

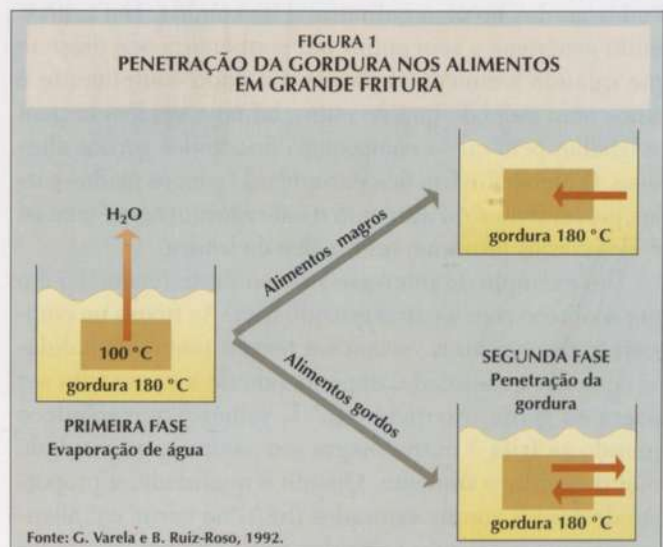
outros métodos culinários. Pode dizer-se o mesmo em relação à quantidade de gorduras realmente consumidas quando comparada com outros métodos de cozinhar.

Contudo, talvez o facto mais importante em relação à fritura é que nos permite ajustar o consumo de gordura.

Em relação à verdadeira penetração do óleo na comida, é interessante reparar que isto varia dependendo do facto de a comida frita ser gorda ou magra. Na Figura 1, procurámos descrever o processo de penetração pelo óleo nos dois tipos de alimentos. Em ambos os casos, o que sucede é que, em primeiro lugar, antes de os alimentos serem penetrados pelo óleo quente, uma considerável quantidade de água evapora-se e abandona o alimento e durante esse tempo a temperatura no interior do alimento permanece constante a 100°C.

Uma vez evaporada a água, a gordura quente começa a penetrar na comida. Se o alimento for magro, o óleo penetra no alimento, que fica então enriquecido. A composição em gordura do alimento frito será na prática a mesma que a do óleo culinário.

O problema é mais complexo no caso de alimentos gordos. Do ponto de vista quantitativo, o total de gordura que passa da comida para o óleo da fritura e vice-versa é na prática o mesmo, pelo que não há grandes mudanças em relação à quantidade total de gordura do alimento.





**QUADRO 1**  
MUDANÇAS NA COMPOSIÇÃO DE GORDURA  
DEVIDAS À FRITURA

	Alimentos Magros		Alimentos Gordos		
	Batatas		Sardinhas		
	Cruas	Fritas AZ	Cruas	Fritas AZ	Fritas OG
Gordura total	0,16	16,5*	20,2	20,3	20,2
SFA	23,1	13,2*	42,4	30,6*	26,4*
MUFA	3,1	78,2*	29,5	46,0*	32,8
PUFA (total)	73,1	8,4*	26,6	23,1	33,6*
n - 6			4,9	6,6	26,2*
n - 3			21,3	16,5	7,0*

A gordura total vem expressa em g/100 g de alimento e as famílias de ácidos gordos em g/100 g. de gordura; Az: azeite; OG: óleo de girassol.  
\* Significativo quando comparados com os crus (p<0,05).

Fonte: G. Varela, M. Pérez e B. Ruiz-Roso, 1990.

**QUADRO 2**  
MUDANÇAS NA COMPOSIÇÃO LIPÍDICA DA CARNE DE VACA  
MAGRA E GORDA FRITA EM AZEITE

	AZ	Carne de vaca			
		Magra		Gorda	
		Cru	1.ª fritura	Crua	1.ª fritura
Total de gordura (g/100 g alimento)	100	3,1	6,4*	41,0	40,8
SFA	15,7	41,2	28,6*	43,8	42,0*
MUFA	74,4	43,2	61,5*	49,5	52,0*
PUFA (g/100 g tot. gordura)	9,7	16,6	9,6*	2,3	2,0*

A gordura total vem expressa em g/100 g de alimento e as famílias de ácidos gordos em g/100 g. de gordura; Az: azeite.

\* Significativo quando comparados com os crus (p<0,05).

Fonte: G. Varela, M. Pérez e B. Ruiz-Roso, 1992.

Contudo, há diferenças qualitativas que dependem em grande parte das concentrações variáveis dos diferentes ácidos gordos no óleo culinário e na comida. Em termos muito genéricos e sem entrar em pormenor, pode dizer-se que quando a concentração de um dado componente é maior num meio do que no outro, há uma tendência para se igualar, pelo que a composição dos ácidos gordos altera-se. O óleo culinário fica enriquecido com os ácidos gordos provenientes do alimento e este enriquece-se com os ácidos gordos provenientes do óleo da fritura.

Um exemplo do interesse prático deste fenómeno é o que acontece com a carne quando frita. As trocas na composição das gorduras variam em termos tanto de qualidade como de quantidade, dependendo de a carne frita ser magra ou gorda. No quadro n.º 1, vemos o que acontece quando se frita a carne magra em azeite: a quantidade total de gordura aumenta. Quanto à qualidade, a proporção de ácidos gordos saturados (SFA) na carne cai acentuadamente, enquanto os ácidos gordos monoinsaturados

(MUFA) aumentam e os ácidos gordos polinsaturados (PUFA) diminuem.

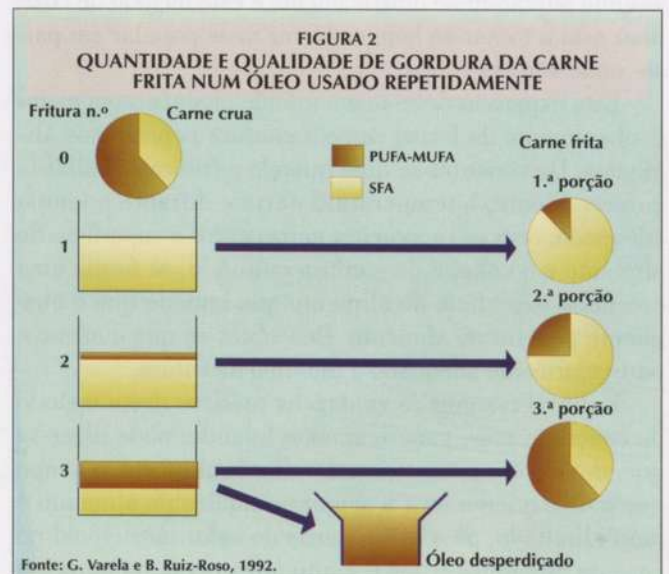
No caso da carne gorda, as trocas quantitativas não são significativas. Em termos práticos, a quantidade de gordura que a abandona é a mesma que entra, enquanto as mudanças para as famílias de ácidos gordos estão em linha com os gradientes de concentração.

Os SFA diminuem, os MUFA aumentam e não há troca nos PUFA, uma vez que a concentração destes na carne e no óleo é muito semelhante. Nesta fase, deve considerar-se se a gordura terá o mesmo efeito se ingerida separadamente em vez de o ser na carne. Não é esse o caso, como mostrou a nossa pesquisa.

Devemos recordar que, quando o alimento é frito, o mesmo óleo é utilizado não uma só vez mas uma série de vezes para fritar novas porções de alimentos. Contudo, após frituras repetidas, o óleo usado deve ser deitado fora.

A quantidade de óleo deitado fora pode ser grande e depende da composição da gordura e do alimento frito nele e da estabilidade do óleo de fritura utilizado, pelo que pode ser de importância prática em termos de consumo real de gorduras. É difícil calcular a quantidade de óleo deitado fora, mas calcula-se que em geral é de pelo menos 20%. É muito importante não esquecer que a composição do óleo lançado fora não é o mesmo que o óleo não cozinhado. Se utilizado para fritar carne, terá acrescentado ácidos gordos saturados. Isso significa que o consumo total de gordura é reduzido e que os compostos negativos são rejeitados juntamente com o óleo usado. Ao mesmo tempo, o conteúdo de gordura da carne melhora consideravelmente porque é penetrada por ácidos gordos monoinsaturados e polinsaturados.

A figura 2 mostra as mudanças que ocorrem no azeite depois de frituras repetidas de carne gorda. Com sucessi-





vas frituras de porções de carne tendo aproximadamente a mesma composição de gordura, o conteúdo de SFA do azeite aumenta ligeiramente. Mas se o azeite já foi usado 20 vezes, o aumento pára e a concentração de SFA fica nivelada.

Isto mostra que, em frituras repetidas, o azeite recebe SFA mesmo quando na prática não há diferença entre

o alimento e o azeite, cuja composição se torna estável. Pela mesma razão, há uma queda acentuada de MUFA e uma queda gradual de PUFA.

A conclusão é de que, em termos gerais, é difícil relacionar o consumo de gorduras com doenças degenerativas e de que as técnicas de fritura, se adequadamente usadas, facilitam o controle do consumo de gorduras.





## O USO DE AZEITE NA DIETA DIABÉTICA

ABHIMANYU GARG

A terapia dietética é o alicerce do tratamento de pacientes com diabetes *mellitus*. O objectivo da dieta é normalizar os diversos distúrbios do metabolismo intermédio em pacientes com diabetes *mellitus*, nomeadamente hiperglicemia e hiperlipidemias. Um outro importante objectivo da terapia dietética é evitar complicações a longo prazo da diabetes, em particular a doença coronária (CHD).

A dieta pode ser a única terapia em alguns pacientes com diabetes *mellitus* não-insulinodependentes (NIDDM ou diabetes *mellitus* de tipo II), enquanto outros podem exigir drogas hipoglicemiantes orais ou insulina. A terapia dietética também desempenha um importante papel no tratamento de pacientes com diabetes *mellitus* insulinodependentes (IDDM ou diabetes *mellitus* de tipo I) e pacientes pertencentes a outras categorias de diabetes *mellitus*; contudo, a insulina ou outras drogas podem ser essenciais no tratamento geral.

As dietas actualmente receitadas a pacientes com diabetes *mellitus* têm um baixo teor em ácidos gordos saturados e colesterol e são ricas em hidratos de carbono e fibra<sup>1</sup>. Os ácidos gordos saturados ficam restringidos a menos de 10% do total diário de ingestão de energia e mais de 55-60% da energia total deriva dos hidratos de carbono. Em pacientes diabéticos com hiperlipidemias, aconselha-se um aumento dos hidratos de carbono dietéticos e uma restrição de gorduras a 20% do total de energia. Apesar destas recomendações, não há consenso quanto à melhor dieta para pacientes diabéticos<sup>2</sup>.

Recentemente, Garg *et al*<sup>3</sup> propuseram uma abordagem alternativa à terapia dietética em pacientes com diabetes *mellitus* – a substituição de hidratos de carbono complexos por gorduras monoinsaturadas, utilizando azeite como fonte de ácidos gordos monoinsaturados. O estudo revelou que, comparada com uma dieta rica em hidratos de carbono e baixo teor em gorduras saturadas, uma dieta rica em gorduras monoinsaturadas, mas baixa em gorduras saturadas, melhora o controlo glicémico e o perfil das lipoproteínas em pacientes NIDDM em terapia insulínica. As exigências de insulina em pacientes foram mais baixas e o perfil de glicose no sangue melhorou bastante com uma dieta rica em gorduras monoinsaturadas.

Além do mais, comparada com uma dieta rica em hidratos de carbono, a dieta rica em gorduras monoinsaturadas reduziu os níveis de triglicéridos no sangue em 25% e os níveis de colesterol das lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL) em 35%, e aumentou em 13 e 9%, respectivamente, as concentrações de colesterol HDL e apolipoproteínas A-I. Assim, os resultados gerais revelaram que uma dieta rica em gorduras monoinsaturadas pode melhorar o perfil de risco coronário em pacientes com NIDDM.

Num outro estudo recente, Garg e os seus colaboradores<sup>4</sup>, utilizando a técnica euglicémica, hiperinsulinémica, da fita de glicose não descobriram provas que apoiassem a posição prévia de que dietas ricas em hidratos de carbono melhoram o controlo glicémico ou a sensibilidade insulínica em pacientes com NIDDM ligeira. Numa investigação separada, Garg *et al*<sup>5</sup> mostraram que uma dieta rica em hidratos de carbono induzia a hiperglicemia em pacientes NIDDM, acompanhada por hiper glucagonemia e em alguns pacientes com disfunção das células beta. Em contraste, uma dieta rica em ácidos gordos monoinsaturados não apresentou efeitos adversos no controlo glicémico e nas funções das células dos ilhéus em pacientes NIDDM<sup>5</sup>. Outros investigadores<sup>6-8</sup> confirmaram os efeitos benéficos de dietas ricas em ácidos gordos monoinsaturados em pacientes NIDDM.

Os resultados de um recente estudo multicentro<sup>9</sup> também defendem o uso de uma dieta rica em gorduras monoinsaturadas em pacientes NIDDM.

As dietas ricas em ácidos gordos monoinsaturados podem ser, portanto, particularmente úteis em pacientes que não estejam sujeitos a uma dieta rica em hidratos de carbono.

As dietas ricas em gorduras monoinsaturadas com azeite podem ser de paladar mais agradável. Em geral, pacientes idosos com NIDDM não alteram rapidamente os seus hábitos dietéticos e, portanto, uma troca de ácidos gordos saturados por ácidos gordos monoinsaturados pode ser mais bem aceite do que a substituição de ácidos gordos saturados por hidratos de carbono. Por causa dos efeitos adversos de dietas ricas em hidratos de carbono sobre as lipoproteínas, as dietas ricas em gorduras monoinsatu-





radas podem ser prescritas aos pacientes com hipertrigliceridemia e baixos níveis de colesterol HDL e aos que têm dificuldade em lidar com a hiperglicemia.

A mesma abordagem dietética pode também ser utilizada em pacientes IDDM. De facto, num estudo de curto prazo de pacientes IDDM<sup>10</sup>, comparada com a habitual dieta rica em hidratos de carbono, uma dieta rica em gorduras monoinsaturadas melhorou o controlo da glicemia, mas o perfil das lipoproteínas permaneceu sem alteração. Assim, uma dieta rica em ácidos gordos monoinsaturados

pode ser uma alternativa adequada a uma dieta rica em hidratos de carbono para pacientes IDDM, e particularmente para os que sofrem de hipertrigliceridemia e baixos níveis de colesterol HDL, e para grávidas. De facto, as recentes recomendações dietéticas da Associação Americana de Diabetes<sup>11</sup> incluem a individualização do conselho dietético a pacientes com diabetes *mellitus* e os pacientes são autorizados a escolher entre uma dieta rica em hidratos de carbono e uma dieta rica em gorduras monoinsaturadas.





# OS LÍPIDOS ALIMENTARES E O ENVELHECIMENTO

PUBLIO VIOLA  
MIRELLA AUDISIO

O limite biológico da vida parece ser determinado por numerosos factores genéticos e ambientais, incluindo os hábitos alimentares. As numerosas teorias avançadas para explicar o processo de envelhecimento incluem em particular: 1) a *teoria imunológica*, que considera o desgaste progressivo do sistema imunitário como a causa da incapacidade do organismo se defender da agressão externa; 2) a *teoria dos erros*<sup>1</sup>, segundo a qual, cada organismo herda informação contendo um «programa» que organiza a sua actividade biológica e que teoricamente pode ser repetido de uma forma ilimitada; no decurso desta repetição do programa, ocorrem erros incidentais que, por seu turno, podem provocar outros erros até se atingir uma «catástrofe de erros»; 3) a *teoria da peroxidação dos radicais livres*<sup>2</sup>, substâncias químicas altamente reactivas que se formam durante as reacções metabólicas e provocam lesões nas estruturas celulares, induzindo assim tanto as alterações típicas do envelhecimento como as doenças relacionadas com esse processo.

Estudos recentes forneceram novos elementos em apoio desta teoria e apontaram para as lesões celulares como consequência da acção dos radicais livres do oxigénio.

## PEROXIDAÇÃO DOS LÍPIDOS E FORMAÇÃO DE RADICAIS LIVRES

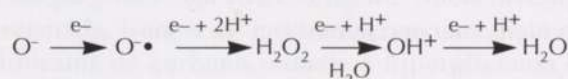
No nosso organismo, as reacções ocorrem continuamente, o que contribui para a formação de radicais livres; contudo, não causam em geral lesões graves, porque estamos protegidos por substâncias antioxidantes, que, dentro de certos limites, mantêm um equilíbrio.

Este equilíbrio pode ser perturbado por uma diminuição das substâncias antioxidantes, pelo aumento de substâncias pró-oxidantes ou por um aumento do substrato peroxidável. Tal alteração leva ao «stress oxidativo» que pode definir-se como uma condição em que a exposição aos radicais livres, ou a outros oxidantes, cria um elemento de perturbação do funcionamento normal da célula ou mesmo da sua sobrevivência.

Os agentes antioxidantes são representados por  $\alpha$ -tocoferol,  $\beta$ -caroteno, ácido ascórbico, ácido úrico, superóxido-dismutase, glutatião-peroxidase, catalase, cerulo-

plasmina,  $\alpha$ -1-antitripsina e certos aminoácidos como metionina e cisteína. Outras substâncias como os polifenóis, cuja actividade foi indagada *in vitro* embora ainda não *in vivo*, não podem ser excluídas. Os agentes pró-oxidantes compreendem radicais livres que podem ser induzidos por substâncias poluentes, fumo de tabaco, certas substâncias xenobióticas ou alguns metais como ferro e cobre, por intensa actividade metabólica e mesmo por oxigénio atmosférico.

Ao oxigénio atribuiu-se uma importância particular, em que a sua utilização metabólica ocorre na cadeia respiratória mitocondrial em que, contudo, 2-5% não ficam completamente reduzidos a água, mas formam produtos intermédios, altamente reactivos, como os radicais livres superóxido ( $O^-$ ) e hidroxilo ( $OH^\cdot$ ).



Os radicais livres também se formam durante a síntese de prostaglandinas no decurso de processos inflamatórios e na cadeia de transporte dos electrões no citocromo P 450 do NADPH microssomal.

Uma vez formados, os radicais livres reagem e tendem a estabilizar removendo um átomo de hidrogénio de outro substrato. A repetição e propagação do ciclo ocorre assim com uma reacção em cadeia radical. Uma vulnerabilidade particular em ceder átomos de hidrogénio é característica de ácidos gordos polinsaturados que, por sua vez, podem

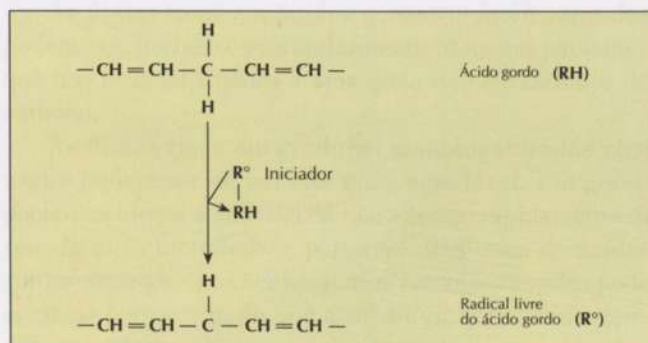


FIGURA 1. Iniciação do processo de formação de radicais livres de um ácido gordo polinsaturado.





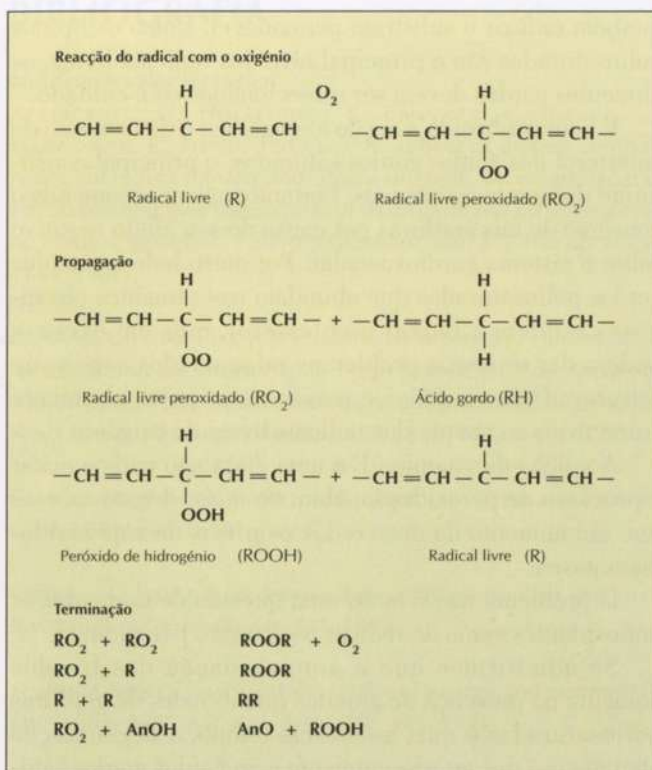


FIGURA 2: Propagação do processo de formação de radicais e sua terminação devida à acção de um antioxidante.

transformar-se em radicais livres (figuras 1 e 2). Os radicais livres dos ácidos gordos podem, pois, reagir com o oxigénio molecular para formar os radicais livres peroxidados (ROO) que, através de uma reacção em cadeia, podem propagar o processo a outros ácidos gordos polinsaturados e dar origem a novos radicais livres (R), hidroperóxidos (ROOH) e produtos secundários como o malondialdeído.

Devido ao seu tipo de estrutura, os ácidos gordos polinsaturados são menos estáveis ao nível de grupos metilénicos situados entre duplas ligações não adjacentes (dienos não conjugados), o que provoca o despoletar da libertação de radicais. Este processo é nulo ou desprezível para os ácidos gordos saturados, relativamente lento para os ácidos gordos monoinsaturados e crescentemente rápido dependendo do número de duplas ligações presentes numa cadeia de ácidos gordos polinsaturados. De facto, a velocidade de peroxidação de saturados para monoinsaturados para di-insaturados, tri-insaturados e tetra-insaturados aumenta numa proporção de 0:0,025:1:2:4. O ácido araquidónico é 160 vezes mais susceptível de peroxidação do que o ácido oleico (18:1 *w* 9).

A nossa vida aeróbica, baseada na transferência de electrões de substratos para o oxigénio, produz inevitavelmente radicais livres e, por consequência, quanto mais polinsaturados estiverem presentes nas membranas celu-

lares e nas lipoproteínas, tanto mais provável será a formação de hidroperóxidos que podem ser considerados um produto final da peroxidação e, ao mesmo tempo, um produto inicial de peroxidação, porque a sua cissão leva à formação de novos radicais.

## A TEORIA DOS RADICAIS LIVRES NO ENVELHECIMENTO

De acordo com a teoria da peroxidação por radicais livres, o envelhecimento e a morte não passam da consequência do stress oxidativo provocado pelos radicais livres, começando o processo de envelhecimento a partir do exacto momento do nascimento e sendo o resultado das lesões celulares sofridas pelo organismo ao longo de toda a sua vida provocadas pelos produtos intermediários do oxigénio.

Do atrás exposto, podemos concluir<sup>3</sup> que 1) as reacções envolvendo os radicais livres fazem parte do metabolismo normal; 2) os radicais livres podem acumular-se através do aumento de produção, diminuição da destruição ou reacções em cadeia autodespoletadas; 3) as variações da sensibilidade interindividual entre radicais livres depende da constituição genética e das influências ambientais; 4) durante o envelhecimento, os radicais livres acumulam-se, contribuindo para o declínio funcional e uma maior incidência da enfermidade.

Em particular, os radicais livres podem provocar lesões tanto aos fosfolípidos da membrana (com a formação de peróxidos de ácidos gordos polinsaturados e alteração da actividade funcional) e ao ADN (com erros na transcrição e na transdução do código genético).

## ENVELHECIMENTO DO CÉREBRO

A presença de concentrações elevadas de ácidos gordos polinsaturados no sistema nervoso central é um pré-requisito básico para o funcionamento dos neurónios. Contudo, como o cérebro, responsável por cerca de 2% do peso total do corpo, consome uma invulgar quantidade de oxigénio – cerca de 20% de todo o oxigénio consumido pelo organismo –, é compreensível que esteja particularmente exposto ao risco de peroxidação.

No cérebro idoso, há numerosos depósitos de lipofuscina, um pigmento que se julga consistir numa mistura heterogénea de proteínas e de lípidos peroxidados, mantidos juntos por conjuntos envolvendo ligações hidrofóbicas ou covalentes<sup>4</sup> e que tem estado relacionado com a reduzida capacidade de reparação do ADN<sup>5</sup>. Além do mais, a interacção entre os neurónios no sistema nervoso é muito importante. As mensagens parecem ser transmitidas através da activação de fenómenos bioquímicos intramembranosos que implicam fosfolípidos membranosos específicos; devido a este fenómeno, a plena funcionalidade das membranas parece ser fundamental para um adequado





desenvolvimento de tais mensagens e para a actividade complexa que se segue<sup>6</sup>. Como a permeabilidade é condicionada pelo estado físico-químico da membrana, as actividades enzimáticas e a funcionalidade dos receptores de que as interacções neuronais dependem, as modificações

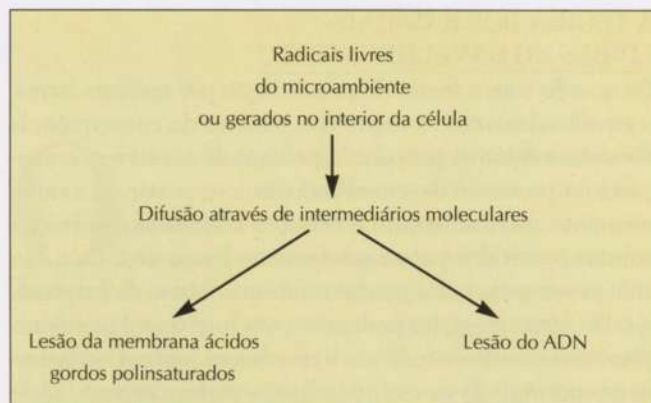


FIGURA 3. Lesão provocada pelos radicais livres.

provocadas pela acumulação do peróxido e pela subsequente reacção em cadeia dos radicais livres podem acelerar o processo de envelhecimento. A par disto, é fácil imaginar que, durante o envelhecimento, podem ocorrer consideráveis mutações nos mecanismos de transmissão sináptica, tendo em mente que tais transmissões exigem não apenas a presença de neurotransmissores mas também a integridade estrutural da membrana (figura 3)<sup>7</sup>.

#### CONCLUSÕES E SUGESTÕES DIETÉTICAS

Para a prevenção dos fenómenos de envelhecimento, é importante possuir uma boa capacidade antioxidante, mas

também reduzir o substrato peroxidável. Como os lípidos polinsaturados são o principal alvo dos radicais livres, os alimentos gordos devem ser seleccionados com cuidado.

É bem conhecida a acção aterogénica e de aumento de colesterol dos ácidos gordos saturados, o principal constituinte das gorduras animais. Portanto, não se recomenda o consumo de tais gorduras por causa do seu efeito negativo sobre o sistema cardiovascular. Por outro lado, os ácidos gordos polinsaturados que abundam nas sementes oleaginosas tendem a baixar o colesterol, mas em excesso podem dar origem a problemas relacionados com a sua estrutura físico-química e isso torna-os particularmente vulneráveis ao ataque dos radicais livres do oxigénio.

A adição de vitamina E a uma dieta não parece evitar o processo de peroxidação; além do mais, demonstrou-se que um aumento da dose reduz os níveis de superóxido-dismutase<sup>8</sup>.

O problema não é tanto uma questão de aumentar os antioxidantes como de reduzir o substrato peroxidável.

Se admitirmos que a auto-oxidação dos tecidos aumenta na presença de grandes quantidades de gorduras polinsaturadas e que, ao mesmo tempo, a degeneração ateromatosa das artérias aumenta com ácidos gordos saturados, então a solução deve consistir em aumentar a proporção de ácidos gordos monoinsaturados, não-aterogénicos que não tenham tendência à peroxidação.

A gordura mais rica em ácidos gordos monoinsaturados é o azeite e já se demonstrou, através de experiências, que é perfeitamente compatível com uma expectativa de vida longa<sup>9</sup>. Também possui uma elevada capacidade antioxidante devido ao  $\alpha$ -tocoferol e ao complexo de substâncias fenólicas que actuam sinergeticamente para fortalecer a acção antioxidante.





## BIBLIOGRAFIA

## Nutrição e valor biológico

ADLERCREUTZ, H.; HOCKERSTEDT, K.; BANNWART, C.; BLOIGU, S.; HAMALAINEN, E.; FOTSIS, T.; OLLUS, A. «Effect of dietary components, including lignans and phytoestrogens, on enterohepatic circulation and liver metabolism of oestrogens and on sex hormone binding globulin». *J Steroid Biochem*, vol. 27; 4-6, pp.1135-1144. 1987.

ARAVANIS, C.; LOANNIDIS, P. J. «Nutritional factors and cardiovascular diseases in the Greek Islands Heart Study», en: *Lovenberg W, Yamori Y, eds. Nutritional Prevention of Cardiovascular Disease*. Nova Iorque: Academic Press, pp.125-135. 1984.

CARROLL, M.; BRADEN, L.; BELL, J.; KALAMEGHAN, R. Fat and Cancer. *Cancer* 1986, 58:1818.

CORTESI, N.; FEDELI, E. «I composti polari di oli di oliva vergini». *Riv. Ital. Sost Grasse* 60, pp. 341. 1983.

«Euronut Seneca Investigators. Intake of energy and nutrients». *Eur. J. Clin. Nutr.*, 45, supl. 3, pp. 105-119. 1991.

FEDELI, E.; TESTOLIN, G. «Edible fats and oils», en: *The Mediterranean Diets in Health and Disease*. ed. Spiller, G. Health Research and studies Centre, Los Altos, California and Sphera Foundation: Van Nostrand Reinhold, Nova Iorque, 1991.

FERRO LUZZI, A.; SETTE, S. «The mediterranean diet: an attempt to define its present and past composition». *Eur. J. Clin. Nutr.*, 43: supl. 2, pp. 13-29. 1991.

GARG, A.; BONANOME, A.; GRUNDY, S. M.; ZHANG, Z. J.; UNGER, R. H. «Comparison of a high-carbohydrate diet with a high-monounsaturated-fat diet in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus». *New Engl. J. Med.*, 319, pp. 829-834. 1988.

GRUNDY, S. M.; FLORENTIN, D.; NIX, D.; WHELAN, M. F. «Comparison of monounsaturated fatty acids and carbohydrates for reducing raised levels of plasma cholesterol in man». *Am. J. Clin. Nutr.*, 47; 6, pp. 965-969. 1988.

JAMES, W. P. T.; DUTHIE, G. G.; WAHLE, K.W.J. «The mediterranean diet: protective or simply non-toxic?» *Eur. J. Clin. Nutr.*, 43; supl. 2, pp. 31-41. 1989.

KAFATOS, A.; KOUROUMALIS, I.; VLACHONIKOLIS, I.; THEODOROU, C.; LABADARIOS, D. «Coronary heart disease risk-factor of the Cretan urban population in the 1980s». *Am. J. Clin. Nutr.*, 54, pp. 591-598. 1988.

KATAN, M. B.; ARAVANIS, C.; MENSINK, R. P. «Serum lipoproteins in Cretan boys and men consuming a high olive oil diet». (Abstract) *CIRCULATION*, 76, pp. 530. 1987.

KEYS, A. «Seven countries. A multivariate analysis of death and coronary heart disease». *Cambridge, Mass: Harvard University Press*. 1980.

KEYS, A.; ANDERSON, J. T.; GRANDE, F. «Serum cholesterol response to changes in the diet». *Metabolism*, 14, pp. 747. 1965.

KEYS, A.; MENOTTI, A.; KARVONEN, M.; ET AL. «The diet and 15 year death rate in the Seven Countries study». *Am. J. Epidemiol.*, 124, pp. 903-15. 1986.

KOURIS, A.; WAHLQVIST, M.; TRICHOPOULOU, A.; POLYCHRONOPOULOS, E. «Use of combined methodologies in assessing food beliefs and habits of elderly Greeks in Greece». *Food and Nutrition Bulletin*, 13, 2, pp. 50-64. 1991.

KROMHOUT, D.; BOSSCHIETER, E.B.; COULANDER, C. «The inverse relation between fish consumption and 20 year mortality from coronary heart disease». *New Engl. J. Med.*, 312, pp. 1.205-1.209. 1985.

LAVAL-JEANTET, A. M.; LAVAL-JEANTET, M.; BERGOT, C.; GOUSAUD, J. «Effets des lipides oléiques sur la croissance et la composition de l'os en nutrition expérimentale», en: *3rd International Congress on the Biological Value of Olive Oil, Canea, Crete (Grécia)*, 8-12 de Setembro, p. 309. 1980.

LISSNER, L.; LEVITSKY, D. A.; STRUPP, B. J.; ET AL. «Dietary fat and the regulation of energy intake in human subjects». *Am. J. Clin. Nutr.*, 46, pp. 886-892. 1987.

MATTSON, F. H.; GRUNDY, S. M. «Comparison of effects of dietary saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man». *J. Lipid. Res.*, 26, pp. 194-202. 1985.

MCDONALD, B. F.; GERRAD, J. M.; BRUCE, V. M.; CORNER, E. J. «Comparison of the effects of canola oil and sunflower oil on plasma lipids and lipoproteins and on in vivo thromboxane A2 and prostacyclin production in healthy young men». *Am. J. Clin. Nutr.*, 50, pp.1.382-1.388. 1990.

MENSINK, R. P.; KATAN, M. B. «Effect of a diet enriched with monounsaturated or polyunsaturated fatty acids on levels of low-density and high-density lipoprotein cholesterol in healthy women and men». *Engl. J. Med.*, 321; 7, pp. 436-441. 1989.

POWLES, J.; KTENAS, D.; SUTHERLAND, C.; HAGE, B. «Food habits in southern-european migrants: a case study of migrants from the Greek island of Levkada», en: *Food Habits in Australia*. eds Truswell S, Wahlqvist M. Rene Gordon, Balwyn, Australia, pp. 201-223.1988.

ROGERS, J. «What food is that and how healthy is it». *Weldon Pub. Sydney*, 1990.





- SPILLER, G. A. «Physiologic effects of monounsaturated oils», en: *The Mediterranean Diets in Health and Disease*. ed. Spiller, G. Health Research and Studies Centre, Los Altos, California and Sphera Foundation: Van Nostrand Reinhold. Nova Iorque, 1991.
- TRICHOPOULOU, A. «Nutrition Policy in Greece». *Eur. J. Clin. Nutr.*, 43; supl 2, pp. 79-82. 1989.
- TRICHOPOULOU, A.; MOSSIALOS, E.; SKALCIDIS, J. «Mediterranean diet and cancer», en *Causation and Prevention of Human Cancer*. eds Hill M, Giacosa A. Kiuwer, Lancaster, 1990.
- TRICHOPOULOU, A. «Mediterranean Diet, Disease and Nutrition Guidelines», en: *Public Education on Diet and Cancer*. eds Benito, E.; Giacosa, A.; Hill, M. J. «Proceedings of the 9th Annual Symposium of the European Organization for Cooperation in Cancer Prevention Studies», Madrid, Espanha, 17-19 de Outubro de 1991.
- TUYNIS, A.; HAELTERMAN, M.; KAAKS, M. «Colorectal cancer and the intake of nutrients: oligosaccharides are a risk factor, fats are not. A case control study in Belgium». *Nutr. Cancer*, 10, pp. 81-196. 1987.
- US International Life Sciences Institute Nutrition Foundation. Present Knowledge in Nutrition. ed. Brown Ml. 6th edition, Washington DC, 1990.
- US National Research Council. «Diet and Health: Implications for Reducing Chronic Disease Risk». National Academy Press: Washington DC, 1989.
- US Surgeon General's Report. Nutrition and Health. US Department of Health and Human Services. Public Health Service. DHHS (PHS) Publication No. 88-50210, Washington DC 2045402, US Government Printing Office, 1988.
- VARELA, G. «Influence of household handling». *Bibliotheca Nutritio et Dieta*, 34, pp. 9-25, 1985.
- VARELA, G, MOREIRAS-VARELA, O.; RUIZ-ROSO, B.; CONDE, R. «Influence of repeated fryings on the digestive utilization of various fats». *J. Sci. Food Agric*, 37, pp. 487-490. 1984.
- WAHLQVIST, M. L.; KOURIS-BLAZOS, A. «Diet related disorders - state of play». *Food and Nutrition Policy, Department of Community Services and Health*, Camberra. Austrália, 1991.
- WAHLQVIST, M.; KOURIS-BLAZOS, A.; TRICHOPOULOS, A.; POLYCHRONOPOULOS, E. «The wisdom of the Greek cuisine and way of life». *Age and Nutrition*, vol. 1, pp. 163-173. 1990
- WEISBURGER, J. «Nutritional approach to cancer prevention with emphasis on vitamins, antioxidants, and carotenoids». *Am. J. Clin. Nutr.*, 53, pp. 226S-237S. 1991.
- YAMAMOTO, A.; HARA, H.; TAKA-ICHI, S.; WAKASUGI, J.; TOMIKAWA, M. «Studies on the mechanism of the antiatherogenic activity of probucol. Effect of probucol on foam cell formation from macrophages». *8th International Symposium on Atherosclerosis*, 9-13 de Outubro, p. 1048. Roma, 1988.
- YOO, Y. L.; FEDELI, E.; NAWAR, W. W. «The volatile components produced from olive oil by heating». *Riv. Ital. Sost. Grasse* 65, p. 415. 1988.

**Alimentação e doenças cardiovasculares**

AHA MEDICAL/SCIENTIFIC STATEMENT. «The cholesterol facts. Special report». *Circulation*, 81, p. 1721. 1990.

KEYS, A.; MENOTTI, A.; KARVONEN, M. J.; ET AL. «The diet and 15 year death rate in the seven countries study». *AM. J. Epidemio.*,124, p. 903. 1986.

KUSHI, L. H.; LEW, R. A.; STARE, F. J.; ET AL. «Diet and 20 year mortality from coronary heart disease. The Irland-Boston diet heart study». *N. Engl. J. Med.*, 312, p. 811. 1985.

LA ROSA, J.; CLEEMAN, J. I. «Cholesterol lowering as a treatment for established coronary heart disease». *Circulation*, 85, p. 1.229. 1992.

«Lipid Research Clinics Program: The Lipid research Clinics Coronary Primary Prevention Trial results». *JAMA*, 251, p. 351.1984.

Multiple risk factor intervention trial. *JAMA*, 248, p. 1465. 1982

STUDY GROUP, EUROPEAN ATHEROSCLEROSIS SOCIETY. «Strategies for the prevention of coronary heart disease: A policy statement of the European Atherosclerosis Society». *Euro Heart J*, 8, p. 77. 1987.

TREVISAN, M.; KROGH, V.; FREUDENHEIM, J.; ET AL. «The use of olive oil, butter and other vegetable oils and risk factors for coronary heart disease». *JAMA*, 263, p. 688. 1990.

**Aterosclerose: oxidação da gordura e doença coronária**

BONANOME, A.; PAGNAN, A.; BIFFANTI, S.; OPPORTUNO, A.; SORGATO, F.; DORELLA, M.; MAJORINO, M.; URSINI, F. «Effect of dietary monounsaturated and polyunsaturated fatty acids on the susceptibility of plasma low density lipoproteins to oxidative modification». *Arterioscler. Thromb.*, 12, pp. 529-533. 1992.

CHISOLM, G. M. «Antioxidants and atherosclerosis: A current assessment». *Clin. Cardiol.*, 14 (2 Suppl 1), pp. 25-30. 1991.

PARTHASARATHY, S; STEINBERG, D.; WITZTU, J. L. «The role of oxidized low density lipoproteins in the pathogenesis of atherosclerosis». *Ann. Rev. Med.*, 43, pp.219-225. 1992.





SCHWARTZ, C. J.; VALENTE, A. J.; SPRAGUE, E. A.; KELLEY, J. L.; NEREM, R. M. «The pathogenesis of atherosclerosis». *Clin. Cardiol.*, 14 (2 Suppl 1), pp. 1-16. 1992.

STEINBERG, D. and Workshop Participants. «Antioxidants in the prevention of human atherosclerosis». *Circulation*, 6, pp. 2.337-2.344. 1992.

STEINBRECHER, U. P.; ZHANG, H.F.; LOUGHEED, M. «Role of oxidatively modified LDL in atherosclerosis». *Free Radic. Biol. Med.*, 9, pp.155-68. 1990.

YLA-HARTUALA, S. «Macrophages and oxidized low density lipoproteins in the pathogenesis of atherosclerosis». *Ann. Med.*, 23, pp. 561-567. 1991.

### Alimentação e doença arterial oclusiva periférica: o papel dos ácidos gordos poli-, mono- e saturados

(1) ROSS, R. «The pathogenesis of atherosclerosis-an update». *N. Engl. J. Med.*, 314, pp. 488-499. 1986.

(2) DOWIE, R. «General practitioners and consultants». *London: King Edward's Hospital Fund.*, 1983.

(3) HULL, F. M.; WESTERMAN, R. F. «Referral to medical out-patient departments at teaching hospitals in Birmingham and Amsterdam». *BMJ*, 293, pp. 311-314. 1986.

(4) FOWKES, F. G. R. «Aetiology of peripheral atherosclerosis. Smoking seems especially important». *BMJ*, 298, pp. 405-406. 1989.

(5) «The Pooling Project Research Group. Relationship of blood pressure, serum cholesterol, smoking habits, relative weight, and ECG abnormalities to incidence of major coronary events: final report of the pooling project». *J. Chronic. Dis.*, 31, pp. 201-306. 1978.

(6) «Consensus conference: lowering blood cholesterol to prevent heart disease». *JAMA*, 253, pp. 2080-2086. 1985.

(7) GORDON, T.; KAGAN, A.; GARCIA-PALMIERI, M.; ET AL. «Diet and its relation to coronary heart disease and death in three populations». *Circulation*, 63, pp. 500-515. 1981.

(8) SHEKELLE, R. B.; SHRYOCK, A. M.; PAUL, O.; ET AL. «Diet, serum cholesterol, and death from coronary heart disease». *N. Engl. J. Med.*, 304, pp. 65-75. 1981.

(9) ARNTZENIUS, A. C.; KROMHOUT, D.; BARTH, J. D.; ET AL. «Diet, lipoproteins, and the progression of coronary atherosclerosis». *N. Engl. J. Med.*, 312, pp. 805-811. 1985.

(10) KUSHI, L. H.; LEW, R. A.; STARE, F. J.; ET AL. «Diet and 20-year mortality from coronary heart disease». *N. Engl. J. Med.*, 312, pp. 811-818. 1985.

(11) AHRENS, E. H. «The diet-heart question in 1985: has it really been settled?». *Lancet*, 1, pp. 1085-1087. 1985.

(12) BLANKENHORN D. H. «Two new diet-heart studies». *N. Engl. J. Med.*, 312, pp. 851-852. 1985.

(13) KROMHOUT, D.; BOSSCHIETER, E. B.; COULANDER, C. L. «The inverse relation between fish consumption and 20 year mortality from coronary heart disease». *N. Engl. J. Med.*, 312, pp. 1205-1209. 1985.

(14) KEYS A. «Seven countries. A multivariate analysis of death and coronary heart disease». pp. 248-262. Harvard University Press. Cambridge, MA. 1980.

(15) World Health Organization. *World health statistics*. Vol I. WHO. Genebra. 1983.

(16) SKALKIDIS Y, KATSOUYANNI K, PETRIDOU E, ET AL. «Risk factors of peripheral arterial occlusive disease: a case-control study in Greece». *Int. J. Epidemiol.*, 18, pp. 614-618. 1989.

(17) GRAHAM, S.; DAYAL, H.; SWANSON, M.; ET AL. «Diet in the epidemiology of cancer of the colon and rectum». *J. Natl. Cancer Inst.*, 61, pp. 709-714. 1978.

(18) DALES, L. G.; FRIEDMAN, G. D.; URY H, K.; ET AL. «A case-control study of relationships of diet and other traits to colorectal cancer in American blacks». *Am. J. Epidemiol.* 109, pp. 132-144. 1979.

(19) TRICHOPOULOS, D.; OURANOS, G.; DAY, M. E.; ET AL. «Diet and cancer of the stomach: a case-control study in Greece». *Int. J. Cancer*. 36, pp. 291-297. 1985.

(20) POLYCHRONOPOULOU-TRICHOPOULOU, A. *Composition of Greek foods and recipes*. Parisianos, Atenas. 1989.

(21) WILLETT, W.; STAMPFER, M. J. «Total energy intake: implications for epidemiologic analyses». *Am. J. Epidemiol.*, 124, pp. 17-27. 1986.

(22) WILLETT, W. *Nutritional epidemiology*. Oxford University Press. Nova Iorque. 1990.

(23) ROTHMAN, K. J. «Modern epidemiology». *Little, Brown & Company*. Boston, MA. 1986.

(24) SHEKELLE, R. B.; STAMLER, J. «Dietary cholesterol and ischaemic heart disease». *Lancet*, 1, pp. 1177-1179. 1989.

(25) PRYOR, W. A. *Free radicals in biology*, pp. 225-275. Academic Press. Nova Iorque, 1976.

(26) STEINBERG, D.; PARTHASARATHY, S.; CAREW, T. E.; ET AL. «Modification of low-density lipoprotein that increase its atherogenicity». *N. Engl. J. Med.*, 320, pp. 915-924. 1989.





(27) RAMÍREZ, J.; FLOWERS, N. C. «Leukocyte ascorbic acid and its relationship to coronary artery disease in man». *Am. J. Clin. Nutr.*, 33, pp. 2079-2087. 1980.

(28) CHRISTAKIS, G.; FORDYCE, M. K.; KURTZ, C. S. «The biological and medical aspects of olive oil». Conselho Oleícola Internacional, 1982.

(29) Mattson, F. H.; Grundy, S. M. «Comparison of effects of dietary saturated, monounsaturated, and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man». *J. Lipid. Res.*, 26, pp. 194-202. 1985.

### Ácidos gordos monoinsaturados na prevenção das dislipoproteínias e aterosclerose

(1) KEYS, A.; ANDERSON, J. T.; GRANDE, F. «Prediction of serum cholesterol responses of man to changes in fat in the diet». *Lancet*, 2, pp. 959-966. 1957.

(2) KEYS, A.; ANDERSON, J. T.; GRANDE, F. «Serum cholesterol response to changes in the diet. Iodine value of dietary fat versus 2S-P». *Metabolism*, 14, pp. 747-758. 1965.

(3) HEGSTED, D. M.; MCGANDY, R. B.; MYERS, M. L.; STARE, F. J. «Quantitative effects of dietary fat on serum cholesterol in man». *Am. J. Clin. Nutr.*, 17, pp. 281-295. 1965.

(4) N.I.H. «Consensus Development Conference. Lowering blood cholesterol to prevent heart disease». *JAMA*, 253, p. 2080-2086. 1985.

(5) «Recommendations of the European Atherosclerosis Society prepared by the International Task Force for Prevention of Coronary Heart Disease. Prevention of Coronary Heart Disease: Scientific Background and New Clinical Guidelines.» *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.*, 2, pp. 113-156. 1992.

(6) GRUNDY, S. M. «Comparison of monounsaturated fatty acids and carbohydrates for lowering plasma cholesterol». *N. Eng. J. Med.*, 314, pp. 745-748. 1986.

(7) SCHAEFER, E. J.; LEVY, R. I.; ERNST, N. D.; ET AL. «The effects of low cholesterol, high polyunsaturated fat, and low fat diets on plasma lipid and lipoprotein cholesterol levels in normal and hypercholesterolemic subjects». *Am. J. Clin. Nutr.*, 34, pp. 1758-1763. 1981.

(8) MATTSON, F. H.; GRUNDY, S. M. «Comparison of effects of dietary saturated, monounsaturated, and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man». *J. Lipid. Res.*, 25, pp. 194-202. 1985.

(9) CARMENA, R. «Monounsaturated fatty acids: a critical appraisal. Atherosclerosis VIII. G. CREPALDI ET AL», eds. *Elsevier Sci. Publish*, pp. 679-682. 1989.

(10) PARTHASARATHY, S.; KHOO, J.C.; MILLER, E.; BARNETT, J.; WITZTUM, J. L.; STEINBERG, D. «Low density lipoprotein rich in oleic acid is protected against oxidative modification: Implications for dietary prevention of atherosclerosis». *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 87, pp. 3894-3898. 1990.

(11) KANNEL, W. B.; CASTELLI, W. P.; GORDON, T. «Cholesterol in the prediction of atherosclerotic disease». *Ann. Intern. Med.*, 90, pp. 85-91. 1979.

(12) KEYS, A. «Seven Countries. A Multivariate Analysis of death and coronary Heart Disease». *Harvard University Press. Cambridge, Mass. USA*. 1980.

(13) SCHLIERT, G.; NIKOLAUS, TH.; STIEHL, A.; ET AL. «The effect of a lipid-lowering diet on biliary and plasma lipids in healthy subjects». *Report to I.O.O.C., Bruxelas*. 1979.

(14) MENSINK, R. P.; KATAN, M. B. «Effect of monounsaturated fatty acids versus complex carbohydrates on high-density lipoproteins in healthy men and women». *Lancet*, 1, pp. 122-125. 1987.

(15) MENSINK, R. P.; KATAN, M. B. «Effect of a diet enriched with monounsaturated or polyunsaturated fatty acid on levels of low-density and high-density lipoprotein cholesterol in healthy women and men». *N. Engl. J. Med.*, 321, pp. 436-441. 1989.

(16) IACONO, J. M.; DOUGHERTY, R. M. «Lack of effect of linoleic acid on the high-density-lipoprotein cholesterol fraction of plasma lipoproteins». *Am. J. Clin. Nutr.*, 53, pp. 660-664. 1991.

(17) JACOTOT, B.; BAUDET, M. F.; CASSERRE, M.; ET AL. «Olive Oil and the lipoprotein metabolism». *Rev. Franc. Corps. Gras.*, 35, pp. 51-56. 1988.

(18) CARMENA, R.; DE OYA, M.; ASCASO, J. F. «Monounsaturated fatty acids in the diet and plasma lipoproteins. Proceedings Drugs Affecting Lipid Metabolism» X. AM. *Gotto Jr. & L. C. Smith, eds. Elsevier*, pp. 249-252. 1991.

(19) GINSBERG, H. N.; BARR, S.L.; GILBERT, A. «Reduction of plasma cholesterol levels in normal men on an AHA step I diet or a step I diet with added monounsaturated fat». *N. Eng. J. Med.*, 322, pp. 574-579. 1990.

(20) GRUNDY, S. M. «Transmonounsaturated fatty acids and serum cholesterol levels». *N. Eng. J. Med.*, 323, pp. 480-481. 1990.

(21) MENSINK, R. P.; KATAN, M. B. «Effect of dietary trans fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects». *N. Eng. J. Med.*, 323, pp. 439-445. 1990.

(22) ANDERSON, J. T.; GRANDE, F.; KEYS, A. «Hydrogenated fats in the diet and lipids in the serum of man». *J. Nutr.*, 75, pp. 388-394. 1961.





(23) MATTSON, F. H.; HOLLENBACH, E. J.; KLIGMAN, A. M. «Effect of hydrogenated fat on the plasma cholesterol and triglyceride levels on man». *Am. J. Clin. Nutr.*, 28, pp. 726-731. 1975.

(24) REEVES, R. M. «Effect of dietary trans fatty acids on cholesterol levels». *N. Engl. J. Med.*, 324 pp. 338-339. 1991.

(25) HABERLAND, M. E.; FONG, D.; CHENG, L. «Malondialdehyde-altered protein occurs in atheroma of Watanabe Heritable Hyperlipidemic rabbits». *Science*, 241, pp. 215-218. 1988.

(26) STEINBERG, D.; PARTHASARATHY, S.; CAREW, T. E.; KHOO, J. C.; WITZTUM, J. L. «Beyond cholesterol. Modifications of low-density lipoprotein that increase its atherogenicity». *N. Engl. J. Med.*, 320, pp. 915-924. 1989.

(27) LUC, G.; FRUCHART, J. C. «Oxidation of lipoproteins and atherosclerosis». *Am. J. Clin. Nutr.*, 53, pp. 206S-209S. 1991.

(28) BERRY, E. M.; EISEMBERG S, HARATZ D, FRIEDLANDER Y. «Effects of diets rich in monounsaturated fatty acids on plasma lipoproteins. The Jerusalem Nutrition Study: high MUFA's vs. high PUFA's». *Am. J. Clin. Nutr.*, 53, pp. 899-907. 1991.

#### Nutrição e alimentos fritos

MOREIRAS-VARELA, O. «The Mediterranean diet in Spain». *Eur. J. Clin. Nutr.*, 43 supl. 2, pp. 83-87. 1989.

VARELA, G.; MOREIRAS-VARELA, O.; RUIZ-ROSO, B. «Utilización de algunos aceites en frituras repetidas. Cambios en las grasas y análisis sensorial de los alimentos fritos». *Grasas y Aceites*, 34, pp. 101-107. 1983.

VARELA, G.; MOREIRAS-VARELA, O.; RUIZ-ROSO, B.; CONDE, R. «Influence of repeated fryings on the digestive utilization of various fats». *J. Sci. Food Agric.*, 37, pp. 487-390. 1986.

VARELA, G. «Rôle de l'huile d'olive dans la préparation des aliments». *Rev. Franç. Corp. Gras*, 35, pp. 215-222. 1988.

VARELA, G.; BENDER, A. E.; MORTON, I. D. (eds.). «Frying of food. Principals, changes, new approaches». *Chichester, UK: Ellis Horwood Ltd.* 1988.

VARELA, G.; PÉREZ, M.; RUIZ-ROSO, B. «Changes in the quantitative and qualitative composition of fat from fish, due to seasonality and industrial and culinary processing». *Bibl. Nutr. Dieta*, 46, pp. 104-109. 1990.

VARELA, G.; MOREIRAS, O. «Mediterranean diet». *Cardiovascular risk factor*, 1, pp. 313-321. 1991.

VARELA, G.; RUIZ-ROSO, B. «Some Effects of Deep Frying on Dietary Fat Intake». *Nutrition Reviews*, 50, pp. 256-262. 1992.

#### O uso de azeite na dieta diabética

(1) American Diabetes Association. «Nutritional recommendations and principles for individuals with diabetes mellitus: 1986». *Diabetes Care*, 10, pp.126-132. 1987.

(2) National Institutes of Health. «Consensus development conference on diet and exercise in non-insulin-dependent diabetes mellitus». *Diabetes Care*, 10, pp. 639-644. 1987.

(3) GARG, A.; BONANOME, A.; GRUNDY, S. M.; ZHANG, Z. J.; UNGER, R. H. «Comparison of a high-carbohydrate diet with a high-monounsaturated-fat diet in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus». *N. Engl. J. Med.*, 391, pp. 829-834. 1988.

(4) GARG, A.; GRUNDY, S. M.; UNGER, R. H. «Comparison of effects of high and low carbohydrate diets on plasma lipoproteins and insulin sensitivity in patients with mild NIDDM». *Diabetes*, 41, pp. 1278-1285. 1992.

(5) GARG, A.; GRUNDY, S. M.; KOFFLER, M. «Effect of high carbohydrate intake on hyperglycemia, islet function, and plasma lipoproteins in NIDDM». *Diabetes Care*, 15, pp. 1572-1580. 1992.

(6) RIVELLESE, A. A.; GIACCO, R.; GENOVESE, S.; ET AL. «Effects of changing amount of carbohydrate in diet on plasma lipoproteins and apolipoproteins in type II diabetic patients». *Diabetes Care*, 13, pp. 446-448. 1990.

(7) BONANOME, A.; VISONA, A.; LUSIANI, L.; ET AL. «Carbohydrate and lipid metabolism in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus: effects of a low-fat, high-carbohydrate diet vs a diet high in monounsaturated fatty acids». *Am. J. Clin. Nutr.*, 54, pp. 586-590. 1991.

(8) PARILLO, M.; RIVELLESE, A. A.; CIARDULLO, A. V.; ET AL. «A high-monounsaturated-fat/low-carbohydrate diet improves peripheral insulin sensitivity in non-insulin-dependent diabetic patients». *Metabolism*, 41, pp. 1.373-1.378. 1992.

(9) GARG, A.; BANTLE, J. P.; HENRY, R. R.; ET AL. «Effects of varying carbohydrate content of diet in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus». *JAMA*, 271, pp. 1421-1428. 1994.

(10) PERROTTI, N.; SANTARO, D.; GENOVESE, S.; GIACCO, A.; RIVELLESE, A.; RICCARDI, G. «Effect of digestible carbohydrates on glucose control in insulin-dependent diabetic patients». *Diabetes Care*, 7, pp. 354-359. 1984.

#### Os lípidos alimentares e o envelhecimento

(1) ORGEL L. EL. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 49, p. 517. 1963.

(2) HARMAN, D. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 78, p. 7.124. 1981.

(3) TIMIRAS, P. S. *Fed. Med.*, 5, p. 900. 1985.





(4) DAVIES, K. J. A. *Congr. Int. sui «Meccanismi molecolari dell'invecchiamento. Ruolo dei lipidi alimentari»*, p. 55. Lucca, 27-28 de Maio de 1988.

(5) CLAUSEN, J. *Acta Neurol. Scand.*, 70, p. 345, 1984.

(6) TOFFANO, G.; CALDERINI, G. *FIDIA Biomedical Information*, 2, p. 3. 1984.

(7) SENIN, V.; PARNETTI, L.; GAITI, A. *TB Today*, 15 (Suppl. n. 1), p. 10. 1988.

(8) CUTLER, R. G. «Free Radical in Molecular Biology, Aging and Disease». *Ed. by Armstrong D. et al.*, Raven Press. Nova Iorque, 1984.

(9) HARMAN, D. *1° Congr. Intern. sul Valore Biologico dell'Olio di Oliva*, p. 190, Lucca, 6-8 Outubro, Edizione Minerva Medica, Torino. 1969.





## Capítulo 10

### ASPECTOS ECONÓMICOS E POLÍTICA COMERCIAL

#### Coordenação:

Prof. CARLOS TIÓ SARALEGUI  
Ingeniero Agrónomo  
E.T.S. Ingenieros Agrónomos Ciudad  
Universitaria  
Secretario General de Estructuras  
Agrarias  
Ministerio de Agricultura, Pesca  
y Alimentación  
Madrid (Espanha)

#### Colaboradores:

Dr. MAHMOUD ALLAYA  
Administrateur Principal  
Institut Agronomique Méditerranéen  
de Montpellier  
Montpellier (França)

Prof. MASSIMO BARTOLELLI  
TECNAGRO  
Roma (Itália)

Dr. GIORGIO CILENTI  
Direttore Generale  
Associazione Italiana dell'Industria  
Olearia-ASSITOL  
Roma (Itália)

Dr. DAVID J. DANIELS  
Manager of California Olive Committee  
Fresno, CA (Estados Unidos)

Dr. ALLOUM DJAFFEUR  
Ex Directeur des Facteurs de Production  
M.A.P. – El Biar (Argélia)

Dr. JUAN VICENTE GÓMEZ MOYA  
Director  
Asociación Española de la Industria  
y Comercio Exportador de Aceite de  
Oliva (ASOLIVA)  
Madrid (Espanha)

Prof. GIOVANNI GRITANI  
Direttore  
Istituto di Estimo e Pianificazione  
Rurale  
Università degli Studi di Bari  
Bari (Itália)

Dr. BONAVENTURA PACILEO  
Presidente  
ASPRO (Associazione Produttori  
Olivicoli)  
Catanzaro (Itália)

Dr. C. L. PAPAGEORGIOU  
Agricultural University of Athens  
Department of Agricultural Economics  
Atenas (Grécia)

Prof. JOSÉ LUIS RAMÍREZ SÁDABA  
Departamento de Ciencias Históricas  
Facultad de Filosofía y Letras  
Universidad de Cantabria  
Santander (Espanha)

Dr. RICHARD SULLIVAN  
President  
North American Olive Oil Association  
Matawan, NJ (Estados Unidos)







# ASPECTOS ECONÓMICOS E POLÍTICA COMERCIAL

CARLOS TIÓ

## A ECONOMIA DO AZEITE NO MERCADO DAS MATÉRIAS GORDAS

O azeite é um produto que ocupa um lugar particular na economia. Sendo uma gordura nobre, com um mercado que se distingue claramente dos mercados de outros produtos semelhantes do sector dos óleos e outras matérias gordas, o azeite conta com consumidores fiéis, particularmente nos países e regiões onde é produzido, que apreciam as suas qualidades especiais. Por esta razão, o azeite atinge preços consideravelmente superiores aos de outros óleos vegetais.

No entanto, não deveremos esquecer que existem muitos outros óleos vegetais e gorduras sólidas que satisfazem a procura deste tipo de produto em vastas áreas do globo e em diversos segmentos de mercado onde o azeite é ainda desconhecido, ou não é escolhido pelo consumidor por razões de tradição cultural, preço, sabor ou escassez de oferta. Por isso, é importante situar a economia do azeite no contexto geral das matérias gordas antes de analisar em pormenor a sua própria realidade específica. É necessário ter presente que o azeite representa apenas 3,2% a 3,3% da produção e do consumo mundiais de óleos vegetais alimentares.

A produção e o consumo de azeite estão, em larga medida, concentrados na União Europeia e mais especificamente em Itália, Espanha, Grécia e Portugal, embora a França também produza pequenas quantidades. Mas as oliveiras e o azeite constituem igualmente um produto de base da agricultura do conjunto da bacia mediterrânica. A Tunísia, a Turquia, a Síria e o Marrocos são também produtores e consumidores importantes.

Fora da zona mediterrânica, a produção é mais localizada e os níveis de consumo são mais baixos, embora mercados como os dos Estados Unidos, Austrália e Canadá se tenham desenvolvido consideravelmente. No entanto, o azeite é conhecido e consumido em todo o mundo, ainda que por vezes em pequenas quantidades e em segmentos de mercado com características bem definidas, tais como grupos sociais de rendimentos elevados, executivos, apre-

ciadores da cozinha mediterrânica, comunidades étnicas de origem mediterrânica e pessoas preocupadas com a sua saúde ou dieta alimentar.

O nicho, pequeno mas sólido, que o azeite ocupa no mercado mundial dos óleos fica a dever-se, sem dúvida, às suas características especiais. Contudo, o papel que assumem os outros óleos e gorduras no mercado mundial explica-se essencialmente por dois factores: o preço baixo e a sua utilização para a produção de resíduos sólidos de elevado teor proteico, indispensáveis para a alimentação animal. Dois tipos de óleo são hoje usados em grande escala em todo o mundo: os óleos de sementes e os óleos tropicais (palma e óleos láuricos). Os óleos de sementes não só são usados para consumo directo como também são utilizados em grandes quantidades pela indústria, alimentar ou não. Contudo, a maior procura à escala mundial de óleos de sementes explica-se, sobretudo, pela utilização dos bagaços e das farinhas obtidos a partir da sua trituração. Estes produtos de elevado teor proteico são um ingrediente fundamental da alimentação animal na pecuária intensiva. A sua utilização generalizada tornou possível desenvolver, a preços muito competitivos, a produção de aves de capoeira e de carne de porco, e até de leite e de outros produtos.

A produção conjunta dos óleos vegetais e das farinhas de oleaginosas permitiu manter os preços dos óleos a um nível muito baixo quando, na maior parte dos casos, eles mais não são do que meros subprodutos da matéria proteica. Alguns dos aspectos agrónomicos destas culturas contribuem igualmente para o baixo preço dos óleos de sementes. Com efeito, a soja, o girassol, a colza, etc. são culturas anuais que, nas regiões com aptidão natural para estas culturas, requerem poucos cuidados e podem ser ceifadas mecanicamente, o que permite reduzir os custos.

Não sendo obtidos, como o azeite, a partir de um fruto, os óleos de sementes conservam aromas e sabores desagradáveis das sementes de onde provêm, assim como um grau de acidez relativamente elevado, pelo que têm de ser neutralizados e tornados insípidos através da refinação dos óleos brutos, para que sejam adequados ao consumo humano. Este problema não se põe no caso do azeite, que é o único óleo vegetal que pode ser considerado um sumo





de frutos, na medida em que pode consumir-se no seu estado virgem, embora azeites de baixa qualidade devam ser refinados. Por outro lado, é importante salientar a expansão, ao longo dos últimos dez anos, dos chamados óleos láuricos (copra, palmiste e coco) e do óleo de palma. Estes óleos vieram ocupar os patamares inferiores do mercado dos óleos vegetais, retirando ao óleo de soja o lugar que este ocupava em muitas utilizações na indústria alimentar e noutras indústrias, desde os anos 60 e 70, na maioria dos países industrializados.

No entanto, é de salientar que o consumo e a utilização industrial dos óleos e gorduras se revestem de importante dimensão cultural, que diversifica a estrutura dos mercados nos diversos países. As diferenças resultam, por vezes, da existência de uma produção nacional, como é o caso do consumo generalizado de azeite e de óleo de girassol nos países mediterrânicos da União Europeia, ou do óleo de colza na Bélgica, Dinamarca, Alemanha, Países Baixos e Reino Unido. Da mesma forma, o consumo de matérias gordas animais e de manteiga é tradicionalmente mais elevado nas regiões e nos países com uma tradição de produção pecuária. Noutros locais, o consumo pode radicar em tradições nacionais que conseguiram sobreviver, como é o caso da manteiga em França, enquanto muitos outros países que também produzem manteiga nunca desenvolveram uma cozinha onde a sua utilização seja tão popular.

As tradições comerciais, juntamente com o desenvolvimento da produção pecuária industrial intensiva e de uma indústria alimentar que utiliza estes produtos, explicam o elevado consumo de óleo de soja em certos países como a Bélgica, a Dinamarca e os Países Baixos. A persistência de tradições que remontam aos tempos coloniais explica igualmente o consumo de óleo de amendoim em França e na Bélgica, com níveis *per capita* significativamente superiores aos dos países vizinhos.

Noutros casos, como, por exemplo, no óleo de milho em Itália, os produtores conseguiram consolidar as suas quotas de mercado, assim como as utilizações do seu produto, com base numa estratégia comercial e de marketing particularmente bem sucedida.

O grande número de produtos existentes no mercado mundial dos óleos, das matérias gordas e das suas matérias-primas, assim como a multiplicidade dos interesses em jogo, geram múltiplas inter-relações e uma economia complexa. O que conduz a um elevado grau de internacionalização das principais empresas do sector, que teceram uma larga rede comercial espalhada por todo o mundo. É importante recordar que, no caso do óleo de palma, o comércio internacional atinge 80% da produção mundial.

Todas estas considerações põem em relevo o papel central que o sector das matérias gordas tem no debate geral sobre a política agrícola e o comércio internacional,

tanto no âmbito do contexto multilateral do GATT e da Organização Mundial do Comércio, como na esfera regional de que é exemplo a União Europeia. Não é por acaso que o chamado «Painel Soja» foi o motivo de confronto entre os EUA e a União Europeia ao longo de várias décadas. As relações no seio do complexo mundo das matérias gordas ultrapassa a pura e simples concorrência entre produtos mais ou menos substituíveis nos mercados de consumo. Em alguns segmentos deste mercado, os óleos de soja, de girassol e de colza, juntamente com o azeite, são mais ou menos substituíveis.

No entanto, as relações entre estes produtos são muito mais vastas e influenciam as opções de produção entre culturas substituíveis em certas regiões agrícolas, por exemplo entre sementes oleaginosas, por um lado, e cereais ou beterraba sacarina, por outro. Como consequência, uma procura crescente de carne de frango, ou de porco, pode favorecer o desenvolvimento da produção de oleaginosas, em detrimento de outras culturas alternativas. Por outro lado, a queda dos preços no mercado mundial de cereais pode ter sido uma das causas da expansão da produção de oleaginosas em países como a Argentina.

De qualquer modo, as principais relações intersectoriais na economia dos países industrializados situam-se entre os sectores de pecuária intensiva, com uma grande necessidade de farinhas de elevado teor proteico, e o sector dos óleos vegetais. O aumento da procura de carne barata conduz a um excedente de óleos de sementes nos mercados, o que permite oferecer estes produtos a preços muito competitivos e tornar a União Europeia, por exemplo, no principal exportador mundial de óleo de soja, quando é sabido que se trata igualmente de um dos principais importadores de sementes de soja.

A complexidade do sector dos óleos e das matérias gordas faz que muitos países o vejam como um sector estratégico. A variedade dos produtos em causa e a oferta criam situações de dependência e põem em jogo interesses muito poderosos. É necessário não esquecer que os produtores e os utilizadores não estão normalmente localizados nas mesmas áreas geográficas, o que intensifica o comércio gerado por este sector.

Durante os anos 60, a soja foi líder indiscutível no mundo das matérias gordas. O comércio estava concentrado entre os países produtores de soja e os países industrializados não produtores, embora houvesse uma corrente de comércio tradicional entre os antigos colonizadores e as suas antigas colónias.

A situação actual é mais complexa. Alguns países altamente dependentes, como é o caso dos membros da União Europeia, desenvolveram importantes produções de girassol, de colza e até mesmo de soja. E assim, embora mantendo uma considerável dependência das importações





FIGURA 1  
MERCADO MUNDIAL DO AZEITE (COI)  
Preços Internacionais

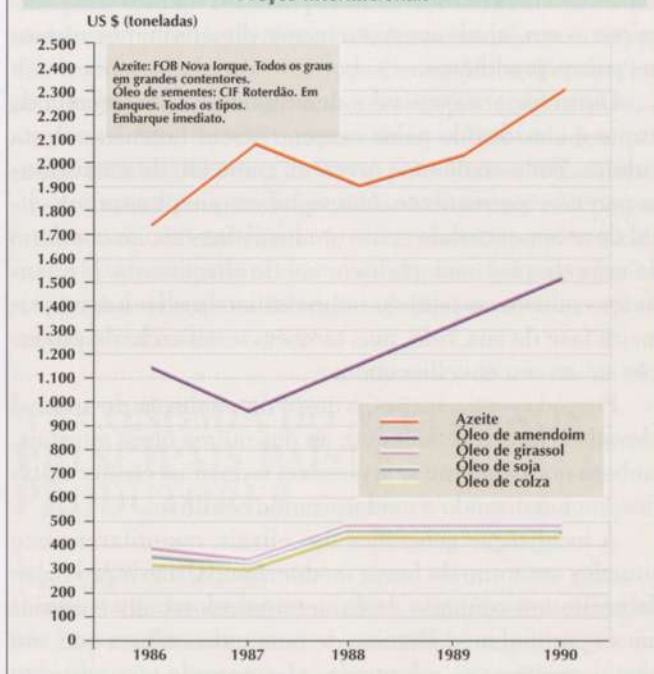
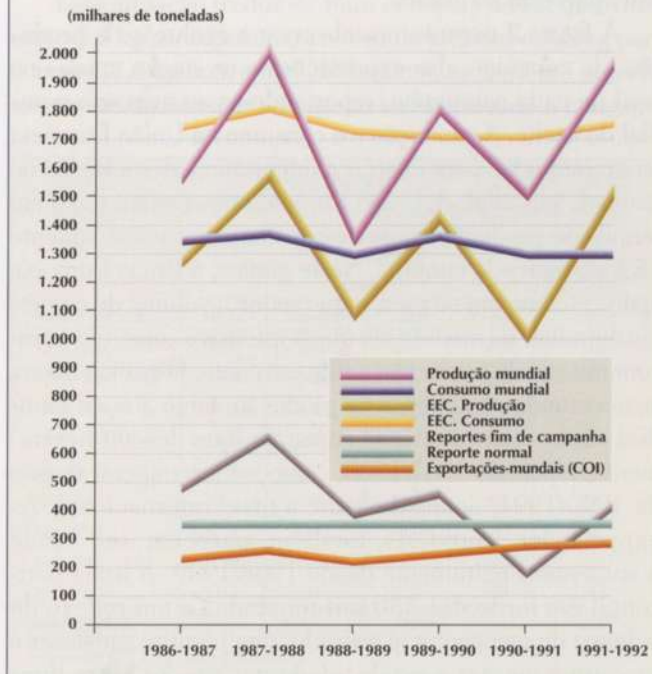


FIGURA 2  
MERCADO MUNDIAL DO AZEITE (COI)



de soja e de produtos derivados, estes países diversificaram grandemente o seu aprovisionamento.

Os óleos tropicais têm ganho consideráveis quotas de mercado nos países industrializados e, assim, os óleos de palma, copra e palmiste representavam 29,26% do mercado da Comunidade Europeia de óleos alimentares em 1991. Esta evolução colocou os países asiáticos, principais exportadores destes produtos, como interlocutores privilegiados no mercado mundial dos óleos.

Por outro lado, muitos países têm desenvolvido uma considerável capacidade para produzir óleos de sementes e têm-se tornado importantes exportadores: é o caso do Brasil, da Argentina e de outros países da América Latina. É igualmente provável que os países da Europa Central e de Leste venham a aumentar significativamente a sua própria produção num futuro próximo.

Apesar do carácter único que lhe é conferido pelas suas indiscutíveis qualidades intrínsecas, a economia do azeite não pode ignorar os problemas e as relações múltiplas que existem hoje no mundo dos óleos vegetais. Enquanto, por um lado, o azeite precisa de preservar os seus mercados tradicionais face à concorrência agressiva de outros óleos mais baratos, por outro lado, tem de penetrar também em novos mercados sem qualquer tradição de consumo de azeite. Neste sentido, é essencial que se compreenda profundamente a economia dos óleos e das matérias gordas que dominam estes mercados, de modo a definir-se uma estratégia adequada e eficaz.

A figura 1 mostra a evolução dos preços dos principais óleos alimentares. Podem observar-se as diferenças consideráveis entre o preço do azeite e o preço dos óleos de sementes. Durante o período de 1986 a 1990, o rácio médio dos preços entre o azeite e o óleo de soja elevou-se a 5. A produtividade de uma oliveira pode ser muito irregular, o que provoca consideráveis variações de produção conhecidas como «alternância da produção» ou «safra e contra-safra». O consumo é normalmente muito estável, razão pela qual o sector do azeite deve prever stocks de uma campanha para outra, de forma a que as flutuações da produção não induzam fortes variações de preços e, consequentemente, afectem a estabilidade da procura.

A tendência ascendente dos preços mundiais a partir de 1986 reflecte, entre outras coisas, a entrada da Espanha na Comunidade Europeia e a aplicação de preços muito superiores àqueles de que a Espanha beneficiava anteriormente.

A figura 1 reflecte igualmente a hierarquia tradicional de preços entre os diferentes óleos de sementes. O óleo de amendoim é mais caro e, no gráfico, a sua curva distingue-se claramente dos outros óleos de sementes. Na faixa de preços mais baixos mantendo uma liderança muito estreita, é possível verificar como o preço do óleo de girassol tem sido tradicionalmente mais elevado do que o preço do óleo de soja. Depois de a União Europeia ter aumentado a sua produção de colza durante os anos 80, o óleo de girassol cedeu ao óleo de colza o lugar que ocupava como





o mais barato dos óleos de sementes. Muito mais abaixo estão os preços dos óleos de palma, copra e palmiste, que não aparecem no gráfico.

A figura 2 permite-nos observar a evolução da produção, do consumo, das exportações e os stocks anuais no final de cada campanha, reportando-as ao mercado mundial do azeite. A produção e o consumo na União Europeia foram incluídos para ilustrar a importância desta região no mercado mundial. A União Europeia representa, tanto em termos de produção como de consumo, aproximadamente 75% do mercado mundial. Neste gráfico, a União Europeia aparece como um só país, o que reduz o volume do comércio mundial, na medida em que o intenso comércio intra-comunitário de azeite não é tido em conta. O gráfico ilustra as acentuadas flutuações da produção, tanto a nível mundial como comunitário. O consumo, que desceu ligeiramente depois de 1987/1988, começou a recuperar depois de 1990/1991, nomeadamente a nível internacional. As exportações mundiais também parecem ter vindo a aumentar ligeiramente desde 1988/1989. A linha horizontal em torno das 330 mil toneladas é um reflexo do balanço de campanha já referido, que permite satisfazer a procura e manter a estabilidade dos preços entre duas colheitas, particularmente após anos de baixa produção. Este balanço de campanha obtém-se somando o stock de início de campanha, a produção e o saldo líquido do comércio externo, e subtraindo o consumo interno. O número obtido representa o stock de fim de campanha.

Ambos os gráficos mostram que, apesar das consideráveis diferenças de preços entre o azeite e os outros óleos vegetais, o consumo é globalmente estável. Pode também verificar-se que o nível dos stocks não revela qualquer tipo de excedente estrutural para além do saldo residual necessário à gestão da transição de uma campanha para outra, de forma a evitar que os mercados sofram com flutuações significativas da produção. Contudo, isto não significa que o sector do azeite não tenha problemas. Em primeiro lugar, a produção mundial de azeite tem de enfrentar problemas tecnológicos, estruturais e sociais que se manifestam com diferentes graus de intensidade conforme os países e as regiões.

De uma forma geral, pode dizer-se que na maior parte das regiões de produção não tem sido feito um grande investimento na mecanização das principais tarefas de poda e colheita da azeitona. Isto significa que ainda existe uma considerável dependência de mão-de-obra sazonal, o que, conferindo a este sector um importante e inegável papel social, aumenta significativamente os custos de produção.

A dependência da utilização de mão-de-obra intensiva em certas alturas do ano influencia igualmente as migrações sazonais nas zonas de produção. Em alguns

casos, tem-se verificado uma problemática falta de mão-de-obra para a colheita da azeitona em certas zonas dos países produtores mais industrializados, e o problema surge por vezes, ainda que com menor dimensão, nos restantes países produtores.

Outro factor essencial e determinante na economia do azeite é constituído pelas características botânicas desta cultura. Trata-se de uma árvore e, como tal, de uma cultura perene e permanente. Isto significa que plantar um olival deve ser encarado como um investimento, ao contrário de uma simples sementeira anual de oleaginosas. É preciso ter em conta o período improdutivo da oliveira, na primeira fase da sua vida, mas também o seu ciclo de produção até ao seu envelhecimento.

Por todas estas razões, o custo de produção do azeite é elevado e nunca semelhante ao dos outros óleos vegetais, embora normalmente seja possível reduzir os custos unitários, racionalizando e modernizando o cultivo.

A localização geográfica dos olivais, maioritariamente situados em torno da bacia mediterrânica, dão à produção de azeite um conjunto de características sociais e económicas particulares. Trata-se de uma monocultura que, em vastas regiões, se adaptou perfeitamente ao ambiente mediterrânico em áreas montanhosas muito acidentadas.

Este factor condiciona, indubitavelmente, a possibilidade de intensificar a plantação de oliveiras nas colinas e montanhas das regiões mediterrânicas. Nestas áreas, a oliveira constitui uma das raras alternativas de produção para a agricultura e para a conservação do ambiente.

Cultura tipicamente mediterrânica, a oliveira e a produção de azeite são igualmente afectadas pelas características climáticas predominantes na região, particularmente pela escassez de água, que limita a produtividade normal dos olivais e contribui para o aumento do custo unitário da produção de azeite.

Outros hábitos tradicionais nas principais regiões de monocultura olivícola na bacia do Mediterrâneo afectam a economia do azeite. A colheita da azeitona realiza-se normalmente em grande escala e a moenda tradicional da azeitona é uma indústria sazonal e, por isso, muito cara. Em poucos dias, enormes quantidades de azeitonas são colhidas sem que existam, na maior parte dos casos, condições adequadas para a sua recolha, armazenagem e conservação entre a colheita e a moenda. O tempo demasiado longo de espera entre a colheita e a extracção do azeite traz consequências bem conhecidas ao nível da qualidade, uma vez que a acidez elevada daí resultante tem de ser corrigida por refinação.

Por outro lado, o sector da transformação e distribuição das sementes oleaginosas está, em regra, concentrado num pequeno número de empresas. Nos principais países europeus, trata-se de um sector com mercados altamente





concentrados onde predominam empresas multinacionais. Em contrapartida, o sector do azeite é, salvo algumas excepções, muito mais disperso. Esta é uma economia que se integra perfeitamente nas estruturas social e económica das regiões produtoras em todos os estádios do processo produtivo, dando origem, na maior parte dos casos, a empresas familiares, cooperativas ou sociedades que poderiam classificar-se, até certo ponto, como artesanais.

A importância social e política do sector nos países mediterrânicos está ligada à sua grande dependência da mão-de-obra, tornando-o uma alternativa económica insubstituível em muitas regiões subdesenvolvidas e pouco industrializadas.

## A ECONOMIA DO AZEITE NOS PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES

### A UNIÃO EUROPEIA

É importante lembrar que os óleos vegetais são utilizados não só para fins alimentares, mas também, por vezes, na indústria não alimentar. Os chamados óleos minerais não são próprios para o consumo mas, no caso dos óleos vegetais, há circunstâncias que dificultam a interpretação correcta das correntes comerciais e das utilizações possíveis. Esta dificuldade decorre do facto de alguns óleos vegetais não serem usados apenas para fins alimentares.

Além disso, um óleo pode ser utilizado directa ou indirectamente, em conjunto com muitos outros produtos na indústria alimentar, tais como margarinas, molhos, maioneses, conservas vegetais, conservas de peixe, doçaria, gelados, etc. Por todas estas razões, é necessário utilizar o conceito de «consumo aparente» de um dado tipo de óleo, num dado país, como o saldo líquido da produção, do comércio externo e do stock de final de campanha, considerando quer as matérias-primas envolvidas, como as sementes oleaginosas, quer os próprios óleos, brutos ou refinados.

A partir do «consumo aparente» não é claro se um produto acabado que contenha óleo foi consumido no país onde foi produzido ou se foi exportado. Do mesmo modo, não é normalmente possível determinar a data de venda ou de consumo real de produtos alimentares de longa duração, como é o caso das conservas.

É importante salientar que o mercado comunitário de óleos alimentares utiliza e consome um grande número de produtos diferentes, embora possam distinguir-se cinco óleos principais: soja, girassol, colza, palma e azeite. Os cinco representam 80% do consumo aparente. Nenhum deles tem uma quota de mercado claramente dominante e as quotas situam-se entre um mínimo de 13,9% para

o azeite (incluindo o óleo de bagaço), até a um máximo de 19,7% para o óleo de girassol em 1991 (figura 3).

Esta situação traduz-se num consumo anual que varia entre 5,3 kg *per capita* para o óleo de girassol e 3,5 kg para o azeite (3,8 kg com o óleo de bagaço), embora um aumento recente do consumo de azeite tenha elevado o consumo

QUADRO 1  
CONSUMO DE AZEITE E DE ÓLEO DE BAGAÇO DE AZEITONA NA UE  
(Milhares de toneladas)

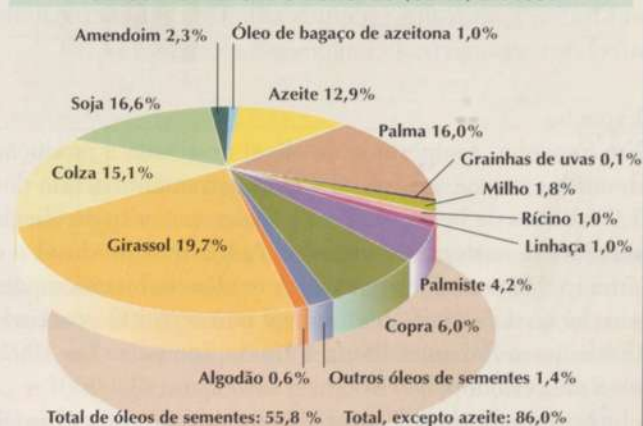
Anos de colheita	Azeite				Óleo de bagaço de azeitona
	UE-12	Espanha	Itália	Grécia	UE-12
1985-1986	1289	370	640	210	102
1986-1987	1324	378	670	200	85
1987-1988	1375	420	680	200	97
1988-1989	1300	396	630	200	102
Média de 1986-1989	1322	392	655	203	97
1989-1990	1300	388	626	205	96
1990-1991	1211	394	540	200	96
1991-1992	1360	430	630	195	107
1992-1993*	1374	431	640	190	115
Média 1990-1993*	1311	411	609	198	103

\* Os valores para 1992-1993 são provisórios.

Fonte: Conselho Oleícola Internacional

*per capita* para 4 kg por ano (4,33 kg com o óleo de bagaço) na campanha 1992/1993. No caso dos óleos vegetais, o consumo médio anual foi 27,5 kg *per capita* em 1991. O total global do consumo aparente de óleos vegetais aumentou progressivamente nos últimos anos, atingindo os 20% no período entre 1987 e 1991. O crescimento mais espectacular foi o do óleo de palma, cuja utilização aumentou 67% durante o mesmo período. Os aumentos do consumo de óleo de girassol (+ 48%) e de óleo de colza (+ 27%)

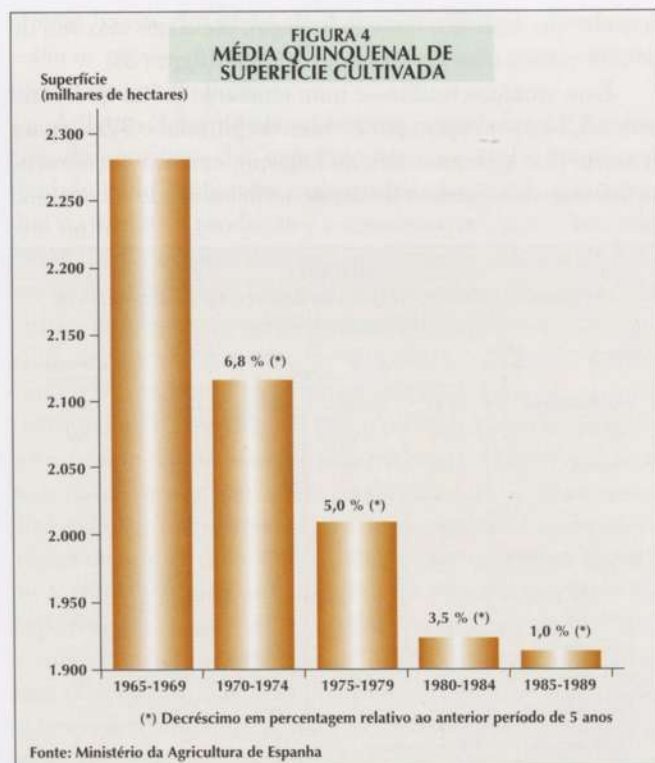
FIGURA 3  
QUOTAS DE MERCADO DOS DIFERENTES TIPOS DE ÓLEOS NO MERCADO EUROPEU (UE-12) EM 1991



Fontes: FEDIOL e COI







foram igualmente importantes. O consumo de óleo de soja na União Europeia diminuiu durante os anos 80, caindo dos históricos 1,697 milhões de toneladas em 1980 no mercado da CEE-9 para os 1,561 milhões de toneladas na UE-12 em 1991. O consumo de azeite na União Europeia (quadro 1) apresenta uma razoável estabilidade, com variações máximas entre os -8% e os +4% em relação ao valor médio de ambos os períodos de quatro anos.

Nos últimos anos, tem-se verificado uma clara tendência para a subida.

O consumo continua a aumentar a um ritmo sustentado em França, em Portugal, no Reino Unido e na Alemanha e, moderadamente, em Espanha.

Decaiu ligeiramente na Grécia e registou flutuações em Itália, apesar dos recentes sinais de recuperação do nível de consumo tradicionalmente elevado.

### Espanha

Em Espanha, a superfície de olival destinada à produção de azeite parece ter estabilizado ligeiramente acima dos 1,9 milhões de hectares. Com a maior extensão de olivais do mundo, este país é também o principal produtor e o principal exportador mundial. A tendência histórica para a redução da superfície de olival parece ter-se atenuado desde que a Espanha aderiu à União Europeia. Em 1991, essa área era de 1 944 000 hectares (figura 4).

É também de salientar que a evolução dos últimos anos não tem sido a mesma em todas as regiões produto-

ras. A evolução da Andaluzia reveste-se de um interesse particular, visto que esta região representa 60% da superfície de olival e 75% da produção de azeite em Espanha. A evolução dos olivais na Andaluzia reflecte bem esta inversão de tendência com uma inflexão da curva em 1985. É assim que, depois de uma média de 1 124 000 hectares ao longo do período de cinco anos entre 1980-1984, o número subiu para 1 140 000 hectares em média no período 1985-1989 e para 1 172 000 em 1990.

**QUADRO 2**  
**PRODUÇÃO MÉDIA DE AZEITE (toneladas)**

1985/1986-1988/1989	505 000
1989/1990-1992/1993	601 000

Fonte: Conselho Oleícola Internacional

Noutras regiões tradicionais de produção de azeite de elevada qualidade como Aragão (50 mil hectares) e a Catalunha (117 mil hectares), verifica-se uma inversão da tendência a partir de 1987.

No entanto, a tendência para a redução das superfícies tem-se mantido noutras regiões como a Estremadura, com 168 mil hectares, que perdeu 13% dos seus olivais ao longo da última década, ou a região de Castela, a segunda principal região olivícola espanhola (271 mil hectares).

A produtividade da azeitona tem vindo a subir em todo o país, embora a média seja ainda relativamente baixa. Estima-se que, daqui a vinte anos, a produtividade média tenha passado de 882 kg por hectare, no quinquénio 1965-1969, para 1328 kg por hectare no quinquénio 1985-1989, isto é, um aumento de 50%. A produção média também aumentou nos últimos anos. Ao longo do quinquénio 1985-1989, a produção média ultrapassou, pela primeira vez, meio milhão de toneladas de azeite (514 mil toneladas) (quadro 2).

No que diz respeito ao consumo de azeite, a média para o período 1989/1990-1992/1993 situou-se em torno das 410 mil toneladas, embora nos últimos anos este número tenha ultrapassado as 430 mil, ou seja, 11 kg *per capita*. Foram ainda consumidas 70 mil toneladas de óleo de bagaço.

O número de lagares de azeite em todo o país é muito elevado, embora muito menor do que em Itália. Enquanto em Itália existem provavelmente mais de 8000 lagares, em Espanha não existem mais de 2500, embora provavelmente apenas 2000 estejam ainda em funcionamento. Cerca de 80% da refinação de azeite é efectuada pelas empresas embaladoras que são actualmente 430.

No que diz respeito ao nível de concentração no sector espanhol das oleaginosas, em 1991 as dez principais empresas embaladoras foram responsáveis por uma quota





de 66,5% do mercado do azeite. No caso do óleo de girassol, a situação é muito semelhante. As dez principais empresas embaladoras de óleo de girassol detêm uma quota de 63,6% do total do mercado.

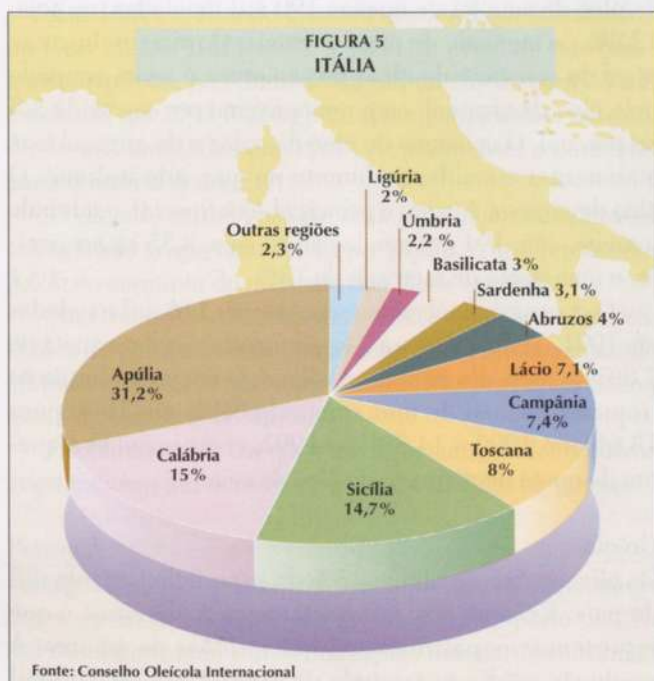
A Espanha tem sido, tradicionalmente, o principal exportador de azeite. As exportações espanholas conheceram, desde 1986, um crescimento sustentado. O nível de exportações neste sector é variável e depende do resultado de cada colheita no próprio país, mas igualmente da produção anual dos clientes tradicionais de Espanha, nomeadamente a Itália. A média de exportações no período 1989/1990-1992/1993 atingiu 233 mil toneladas.

É também de salientar que, nos últimos anos, a Espanha começou a importar azeite, cerca de 34 mil toneladas em média no período 1989/1990-1992/1993.

Quando se analisa o consumo de óleos vegetais em Espanha, deve ter-se em conta que, a partir do dia 1 de Janeiro de 1991, a Espanha iniciou um processo de liberalização comercial, em consequência da assinatura do seu Tratado de Adesão à Comunidade Europeia.

Este facto explica por que se considerou a média de 1990/1991 para analisar o consumo aparente de óleos vegetais, com excepção do azeite. Neste período, o consumo total dos diferentes óleos atingiu os 1112 milhões de toneladas, com uma quota de mercado de 35,1% para o azeite, mais 3,5% para o óleo de bagaço. O mercado de consumo espanhol subdivide-se essencialmente entre azeite e óleo de girassol.

O consumo médio de óleo de girassol foi 366 mil toneladas, 9,4 kg *per capita*, o que representa uma quota de mercado de 33%.



O óleo de soja tem mantido uma pequena quota de mercado no consumo directo de óleo embalado, embora o seu consumo aparente atinja uma média de 169 mil toneladas, o equivalente a um consumo *per capita* de 4,3 kg por ano e a uma quota de 15% do mercado global.

Depois da adesão de Espanha à União Europeia, o consumo de óleo de palma cresceu consideravelmente,

**QUADRO 3**

Área em hectares	%
Até 2	52,5
5 a 10	25,7
10 a 20	11,7
20 a 50	3,0
Mais de 50	1,4

Fonte: Conselho Oleícola Internacional

passando de 12 mil toneladas em 1985 para 84 mil toneladas em 1991. A sua quota de mercado é, em média, de 5,7%, com um consumo *per capita* de 1,6 kg por ano.

Acresce a este consumo, os consumos de óleos de copra e palmiste que atingem uma média de 46 mil toneladas, ou seja 4,1% do mercado dos óleos.

Outros óleos, como os óleos de colza e de milho, não representam em conjunto mais de 2% do mercado.

### Itália

A superfície de olival italiana eleva-se a 1 176 000 hectares, 98,6% dos quais estão em plena produção. A distribuição regional é representada na figura 5.

Os olivais italianos ocupam 7,54% do total da superfície agrícola útil do país. Cerca de 60% destes olivais situam-se nas zonas de vale. Existem 1 094 030 propriedades agrícolas praticando a olivicultura, a maior parte das quais são muito pequenas, com uma superfície média de 1 hectare, e de carácter familiar.

**QUADRO 4**

Período	Produção (toneladas)
1985/1986-1988/1989	573 000
1989/1990-1992/1993	462 000

Fonte: Conselho Oleícola Internacional

A distribuição destes olivais de acordo com as dimensões é representado no quadro 3.

De acordo com dados do governo italiano, 65% dos olivais produzem menos de 300 kg de azeite, 15% produzem entre 300 kg e 500 kg (limite da União Europeia para ajuda aos pequenos produtores), 12% produzem entre 500 kg e 1000 kg e, apenas os restantes 8% produzem mais de 10 mil quilos. As produtividades médias variam de acordo com as características regionais. Nas regiões montanho-





sas, a produtividade estimada é de 2150 kg de azeitonas por hectare, nas zonas de planalto é de 2560 kg e na planície é de 3890 kg. O número de lagares é ainda muito elevado, embora tenha diminuído nos últimos anos. Estima-se que existam hoje cerca de 8000 lagares, dos quais 500 cooperativos. Existem também 90 extractores de óleo de bagaço e 30 refinarias de azeite.

A produção de azeite em Itália aumentou consideravelmente durante os anos 60 e 70 e a tendência manteve-se, ainda que a um ritmo menos acelerado, durante os anos 80, voltando a registar-se uma diminuição nos anos seguintes (quadro 4). As exportações italianas de azeite aumentaram consideravelmente nos últimos anos, passando de uma média de 82 mil toneladas em 1985/1986-1988/1989 para uma média de 122 mil em 1989/1990-1992/1993. As exportações em pequenas embalagens assumem particular importância.

A Itália, sendo deficitária em azeite, é o maior importador mundial. As importações aumentaram consideravelmente ao longo da última década. As importações médias no período entre 1985/1986 e 1988/1989 atingiram 216 mil toneladas, enquanto entre 1989/1990 e 1992/1993 aumentaram para 295 mil toneladas por ano em média. A Espanha, a Grécia e a Tunísia são os principais fornecedores. Em Itália, o consumo interno de azeite é de 609 mil toneladas por ano – valor médio do período entre 1989/1990 e 1992/1993 –, equivalente a 10,5 kg *per capita* por ano.

De acordo com os dados oficiais, a distribuição do azeite é a seguinte:

QUADRO 5

	1990	%	1980	%	Aumento %
Soja	241 000	16,2	300 000	21,6	-24,5
Girassol	158 000	10,6	99 000	7,1	59,5
Total, sementes	528 000	35,5	537 000	38,6	-1,6
Azeite	633 000	42,6	621 000	44,7	-1,9
Óleo de palma	130 000	8,7	60 000	4,3	116,6
Copra	55 000	3,7	49 000	3,5	12,2
Palmiste	19 000	1,2	5 000	0,3	280
Milho	91 000	6,1	75 000	5,4	21,3
Total	1 484 000	100,0	1 388 000	100,0	6,9

Nota: Considerou-se 1990 em vez de 1991 porque o consumo de azeite diminuiu bruscamente na Itália em 1991, voltando depois aos níveis de consumo habituais.

- 30% para as vendas a retalho
  - 20% para consumo próprio e vendas directas dos produtores
  - 17% para as vendas por correspondência
  - 33% para a restauração e fins industriais
- Estima-se que o consumo italiano se componha de

40% de azeite virgem extra, 10% de óleo de bagaço e 50% de lotes de azeites virgens e refinados. A última categoria denomina-se simplesmente «azeite», de acordo com as normas da Comissão Europeia.

Ao longo da última década, o azeite virgem extra foi o grande motor que impulsionou o aumento do consumo de todas as categorias de azeite. Os peritos são, aliás, de opinião de que existe ainda espaço para maior crescimento. A única desvantagem é o preço elevado destes azeites.

Em Junho de 1990, o governo italiano adoptou um plano específico de intervenção para o sector do azeite, que tinha por objectivo uma reestruturação profunda da olivicultura nacional. O plano prevê igualmente a modernização do sector lagareiro. O quadro 5 mostra a tendência do consumo aparente dos principais óleos vegetais em Itália.

O azeite representou 36,6% do conjunto do mercado de óleos vegetais em 1991, e o óleo de bagaço 2,8% com 42 mil toneladas.

O consumo global de óleos vegetais em Itália tem aumentado ao longo dos últimos dez anos. Este aumento, inferior a 100 mil toneladas, ou seja, 6,9% em dez anos, corresponde a uma certa estabilidade, que se verifica tanto nos óleos de sementes como no azeite. No entanto, estes dois tipos de óleos perderam parte da sua quota de mercado, dois pontos para o azeite e três pontos para os óleos de sementes, uma vez que o seu crescimento foi mais lento do que a taxa de crescimento do mercado global dos óleos.

A maior quebra no consumo registou-se no óleo de soja, perto dos 20%, ou seja uma redução de 5% da respectiva quota de mercado durante a última década. Esta quebra intensificou-se em 1991, ano em que o consumo de óleo de soja foi de apenas 190 mil toneladas, ou seja, 12,8% do mercado de óleos vegetais. O primeiro lugar ao nível do consumo de óleos de sementes é agora ocupado pelo óleo de girassol, com um consumo *per capita* de 3,3 kg por ano. O consumo de óleo de colza e de girassol está a aumentar consideravelmente no mercado italiano. O óleo de girassol é agora o principal óleo vegetal, excluindo o azeite, com 194 mil toneladas, ou seja, 3,35 kg *per capita*, e uma quota de mercado de 13%.

O consumo do óleo de colza atingiu 116 mil toneladas em 1991, o equivalente a 2 kg *per capita*, e a uma quota de 7,8% do mercado italiano de óleos. O conjunto dos óleos tropicais passou de uma quota de 8,1% em 1980 para 13,6% em 1990 e 14,5% em 1991, compensando a quebra da quota de mercado do óleo de soja.

### Grécia

Os olivais gregos cobrem 15% da superfície agrícola útil do país. Existem 850 mil hectares com oliveiras, o que representa um património de 26 milhões de árvores. A produção média no período de 1990-1993 foi 300 mil





toneladas, enquanto o consumo interno foi estimado em 200 mil toneladas. A Grécia é um importante exportador de azeite, com uma média de 100 mil toneladas.

A maior extensão de olivais da Grécia situa-se nas regiões do centro e do sul do país, e em Creta. Na região do Peloponeso, existem 169 mil hectares de olivais e 200 mil hectares em Creta, representando estas duas regiões em conjunto 60% da superfície de olival em produção na Grécia. Estando presente em todo o território, a oliveira tem pouca expressão na Trácia e na Macedónia, regiões onde mal cobre 30 mil hectares.

Os gregos são os maiores consumidores de azeite da União Europeia e do mundo, com um consumo de 18,7 kg *per capita*, em 1992/1993. A quota de mercado do azeite no mercado grego de óleos vegetais representa quase 51% do total. Não obstante, o consumo de azeite na Grécia conheceu uma diminuição progressiva ao longo dos anos 80, passando de 239 mil toneladas em 1980/1981 para cerca de 200 mil toneladas na actualidade. A adesão da Grécia à União Europeia, arrastando a liberalização total do mercado dos óleos, provocou, numa década, uma quebra de 16% no consumo de azeite. Esta percentagem pode, no entanto, ser considerada relativamente fraca, tendo em conta o nível elevado do consumo no país.

Quanto aos outros óleos, é de sublinhar o consumo elevado de óleo de algodão: 39 mil toneladas, ou seja, 3,8 kg *per capita*, o que representa uma quota de mercado de 9,9%. O óleo de soja ocupa o segundo lugar nas preferências dos gregos, com um consumo aparente de 68 mil toneladas em 1991, o que representa 6,7 kg *per capita* e uma quota de mercado de 17,2%.

Em 1980, o óleo de girassol era ainda desconhecido na Grécia. De 1983/1984 a 1991, o nível de consumo quase triplicou, passando de 12 mil toneladas para 33 mil toneladas em 1991 (3,2 kg *per capita*), atingindo o máximo de 46 mil toneladas em 1988. Actualmente, o consumo parece estar a decrescer.

O óleo de milho goza de uma presença considerável no mercado grego, com 2,1 kg *per capita*, o que representa 5,6% do conjunto do mercado dos óleos vegetais.

Na Grécia, os óleos láuricos quase não são utilizados. O óleo de palma é o mais importante, com um consumo de 18 mil toneladas, o que representa 1,7 kg *per capita* e uma quota de mercado de 4,5%.

Globalmente, a Grécia é um forte consumidor de óleos vegetais, com um consumo *per capita* de 38,9 kg por ano.

#### Portugal

Portugal é um dos principais países produtores e consumidores de azeite. A produção média situa-se perto das 35 mil toneladas, com fortes flutuações anuais. Nos últimos anos, o consumo ultrapassou 40 mil toneladas. Durante

o período de 1990-1993, as importações (14 mil toneladas) ultrapassaram as exportações (10 mil toneladas). O consumo *per capita* de 4,3 kg por ano está ainda muito longe dos níveis atingidos noutros países mediterrânicos produtores, como a Espanha, a Itália ou a Grécia. Existem 22 milhões de oliveiras, dispersas por 500 mil hectares, ou seja 7% da superfície agrícola útil do país. Durante o período de 1980-1990, a produção e o consumo de azeite em Portugal diminuíram. Enquanto a média da produção e do consumo do país atingia 45 mil toneladas durante o período 1980-1985, a mesma média registou uma descida de 22% durante os cinco anos seguintes. Tudo indica, no entanto, que o consumo tenha começado a recuperar no início dos anos 90. Por isso, pode esperar-se um novo crescimento da produção no decurso dos próximos anos, que deverá vir a moderar a actual forte alternância da produção.

Portugal é um importante consumidor de óleo de girassol (95 mil toneladas, ou seja, 9,6 kg *per capita*) e de óleo de soja (51 mil toneladas, ou seja, 5,2 kg *per capita*).

O país importa também óleo de palma, de copra e palmito que, considerados globalmente, representam um consumo de 43 mil toneladas, ou seja, 7 kg *per capita*.

#### França

A França possui um pequeno património agrícola de 4 milhões de árvores, dispersas por 40 mil hectares. As produções médias ultrapassam ligeiramente 2000 toneladas. O consumo de azeite cresceu a um ritmo acelerado no decurso dos últimos anos: 23 mil toneladas em 1980/1981, 30 mil toneladas em 1989/1990 e 40 mil toneladas em 1992/1993. Este último valor representa um consumo anual de 0,7 kg *per capita*, que pode considerar-se um nível ainda muito baixo, tendo em conta o potencial do mercado francês. Atendendo às suas características culturais e geográficas, a França deveria consumir muito mais azeite.

Grande consumidor de manteiga (7 kg *per capita* por ano) e de gorduras animais (5 kg), a França é o menor consumidor de óleos vegetais em toda a União Europeia, com apenas 17,6 kg *per capita* por ano, excluindo o azeite.

O mercado francês parece ser muito diversificado. É neste país que se observa o maior consumo comunitário de óleo de amendoim (10 mil toneladas), o que equivale a um consumo de 1,8 kg *per capita* por ano e a uma quota de 10,4% do mercado dos óleos vegetais, não contando com o azeite. Este mercado distingue-se igualmente pelo fraco consumo aparente de óleo de soja. Este último tem uma quota de mercado de 1%, com um consumo de 0,17 kg *per capita* (o mais baixo de toda a União Europeia). O consumo de óleo de soja, que tinha atingido 110 mil toneladas em 1980, diminuiu desde então, e, hoje, não representa mais de 10 mil toneladas.





O grande líder do mercado francês de óleos vegetais é, sem dúvida, o óleo de girassol, com um consumo anual de 7,5 kg *per capita* e uma quota de mercado de 42,3%. O consumo de óleo de girassol em França cresceu de forma sustentada até atingir 425 mil toneladas em 1991. A partir de 1985, o óleo de colza registou uma expansão considerável, atingindo um consumo aparente de 205 mil toneladas em 1991 e registando, assim, um aumento de 13% em seis anos. Por seu lado, os óleos de palma (9,6%), de copra (6,9%) e de palmiste (1,6%) representam pequenas quotas de mercado, mas mantêm uma tendência para a subida, em particular o primeiro.

#### Alemanha

O consumo de azeite na Alemanha, tradicionalmente baixo, tem vindo a aumentar a um ritmo importante. O seu nível de consumo de 4000 toneladas no início dos anos 80 triplicou em dez anos. Hoje, o consumo *per capita* eleva-se a 0,15 kg.

No que diz respeito aos outros óleos, a Alemanha era responsável por 24,4% do consumo global de óleos vegetais na União Europeia em 1991, com um consumo global de 1994 milhões de toneladas, ou seja, 24,8 kg *per capita*, número ao qual se devem ainda somar-se 6 kg de manteiga. Seis tipos de óleos dividem entre si 94% do mercado alemão: o óleo de soja, com um consumo de 5,6 kg *per capita* (447 mil toneladas, 22,4%); o óleo de colza com 5,1 kg *per capita* (409 mil toneladas, 20,5%); o óleo de palma (4,7 kg *per capita*, 381 mil toneladas ou 19,1%); o óleo de girassol (3,2 kg *per capita*, 258 mil toneladas ou 12,9%); o óleo de copra (2,5 kg *per capita*, 206 mil toneladas ou 10,3%); e o óleo de palmiste (2,1 kg *per capita*, 172 mil toneladas ou 8,6%). Estes valores referem-se a 1991.

#### Bélgica

A Bélgica consome pequenas quantidades de azeite (2700 toneladas), que praticamente triplicaram ao longo dos últimos anos. O consumo *per capita* atinge hoje 0,27 kg. O consumo aparente de outros óleos vegetais é muito elevado, atingindo 42,6 kg *per capita* e, sendo o segundo maior, depois dos Países Baixos. Em termos de quotas de mercado, os óleos de sementes representam 65,5% do mercado interno (soja 29,3%, colza 13% e girassol 18%). O óleo de palma representava 21% em 1991.

#### Dinamarca

O nível de consumo de azeite tem aumentado consideravelmente neste país. No entanto, em 1992/1993, o consumo de azeite não ultrapassava 1200 toneladas, ou seja, 1,23 kg *per capita*. O mercado dinamarquês reparte-se entre os óleos de sementes (59,3%), o óleo de palma

(28,1%) e os outros óleos láuricos, copra e palmiste, (10,7%). No grupo dos óleos de sementes, a soja (33%) e a colza predominam neste segmento de mercado.

#### Irlanda

Com um consumo de 18,3 kg *per capita*, a Irlanda é, juntamente com a França, o menor dos consumidores de óleos vegetais da União Europeia. O consumo de manteiga (3 kg *per capita*) e de gorduras animais (1 kg) registou uma forte quebra nos últimos anos.

A Irlanda é o país comunitário que menos consome azeite, umas escassas 800 toneladas em 1992/1993, o que representa por ano 0,23 kg *per capita*. Este país consumiu em 1991 um total de 64 mil toneladas de óleos vegetais, não incluindo o azeite, das quais 72% de óleos de sementes (soja 26,5%, colza 25% e girassol 14%). Os óleos de palma, copra e de palmiste representam 25% do mercado de óleos na Irlanda.

#### Países Baixos

Os Países Baixos possuem o nível mais elevado de consumo aparente de óleos vegetais de toda a União Europeia, com 63,6 kg *per capita* e por ano; mas trata-se de um grande produtor-exportador de margarinas, de molhos e de outros produtos da indústria alimentar, que contém, em diversos graus, óleos e gorduras vegetais.

Tudo isto nos é confirmado pela estrutura do consumo aparente holandês, que coloca o óleo de palma (15,4 kg *per capita*) e o óleo de soja (13,8 kg) no topo do mercado.

Os óleos de copra e de palmiste são igualmente utilizados em grandes quantidades nos Países Baixos, onde detinham em 1991 uma quota de mercado de 22%.

Com um consumo de 1700 mil toneladas em 1992/1993 (ou seja, 0,1 kg *per capita*), o azeite continua a ser um grande desconhecido no mercado holandês, ainda que o seu consumo tenha aumentado significativamente ao longo dos últimos anos, tendo quase triplicado desde o período 1983-1985.

#### Reino Unido

Ainda que seja um fraco consumidor de azeite (0,2 kg *per capita* e por ano), assiste-se a uma forte tendência para a subida do consumo deste tipo de óleo, que se multiplicou por 5,5 desde o período 1983-1985 até 1992/1993. Ao longo deste período, o consumo de azeite no Reino Unido passou de 2200 toneladas para 12 100 toneladas.

O mercado dos outros óleos está repartido entre os óleos de sementes (61,8% do mercado e 14,7 kg *per capita*) e os óleos de palma, de copra e de palmiste (8,4 kg), entre os quais o óleo de palma é claramente dominante (6,4 kg). O líder no mercado britânico é claramente o óleo de colza, com um consumo total de 440 mil toneladas em





1991 (7,6 kg *per capita*), contra 207 mil toneladas para o óleo de soja (3,6 kg) e 167 mil toneladas para o óleo de girassol (2,9 kg).

### OUTROS PAÍSES PRODUTORES

A produção de azeite fora da União Europeia está essencialmente concentrada no Norte de África e no Médio Oriente, sobretudo na Tunísia e na Turquia, que são países produtores e exportadores tradicionais, embora a Argélia, Marrocos e a Síria produzam igualmente azeite, sobretudo para consumo interno. Ao longo dos últimos anos, Marrocos registou um aumento importante do consumo. Na maior parte destes países, com excepção da Tunísia, o cultivo da oliveira faz-se de um modo muito tradicional. As produtividades são, em geral, muito fracas e a qualidade dos azeites obtidos tem melhorado muito lentamente.

#### Tunísia

Excluindo os países da União Europeia, a Tunísia é a maior potência mundial no sector do azeite. Este país tem vindo a realizar um grande esforço de reestruturação, modernização e melhoramento da qualidade dos azeites, assim como expandiu consideravelmente a superfície de olival.

Na Tunísia, a superfície consagrada à olivicultura era ligeiramente inferior a 1,4 milhões de hectares em 1986, ou seja, a maior do mundo depois de Espanha. O número de oliveiras está avaliado em 54 milhões, entre as quais 11 milhões (ou seja 20%) não tinham ainda entrado em produção em 1986. Este facto constitui a prova da evidente expansão da produção oleícola tunisina, que se verificou principalmente ao longo dos últimos cinco anos. Tradicionalmente, a produção média de azeite atingia 100 mil toneladas por ano. Contudo, a produção no período de 1990/1991 a 1993/1994 foi de 183 mil toneladas e atingiu as 250 mil toneladas em 1991/1992. Trata-se, pois, de uma expansão evidente da produção de azeite na Tunísia, mesmo se ainda mitigada pela alternância tradicional da produção.

O mercado é controlado pelo ONA (Organismo Nacional do Azeite), que detém o monopólio da comercialização do azeite e do óleo de bagaço de azeitona. O ONA encarrega as empresas intermediárias reconhecidas de efectuar a recolha de todos os azeites. Os lagares, sob o controlo do ONA, centralizam a produção. Os azeites embalados pelo ONA, ou por embaladores reconhecidos por este último, são vendidos a preços oficiais. Desde a campanha de 1993/1994, este sector está a ser objecto de um processo de liberalização. Nos últimos anos, o consumo nacional de azeite na Tunísia ultrapassou ligeiramente as 60 mil toneladas. As exportações atingiram em média 125 mil toneladas durante o período entre 1990/1991 e 1993/1994, o que

representa um crescimento espectacular em relação aos níveis de exportação habituais.

A Tunísia dispõe de um contingente de exportação preferencial para a União Europeia, da ordem das 46 mil toneladas. Historicamente, até ao início dos anos 90, as suas exportações eram ligeiramente superiores a este contingente. Trata-se de um importante sector comercial que permite obter as divisas estrangeiras necessárias à economia tunisina.

A evolução da situação do sector oleícola tunisino deve-se ao esforço realizado para modernizar e expandir a olivicultura. Este esforço está longe de terminado. Ao longo do período 1987-1991, foi implementado o VII Plano de Desenvolvimento, cujos objectivos visavam melhorar quantitativa e qualitativamente os olivais, os lagares e as refinarias, assim como a produção de azeite.

A Tunísia garante o resto do aprovisionamento interno em óleos vegetais importando óleo de soja (87 mil toneladas em 1987) e óleo de colza (56 mil toneladas em 1989).

#### Turquia

Este país dispõe de um potencial olivícola mais fraco do que o da Tunísia, contando apenas com 640 mil hectares de olivais, para um total de 85 milhões de árvores, dos quais cerca de 8% não entraram ainda em produção.

As produções médias de azeite foram da ordem das 61 mil toneladas no período de 1990/1991 e 1993/1994, o que representa uma diminuição relativamente aos níveis tradicionais de produção, que atingiram em média 87 mil toneladas durante o período 1983/1986 e 75 mil toneladas entre 1987 e 1990. Hoje, o consumo interno eleva-se a 50 mil toneladas.

A quantidade de azeite disponível para exportação é reduzida. As exportações, que atingiram 35 mil toneladas em meados dos anos 80, diminuíram fortemente e não representaram mais de 8000 toneladas durante o período de 1990-1994. A Turquia chega a ser obrigada a importar azeite, mas sempre em pequenas quantidades.

A Turquia é igualmente um grande produtor de algodão (670 mil hectares) e de girassol (830 mil hectares), o que lhe permitiu, em 1989, produzir 500 mil toneladas de óleo de girassol e 150 mil toneladas de óleo de algodão. No que diz respeito ao comércio externo de óleos de sementes, é necessário recordar que a Turquia exporta óleo de girassol (70 mil toneladas), embora importe também óleo de soja (154 mil toneladas). Globalmente, a Turquia consome 760 mil toneladas de óleos de sementes. O comércio oleícola está totalmente liberalizado no país.

#### Marrocos

Marrocos tem um potencial olivícola de 365 mil hectares; a maior parte da superfície de olival tem dupla aptidão





(azeitonas para azeite e azeitonas de mesa), e 21% dos 36 milhões de oliveiras não entraram ainda em produção.

Dotado de um potencial ainda improdutivo, sem contar os 15 mil hectares suplementares que estão previstos plantar ao longo dos próximos anos (1,5 milhões de oliveiras), Marrocos deverá vir a aumentar a sua produção actual, que atingiu 41 500 mil toneladas em média no período entre 1990/1991 e 1993/1994. Assim, é de esperar que a produção marroquina cresça até às 60-75 mil toneladas em 1997.

Marrocos consome cerca de 40 mil toneladas de azeite, e exporta uma quantidade ligeiramente superior a 3000 toneladas por ano. É igualmente um pequeno produtor de outros óleos vegetais. Em 1990, foram semeados 160 mil hectares de girassol (170 mil hectares em 1991) para uma produção de 62 mil toneladas de óleo. Para satisfazer o consumo interno de óleos de sementes, estimado em 240 mil toneladas, Marrocos teve de importar 110 mil toneladas de óleo de soja e 70 mil toneladas de óleo de colza. Regra geral, a indústria oleícola marroquina tem ainda de ser modernizada, o que poderia permitir o aumento da produção dos azeites de qualidade.

#### Argélia

A Argélia dispõe de um património olivícola de 175 mil hectares destinados à produção de azeite ou mistos, nos quais estão plantados 20 milhões de árvores, das quais 10% estão a entrar em produção. A Argélia duplicou a produção de azeite em muito poucos anos. Em relação a uma produção média de 13 mil toneladas durante o período de 1986/1987 a 1989/1990, a produção aumentou até às 26 mil toneladas, entre 1990/1991 e 1993/1994. A produção argelina é totalmente absorvida pelo mercado nacional. Em 1989, previa-se a plantação de 3000 hectares de novos olivais; actualmente, foram já plantados cerca de 2500.

A Argélia implementou um programa de desenvolvimento da olivicultura e de modernização da indústria oleícola, no quadro de uma «estratégia de desenvolvimento da olivicultura até ao ano 2000».

#### Israel

A superfície olivícola israelita estende-se por 10 mil hectares e conta com 1,6 milhões de árvores, o que lhe permite produzir 6000 toneladas de azeite.

Esta quantidade é quase totalmente consumida no território nacional, sendo que só muito recentemente Israel começou a exportar azeite. Esta exportação mal atinge 500 toneladas por ano.

Admite-se que Israel poderia efectuar algumas plantações suplementares de oliveiras nos próximos anos, mas provavelmente em quantidades muito reduzidas.

#### Egipto

Em 1990, o Egipto tinha 3,5 milhões de oliveiras, e estava planeada a plantação de 400 mil a curto prazo, o que lhe permitiu obter uma produção que mal atingiu 1000 toneladas ao longo dos últimos anos. O Egipto importa 1000 toneladas por ano para satisfazer um consumo nacional estimado em 2000 toneladas.

As principais produções oleaginosas do Egipto são o algodão (428 mil hectares para 90 mil toneladas de óleo) e a soja (65 mil hectares e 25 mil toneladas de óleo). O país produz em menor quantidade óleos de girassol, de amendoim e de sésamo. Para satisfazer o seu consumo interno de óleos de sementes, calculado em 510 mil toneladas, o Egipto tem de importar 144 mil toneladas de óleo de algodão e 225 mil toneladas de óleo de girassol.

#### Líbia

Ao longo dos últimos anos, a produção média da Líbia atingiu 8000 toneladas de azeite. As suas importações tradicionais diminuíram até às 1000 toneladas durante este período e com elas o consumo nacional de azeite, a partir de 1989/1990. Actualmente, o país consome cerca de 9000 toneladas, ainda que a média de 1991-1994 seja ligeiramente superior (12 600 toneladas). No final de 1985, a Líbia consumia mais de 50 mil toneladas.

#### Síria

A Síria é a grande potência oleícola do Médio Oriente, possuindo um património olivícola de 366 mil hectares, a maior parte dos quais compostos de variedades mistas (azeitonas destinadas à produção de azeite e azeitonas de mesa). Em 1989, o número total de oliveiras em solo sírio elevava-se a 41,3 milhões, das quais 34% não tinham ainda entrado em produção.

Estão previstos 12 500 hectares suplementares de novas plantações de olivais, que deverão receber mais 2 milhões de árvores. A produção de azeite (70 mil toneladas, em média, por ano) é totalmente absorvida pelo consumo interno. A Síria não exporta nem importa azeite.

#### Jordânia

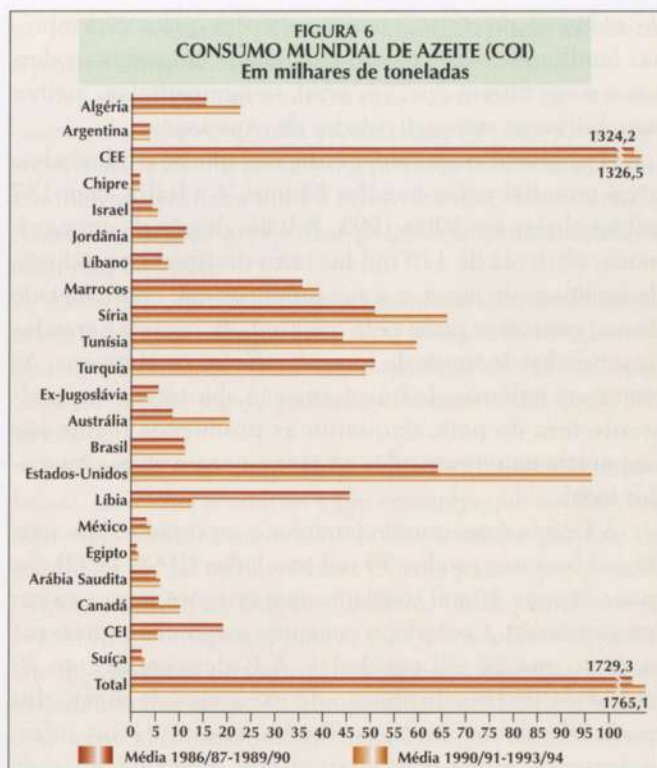
A Jordânia dispõe de um património olivícola de 55 mil hectares, com 5,4 milhões de árvores, 26% das quais não entraram ainda em produção.

As produções atingem em média 9000 toneladas. O consumo é ligeiramente superior à produção, de cerca de 11 mil toneladas, o que obriga a importar cerca de 3000 toneladas por ano. Em geral, as exportações não ultrapassam as 1000 toneladas.

A Jordânia importa ainda 30 mil toneladas suplementares de diferentes óleos vegetais (mais de metade sendo óleo de palma), assim como 14 mil toneladas de manteiga.







### Libano

O Libano é deficitário em azeite. Confrontado com uma produção ligeiramente superior a 5000 toneladas e a um consumo de 7000 toneladas anuais, o país vê-se obrigado a importar 2500 toneladas por ano. Começou recentemente a exportar pequenas quantidades de azeite.

### Antiga Jugoslávia

Em 1987, o país contava com 30 mil hectares de olivais, com 4,1 milhões de árvores. A produção média no período 1988-1992 atingiu 5000 toneladas de azeite por ano. Desde então, a produção sofreu um declínio até às 2000 toneladas anuais.

A maior parte dos olivais situa-se na Croácia. O nível de consumo, tradicionalmente cerca de 6500 toneladas, adaptou-se ao nível da produção, depois do desaparecimento do comércio externo. A antiga Jugoslávia importava em média 5000 toneladas de azeite por ano. Antes da guerra, existia um programa de investimentos no sector agrícola que previa a plantação de 1800 hectares de novos olivais, graças aos quais as autoridades esperavam aumentar a produção até às 9000 toneladas.

### Chipre

A ilha de Chipre possui um património olivícola de 7300 hectares com 1,6 milhões de oliveiras. Actualmente, não se prevêem novas plantações. Com uma produção de azeite de 3000 toneladas e um consumo ligeiramente inferior,

o país pôde começar recentemente (em 1993/1994) a exportar azeite. O Chipre importa cerca de 20 mil toneladas de óleos de soja e girassol.

### Argentina

A Argentina produz 9000 toneladas de azeite e 2,5 milhões de toneladas de outros óleos vegetais. Cerca de metade do azeite é consumido no mercado nacional, exportando-se a outra metade.

### Outros países produtores

Existem muitos outros países que são pequenos produtores de azeite e que produzem globalmente cerca de 42 mil toneladas por ano.

Entre estes países, salientam-se o Irão (2000-3500 toneladas), o México (2500 toneladas) e os Estados Unidos (1000 toneladas).

### O CONSUMO INTERNACIONAL DE AZEITE

Pode considerar-se que o mercado internacional do azeite se encontra actualmente em equilíbrio, embora tanto o consumo como a produção mundiais estejam a crescer moderadamente. As produções aumentaram 137 mil toneladas, entre a média do período 1986/1987-1989/1990, por um lado, e a média de 1990/1991-1993/1994, por outro, para atingir durante este último período 1,883 milhões de toneladas.

Entre as campanhas 1990/1991 e 1993/1994, o consumo mundial foi de 1,831 milhões de toneladas, o que equivale a um aumento de 66 mil toneladas em relação à média dos quatro anos anteriores.

Entre o conjunto dos países não produtores de azeite, verifica-se uma subida generalizada do consumo, nomeadamente nos Estados Unidos, Canadá, Austrália, Japão e Arábia Saudita. O nível de consumo nos Estados Unidos é particularmente significativo, atingindo as 115 mil toneladas na campanha 1993/1994.

A figura 6 mostra os volumes de consumo de azeite a nível mundial.

### A ECONOMIA DAS AZEITONAS DE MESA

A economia das azeitonas de mesa está estreitamente ligada à dos olivais e à do azeite nas zonas de produção, mas o mesmo não se verifica no que diz respeito ao processo industrial e ao mercado, onde se desenvolve uma actividade específica.

É importante lembrar que numerosas variedades de oliveiras são mistas, produzindo simultaneamente azeitonas de mesa e azeitonas destinadas à produção de azeite. Por esta razão, é muito difícil avaliar o potencial de produção que corresponde à actividade específica das azeitonas de mesa. Este facto perturba os mercados, atendendo





a que, em certos anos, pode desviar-se para o consumo directo grande parte de uma produção habitualmente destinada à produção de azeite e vice-versa, em função dos preços e das ajudas obtidas nos dois mercados.

O nível elevado do consumo próprio nas zonas de produção contribui igualmente para criar uma imagem pouco clara do mercado.

A produção de azeitonas de mesa tem custos muito elevados que decorrem nomeadamente da apanha manual. Em muitas regiões de produção, as azeitonas de mesa são produzidas em pequenas unidades familiares, muitas vezes de carácter artesanal, embora em muitos locais se tenham instalado cooperativas que facilitam a modernização do processo industrial, a diversificação das preparações para o consumo e a comercialização do produto.

A economia das azeitonas de mesa é exclusivamente mediterrânica, com excepção das produções da Argentina e dos Estados Unidos. O sector atravessa uma fase de expansão desde o início dos anos 90, tanto do ponto de vista da produção como do consumo e do comércio.

A superfície de olival consagrada à produção das azeitonas de mesa em todo o mundo está estimada em 1,18 milhões de hectares, que produziram 900 mil toneladas de frutos, em média, no período compreendido entre 1987/1988 e 1991/1992. O consumo global aumentou para 912 mil toneladas entre 1990 e 1992. As exportações atingiram 207 mil toneladas entre 1990 e 1992, o que originou um stock no final do ano de mais de 320 mil toneladas. Este stock é muito superior ao que se pode considerar normal para um stock a transitar entre duas campanhas, em geral estimado para assegurar o consumo durante três meses. Com uma superfície de 410 mil hectares, a União Europeia representa cerca de 47% da produção mundial, com uma média de mais de 427 mil toneladas no período de 1989/1990 a 1992/1993. No entanto, a produção real deveria ser superior a esta estimativa, pelas razões referidas: o consumo próprio e a dupla aptidão dos olivais.

Ao nível do comércio externo, a União Europeia é o primeiro exportador mundial de azeitonas de mesa, com 120 mil toneladas (exclusivamente exportações extracomunitárias), e o segundo importador (um pouco mais de 30 mil toneladas anuais), depois dos Estados Unidos. Com um consumo crescente, perto das 349 mil toneladas no período 1990-1993, a União Europeia é também o maior consumidor mundial.

A Espanha, com 182 mil hectares em produção é o primeiro produtor mundial de azeitonas de mesa: 251 mil toneladas em média durante o período 1990-1993, para um consumo nacional de 106 mil toneladas. Este país é ainda o primeiro exportador mundial, com mais de 130 mil toneladas (exportações intra e extracomunitárias).

Em Espanha, existem 428 empresas de transformação

de azeitonas de mesa, a maior parte das quais são empresas familiares, mas existem igualmente empresas modernas e cooperativas que, em geral, se agrupam para melhor rentabilizar as suas actividades de exportação.

O principal consumidor europeu, apenas suplantado a nível mundial pelos Estados Unidos, é a Itália, com 137 mil toneladas em 1990-1993. A Itália dispõe de um património olivícola de 110 mil hectares destinado à produção de azeitonas de mesa, e a sua produção mal cobre metade do seu consumo, razão pela qual tem de importar grandes quantidades de frutos de Espanha, Grécia e Marrocos. As empresas italianas de transformação abastecem-se geralmente fora do país, enquanto as produções locais são essencialmente reservadas ao autoconsumo ou aos mercados locais.

A Grécia é um grande produtor e exportador. Nos seus 98 mil hectares produz 70 mil toneladas (1990-1993) das quais exporta 40 mil toneladas (exportações intra e extracomunitárias). Contudo, o consumo grego não representa mais do que 28 mil toneladas. A Grécia conta com 78 empresas de transformação de azeitonas de mesa, das quais 28 são cooperativas. Porém, apesar destas infra-estruturas, numerosos olivicultores encarregam-se da preparação das azeitonas.

Portugal dispõe de um património olivícola de 92 mil hectares consagrados à produção de azeitonas de mesa, que é ligeiramente excedentária em relação ao consumo interno do país (20 mil toneladas contra 19 mil toneladas, em 1990-1993), o que lhe permite exportar uma pequena parte das azeitonas de mesa (cerca de 2000 a 3000 toneladas). Porém, a partir de 1989/1990 Portugal tornou-se igualmente importador (5000 toneladas por ano, em média).

Com um património de 200 mil hectares de olivais e de 110 mil toneladas de produção (média 1990-1992), a Turquia é o segundo produtor mundial de azeitonas de mesa. Contudo, as suas exportações (8000 toneladas) são inferiores às de Marrocos, essencialmente devido ao grande consumo (mais de 100 mil toneladas).

Marrocos, com 160 mil hectares e uma produção que mal atinge 80 mil toneladas, é o segundo exportador mundial com mais de 50 mil toneladas. O consumo nacional de azeitonas de mesa é muito baixo: pouco mais de 30 mil toneladas.

Os Estados Unidos são deficitários em azeitonas de mesa. A sua produção é ligeiramente superior a 100 mil toneladas em anos normais, mas consome praticamente 160 mil toneladas. Compensando esta diferença com as importações, os Estados Unidos são o principal país importador, com uma importação média superior a 70 mil toneladas no período 1990-1992. Toda a produção dos Estados Unidos é proveniente de uma área que não atinge





os 12 400 hectares, pelo que a produtividade aí obtida é particularmente elevada.

Na Argélia, a economia das azeitonas de mesa é essencialmente reservada ao consumo interno. Com uma superfície de 27 mil hectares, a produção satisfaz o consumo interno, avaliado em 10 mil toneladas. No entanto, a Argélia começou a exportar pequenas quantidades de azeitonas de mesa.

A Síria é outro grande produtor de azeitonas de mesa, orientado essencialmente para o aprovisionamento do mercado interno. Com uma superfície de 160 mil hectares de olivais, o país produz e consome cerca de 60 mil toneladas.

A Tunísia é um pequeno exportador (2000-3000 toneladas), com uma produção e um consumo que oscilam em torno das 13 mil toneladas, obtidas numa superfície de produção de 12 mil hectares. Outros países produtores (Argentina, Chipre, Egipto, Jordânia, Líbia, Israel, antiga Jugoslávia) consagram, juntos, 200 mil hectares à produção de azeitonas de mesa. Globalmente, estes países são excedentários, uma vez que produzem mais de 110 mil toneladas, mas não consomem mais do que 70 mil toneladas. O potencial de crescimento do consumo de azeitonas de mesa nos países não produtores é muito elevado, tendo em conta que este produto é ali pouco conhecido. As produções dos principais produtores encontram-se em alta, à medida que os olivicultores modernizam as suas explorações e aumentam as superfícies plantadas. A aplicação das técnicas de irrigação, próprias a este tipo de produção, permite aumentar consideravelmente a produtividade.

## POLÍTICA ECONÓMICA DA UNIÃO EUROPEIA NO SECTOR DAS MATÉRIAS GORDAS

Tendo em conta a importância de que se reveste a economia do azeite na União Europeia no contexto mundial, e dado que existe, no quadro da Política Agrícola Comum (PAC), uma regulamentação específica para o azeite e para os outros óleos vegetais, convém consagrar uma secção deste capítulo à descrição dos principais mecanismos aplicados pela União Europeia neste sector.

No âmbito da PAC, o sector dos óleos vegetais esteve sempre tradicionalmente sujeito às regras mais liberais em matéria de trocas comerciais. Apenas o azeite constituía excepção a esta regra. A sua importação na União Europeia esteve sujeita, até ao dia 1 de Janeiro de 1995, ao pagamento na fronteira de um direito variável regulador. Este regime foi substancialmente alterado na sequência dos acordos concluídos no âmbito da Ronda do Uruguai do GATT. No sector dos óleos de sementes oleaginosas, as regras foram sempre mais liberais. Desde a assinatura des-

tes últimos acordos, todos os direitos aduaneiros aplicados pela União Europeia foram eliminados, tanto na importação da matéria-prima como dos próprios óleos.

Por esta razão, o mercado das sementes oleaginosas na União Europeia está a aproximar-se dos níveis de preços do mercado mundial, sem qualquer entrave aduaneiro. Assim, a protecção da produção interna de oleaginosas na União Europeia não se faz na fronteira, mas através de um sistema de «pagamentos compensatórios», isto é, de ajudas ao hectare, condicionadas por um pousio obrigatório de 15% da superfície cultivada. Estas ajudas são dadas directamente aos agricultores e são limitadas a uma superfície máxima garantida de 5 128 000 hectares, incluindo os 15% de pousio obrigatório, que corresponde à média da superfície de sementes oleaginosas cultivada na União Europeia ao longo do período 1989/1990/1991.

Até 1992, o sector beneficiava de preços institucionais (preço de objectivo e preço de intervenção), assim como de um sistema de ajudas à transformação que eram concedidas às indústrias extractivas na compra de sementes oleaginosas produzidas na União Europeia. O sistema foi modificado na sequência do parecer negativo do «Painel Soja» do GATT. Esta modificação do regime coincidiu com a adopção de um sistema semelhante para os cereais e para as proteaginosas. No caso das sementes oleaginosas, o cálculo desta ajuda faz-se em duas etapas. A ajuda unitária por hectare é fixada provisoriamente, em função da diferença entre o preço esperado no mercado mundial das oleaginosas (163 ecus/tonelada) e o preço desejado na União Europeia, que é calculado com base no preço dos cereais multiplicado por 2,1, valor este que equivale ao coeficiente médio comunitário entre as produtividades dos dois tipos de culturas. Esta diferença, por sua vez, é multiplicada pela produtividade média regional das oleaginosas (ou dos cereais, conforme o caso, sendo a escolha deixada ao critério de cada região), de modo a obter o total provisório dos «pagamentos compensatórios».

O «pagamento compensatório» definitivo é fixado no fim da campanha, depois de estabelecido o preço real das oleaginosas no mercado mundial. Se a diferença entre o cálculo provisório e o valor definitivo for inferior a 8%, não há lugar a ajustamento do «pagamento compensatório». Se, pelo contrário, esta diferença de preço é superior, procede-se a um pagamento complementar, e se ela é inferior, procede-se à diminuição correspondente da ajuda. No caso do azeite, o sistema comunitário é totalmente diferente. Existia um regime de preços institucionais, um sistema de ajudas à produção e ao consumo, um regime de protecção variável na fronteira e restituições às exportações comunitárias, que foram substituídos por um sistema de tarifas equivalentes, a partir de 1 de Julho de 1995 para as importações e de 1 de Novembro para as exportações.





**BIBLIOGRAFIA**

Conselho Oleícola Internacional. Política Oleícola Nacional. Divisão dos Assuntos Económicos. Doc. n.º 108. COI, Madrid, Abril, 1994.

Conselho Oleícola Internacional. Revista *Olivae*. Vários anos.

Conselho Oleícola Internacional. *International Study on the table olive sector*, vols. I, II e III. Divisão dos Assuntos Económicos. COI. Madrid, 1989.

Conselho Oleícola Internacional. *Olive statistics*. Vários anos.

FAO. Inter-governmental group on oil seeds, oils and fats. *Market situation and short-term prospects for seeds, fats and oils and oil cakes*. Roma. Vários anos.

Tiό, Carlos. *La política de aceites comestibles en la España del siglo xx*. Servicio de Publicaciones Agrarias. Serie Estudios. Ministério da Agricultura. Madrid, 1982.





## Capítulo 11

### O MARKETING DO AZEITE E DAS AZEITONAS DE MESA

**Coordenação:**

Prof. IGINIO LAGIONI  
Docente di Marketing  
Università Cattolica del Sacro Cuore  
Milão (Itália)

**Colaboradores:**

Dr. DAVID J. DANIELS  
Manager of California Olive Committee  
Fresno, CA (Estados Unidos)

Dr. JACQUES DE REGIS  
Président  
COPEXO  
Comité pour l'Expansion de l'Huile  
d'Olive  
La Maison de l'Huile d'Olive  
Marselha (França)

Dr. VICENTE FERNÁNDEZ LOBATO  
Director de la Agencia para  
el Aceite de Oliva  
Madrid (Espanha)

Prof. PANAYOTIS PATSIS  
Associate Professor  
Agricultural University of Athens  
Department of Agricultural Economics  
Atenas (Grécia)

Dr. MOHAMED TAZI  
Directeur  
Office Régional de Mise en Valeur  
Agricole de Souss Massa  
Ministère de l'Agriculture  
et de la Mise en Valeur Agricole  
Agadir (Marrocos)







# O MARKETING DO AZEITE E DAS AZEITONAS DE MESA

IGINIO LAGIONI

**E**xistem várias razões que justificam que se consagre nesta enciclopédia um capítulo específico ao marketing do azeite e das azeitonas de mesa. A primeira razão é que o azeite e as azeitonas de mesa são produtos susceptíveis de ser consumidos por toda a população do planeta. O facto dos habitantes de certas regiões consumirem mais estes produtos do que outros prende-se com razões históricas como os hábitos de vida, a existência ou não de produção local, a organização industrial, a distribuição comercial e a concorrência de produtos substitutos como a manteiga e outras gorduras animais e vegetais. A segunda razão prende-se com a localização das culturas olivícolas, uma vez que onde se cultivam oliveiras, também se produz azeite. Não só por razões históricas, mas também porque a presença da olivicultura favoreceu a instalação de lagares e a distribuição do azeite, nomeadamente nos mercados locais.

Destas duas razões, decorre uma terceira: a distribuição desigual do azeite e das azeitonas de mesa nos diferentes países, com níveis de consumo totalmente diferentes.

Todos estes factos nos ajudam a compreender melhor o objectivo deste capítulo consagrado ao marketing do azeite e das azeitonas de mesa. Trata-se de fornecer os conceitos básicos e as regras fundamentais que permitam promover o consumo do azeite e das azeitonas de mesa no maior número possível de países e pelo maior número possível de pessoas.

Como se viu em capítulos anteriores, o azeite e as azeitonas de mesa são produtos particularmente aptos ao consumo humano em qualquer latitude e em qualquer idade, pelo que o nosso objectivo é explicar os conceitos e as regras a seguir para promover o consumo do azeite e das azeitonas de mesa no maior número possível de países e não apenas nas regiões olivícolas.

Abordaremos também os aspectos metodológicos que se aplicam ao marketing dos diferentes tipos de azeite e das azeitonas de mesa. Em seguida, de forma a dar consistência aos aspectos operacionais do marketing do azeite e das azeitonas de mesa, apresentar-se-ão algumas sugestões práticas que contribuirão para garantir que os objec-

tivos e as estratégias de marketing possam ser eficazmente atingidos e implementados.

Dado o carácter internacional desta enciclopédia, este capítulo terá necessariamente um âmbito genérico. As referências a situações locais foram por isso evitadas, e a análise é orientada mais para a difusão das metodologias de marketing do que para a descrição do estado actual do marketing do azeite e das azeitonas de mesa nos diferentes países.

## O MARKETING DO AZEITE E DAS AZEITONAS DE MESA

### PROPOSTA PARA UMA DEFINIÇÃO

Uma ou mais empresas ou entidades organizadas (consórcios, associações, cooperativas, etc.), produtoras ou distribuidoras de azeite ou de azeitonas de mesa, ocupam-se de marketing quando se propõem satisfazer os gostos, as expectativas e os desejos do consumidor final, de modo a atingirem os seus próprios objectivos.

Quanto mais elevado for o nível económico e cultural dos potenciais consumidores, maiores serão as suas exi-



Paisagem mediterrânica, Sul da Itália (Fotografia de Gianluca Boetti).





gências quando se comparam potenciais alternativas de compra. Além disso, quanto mais desenvolvido for o sistema de distribuição de um dado país, maiores serão as probabilidades de os seus habitantes serem atraídos para os pontos de venda onde o azeite e as azeitonas de mesa estejam acessíveis ao público.

Os aspectos que acabam de ser expostos suscitam algumas reflexões.

Em primeiro lugar, as atitudes e os comportamentos dos consumidores, em conjunto com os seus hábitos, cultura, poder de compra e gostos, são determinantes. São as populações que decidem consumir, ou não, azeite e azeitonas de mesa, e o tipo de azeite, o distribuidor ou ponto de venda que mais lhes convêm.

Em segundo lugar, é às empresas ou organizações que cabe interpretar os gostos e os hábitos dos consumidores para os levar a escolher os seus produtos quando postos à venda. As empresas que adoptam esta atitude dizem-se orientadas para o mercado. Em suma, quanto mais uma empresa toma o consumidor como árbitro das suas próprias decisões de compra, tanto mais se diz que essa empresa é orientada para o mercado.

### CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS

Das considerações anteriores decorrem certas implicações, tanto para as empresas produtoras como para as distribuidoras.

Em primeiro lugar, é preciso ter em conta o ambiente em que as empresas operam. Este ambiente é definido em termos macro e micro.

O macroambiente compreende o nível de rendimento *per capita* do país, o nível de emprego, o grau de industrialização, etc. Compreende igualmente o tipo de cultura e o nível social dos seus habitantes, o seu grau de escolaridade, os hábitos e as tradições, o modelo prevalecente de interacção social, a religião predominante, etc. Outros factores incluem o nível tecnológico do país, os sectores industriais mais importantes, o grau de organização da distribuição, etc.

Inclui ainda o sistema legal, as regulamentações, os métodos de controlo da qualidade e, em geral, a estrutura política dominante.

De certa forma, pode considerar-se que todos estes componentes do macroambiente influenciam o consumo de azeite e de azeitonas de mesa. Por exemplo, países com um rendimento *per capita* elevado e um sistema de distribuição bem desenvolvido estão inquestionavelmente em melhor posição para aumentar o seu consumo de azeite e de azeitonas de mesa. No entanto, o consumo destes produtos pode ser restrito por hábitos alimentares predominantemente baseados em gorduras animais e/ou gorduras vegetais.

Além disso, entre populações cujos hábitos alimentares incluem frequentemente a azeitona como guarnição ou aperitivo (nos países mediterrânicos, as azeitonas são usadas em muitas receitas culinárias), é razoável admitir que uma abordagem mais orientada para o mercado produzirá melhores resultados em termos de vendas e lucros.

Por outro lado, o microambiente compreende a empresa ou a organização individual, os seus concorrentes, as empresas fornecedoras das azeitonas e da maquinaria para o respectivo processamento, o sistema de distribuição, que, por sua vez, consiste em lojas tradicionais, cadeias de distribuição organizadas, grossistas/armazenistas, importadores e consumidores finais.

O conjunto das componentes do macroambiente e do microambiente constitui o sistema de marketing. Por sua vez, o sistema de marketing do azeite e das azeitonas de mesa constitui a base de desenvolvimento de qualquer acção de marketing.

Assim, por exemplo, em países que tenham normas rígidas em matéria de alimentação, não poderão ser comercializados azeites de menor qualidade.

Pelo contrário, nos países com um rendimento *per capita* elevado, a distribuição poderá ser mais extensiva e os preços mais diferenciados em função da qualidade do azeite e das azeitonas de mesa. A concorrência será igualmente mais agressiva e os consumidores mais bem informados e mais exigentes, pois disporão de mais alternativas de compra.

Daqui resulta que o sistema de marketing e as acções de marketing estão estreitamente ligados: uma empresa não pode fazer marketing se não conhecer o sistema de marketing no qual está a operar.

## METODOLOGIA

Se fazer o marketing do azeite e das azeitonas de mesa significa conhecer as variáveis que compõem o sistema de marketing no qual cada empresa opera, é igualmente verdade que os gostos mudam, as leis se aperfeiçoam e o rendimento *per capita* aumenta. Por outras palavras, para manter viva a orientação de marketing (ou melhor, para não prejudicar a focalização de qualquer acção de marketing), há que adoptar uma abordagem metodológica adequada. Tal abordagem chama-se método de planificação do marketing. Este método compreende o conjunto das acções de marketing que devem ser postas em prática para assegurar que os consumidores, quando compram, prefiram a «nossa» marca de azeite a uma outra, permitindo assim que se atinjam os «nossos» objectivos em matéria de lucro.

O facto de estas acções deverem ser objecto de um planeamento antecipado e integradas nos planos de mar-





keting de todas as empresas fundamenta-se precisamente na filosofia do marketing, segundo a qual as tendências e as evoluções do ambiente exterior determinam as decisões empresariais para os anos futuros. Por esta razão, devemos estabelecer hoje quais os tipos de azeite e de azeitonas de mesa que devem ser colocados no mercado no ano ou anos seguintes.

## MÉTODO DE PLANIFICAÇÃO DO MARKETING

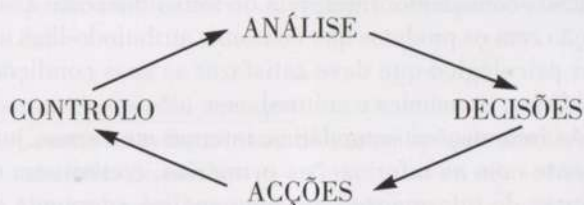
Qualquer empresa, produtora ou distribuidora, deve adotar o método de planificação do marketing caso pretenda orientar-se para o mercado.

Não faz muito sentido oferecer azeite e azeitonas de mesa a preços baixos num país com baixos níveis de consumo e, por outro lado, é quase inútil oferecer maravilhosas azeitonas de mesa num país em que os hábitos alimentares não incluem o consumo de azeitonas.

O mesmo se aplica à publicidade: será pouco eficaz se as condições do ambiente forem mais favoráveis ao consumo de outros produtos que não o azeite e as azeitonas de mesa.

O que é importante é planear um conjunto de esforços que tenha em consideração as condições do ambiente e as utilize como base para as decisões a tomar quanto às acções a empreender.

O método de planificação do marketing articula-se em torno das fases seguintes, diferentes em termos conceptuais, mas totalmente interligadas ao nível operacional.



### ANÁLISE DE MARKETING

Esta análise constitui a primeira fase de todo o método de planificação do marketing. Consiste em considerar todas as componentes do sistema de marketing, ao nível macro e micro, como fontes de informação das quais a empresa poderá extrair os dados de que necessita para avaliar as ligações exteriores, as oportunidades de mercado, as ameaças colocadas pelo ambiente exterior, etc.

Às informações externas juntam-se as informações internas relativas à própria empresa, à sua capacidade de gestão, à qualidade dos seus recursos humanos, à disponi-

bilidade de outros recursos como equipamentos, capital, sistemas de controlo de qualidade, etc.

O procedimento de análise baseia-se no diagrama seguinte:



A análise interna compreende, entre outros dados:

- A evolução das vendas nos últimos anos
- A estrutura de clientes (número e dimensão dos canais de venda, etc.)
- A gama dos tipos de azeite vendidos (virgem, virgem extra, etc.)
- A evolução das vendas de cada tipo de azeite
- Os tipos de azeitonas vendidas e as tendências das vendas
- Os preços por tipos de azeite e azeitonas
- As actividades promocionais e a sua eficácia
- As acções publicitárias e o seu efeito
- A forma como os produtos são aceites pelos consumidores
- As zonas que apresentam maiores e menores vendas
- A posição do «nosso» produto no mercado ou a quota de mercado da «nossa» empresa em matéria de consumo total de azeite e de azeitonas de mesa
- A imagem da «nossa» marca junto dos consumidores.

A análise externa utiliza dois tipos de informações: as secundárias e as primárias.

Informações secundárias são aquelas que podem ser obtidas a partir de fontes como jornais, revistas (especializadas ou não), anuários estatísticos, catálogos, brochuras, relatórios de instituições públicas, ou privadas, etc.

A fontes secundárias permitem obter informações sobre a evolução das importações e das exportações, os balanços das empresas concorrentes, as disposições legislativas em matéria de trabalho no sector oleícola, ou sobre a higiene nos locais de trabalho e sobre o regime fiscal. Incluem-se ainda nestas fontes os estudos sobre a evolução do sector oleícola efectuados em conjunto com associações nacionais e internacionais (por exemplo, o Conselho Oleícola Internacional).

Por informações primárias entendem-se todas aquelas que são recolhidas pela empresa junto de fontes originais. Podem ser obtidas directamente a partir de sondagens,







(Fotografia de Gianluca Boetti.)

observações e registos efectuados de forma sistemática ou aleatória. Entre os exemplos de informações primárias, podem contar-se a observação da disposição das garrafas de azeite nas prateleiras dos supermercados, os preços praticados pelos concorrentes, mas igualmente as entrevistas realizadas junto de uma determinada amostra de donas de casa para conhecer as suas atitudes e os seus comportamentos de compra.

Enquanto as informações internas devem ser de fácil obtenção no seio da própria empresa, as informações secundárias e primárias só podem ser obtidas através das organizações que as detêm. Entre estas entidades são de referir as associações profissionais, os institutos de estatísticas, os institutos de investigação (tecnológica ou de marketing), as bibliotecas e as editoras especializadas, ou as empresas de consultoria.

Enquanto as informações secundárias se adquirem tal qual são elaboradas, as informações primárias podem ser obtidas de forma selectiva através de projectos de investigação realizados directamente ou confiados a institutos externos especializados.

#### Breve exemplo de uma análise

Suponhamos que a empresa Black & White deseja introduzir um novo tipo de azeite no mercado do seu país.

O novo azeite é de um tipo muito suave, indicado para pessoas de todas as idades, especialmente para as que sofrem de problemas hepáticos ou de perturbações digestivas e que preferem uma alimentação mais leve.

A empresa Black & White já distribui neste mercado uma gama de azeites que vai de um tipo normal de azeite suave, com preço razoável, a um tipo virgem extra de primeira pressão.

Em primeiro lugar, a empresa deverá conhecer as possibilidades de introduzir no mercado um novo tipo de azeite. Qualquer tentativa de lançamento do novo produto

apenas com base na experiência ou na intuição estaria condenado ao fracasso. Por isso, impõe-se uma análise aprofundada.

Partindo das informações internas, começar-se-á por uma primeira análise dos canais de distribuição adoptados até ao momento pela Black & White para apurar os canais mais adequados à distribuição do novo tipo de azeite, preferencialmente um com o qual a empresa tenha consolidado uma relação comercial duradoura.

A empresa analisará igualmente a sua força de vendas para saber que vendedores ou promotores deverá encarregar de introduzir o novo tipo de azeite no mercado.

A análise das informações externas secundárias envolve o aprofundamento dos conhecimentos sobre a estrutura da distribuição no país, com o objectivo de saber, por exemplo, o género e número de pontos de venda existentes e as disposições que se aplicam à distribuição deste tipo de azeite nos diversos pontos de venda.

No que diz respeito às informações secundárias será igualmente oportuno saber o que diz a literatura médica sobre a matéria, se existem dados de importações-exportações do tipo de azeite em questão, etc.

Passando às informações primárias, a Black & White deverá procurar saber se existe um mercado potencial para este tipo de azeite. Para o efeito, deve basear-se num estudo de mercado que revele:

- Número potencial de pessoas susceptíveis de beneficiar do consumo de um azeite suave com propriedades medicinais;

- Opiniões dos potenciais consumidores face a testes comparativos deste tipo de azeite no que respeita ao sabor, embalagem, preço e canais de distribuição.

Cada consumidor interpreta de forma diferente a sua relação com os produtos que consome, atribuindo-lhes um valor psicológico que deve satisfazer as suas condições psicofísica, económica e cultural.

As informações secundárias, internas e externas, juntamente com as informações primárias, constituem os suportes de informação para uma análise adequada de qualquer método de planificação de marketing. O azeite e as azeitonas de mesa não podem dispensar este método.

O exemplo da empresa Black & White é paradigmático. O mesmo procedimento deveria ser adoptado para qualquer outra situação semelhante. É o caso, por exemplo, de uma campanha publicitária ou promocional para uma marca de azeites, da modificação da gama de azeites vendidos a partir de um dado momento ou da avaliação da concorrência num determinado mercado de azeite, ou ainda da elaboração do plano de marketing para o ano ou anos seguintes.

Em suma, nenhuma decisão de marketing pode ser tomada sem uma adequada análise de suporte.





Fundamental para qualquer processo de tomada de decisão, esta análise deve igualmente ser formalizada, isto é, apresentada por escrito, a fim controlar a relação entre cada uma das empresas de produção ou distribuição de azeite ou azeitonas de mesa e o próprio mercado.

#### PONTOS FORTES E PONTOS FRACOS, AMEAÇAS E OPORTUNIDADES

A análise e comparação dos dados internos e externos deve permitir identificar os pontos fracos da empresa quanto às ineficiências internas, mas também os seus pontos fortes e recursos.

De igual modo, em relação ao ambiente exterior, a análise deverá pôr em evidência as oportunidades de mercado, como, por exemplo, a possibilidade de aumentar o volume de negócios vendendo mais azeite e azeitonas de mesa, mas também as ameaças possíveis, como as representadas por empresas e produtos concorrentes.

É apresentado seguidamente um esquema dos principais factores que constituem pontos fortes e pontos fracos, oportunidades e ameaças para uma empresa-tipo de produção ou distribuição de azeite ou azeitonas de mesa:

##### Pontos fortes e/ou pontos fracos

- Equipa de vendas (vendedores directos, agentes, distribuidores)
- Qualidade do produto
- Número de pontos de venda
- Situação financeira
- Sistema de informação
- Imagem da empresa e do produto
- Notoriedade da marca (local ou nacional)
- Qualidade dos serviços (vendedores e pontos de venda)

##### Oportunidades e/ou ameaças

- Crescimento da procura de certos tipos de azeite e de azeitonas de mesa
  - Dimensão das empresas concorrentes
  - Eficiência das equipas de vendas das empresas concorrentes
  - Novos concorrentes
  - Novas normas fiscais
  - Novas normas de remuneração
  - Possível quebra da procura
  - Produtos diferentes do azeite (por exemplo, óleo de amendoim ou óleo de milho)
  - Evolução demográfica
  - Desastres naturais (condições climáticas adversas, incêndios, etc).
  - Encerramento de alguns pontos de venda
- Todos os pontos fortes e fracos, assim como os riscos

e as oportunidades, podem ser mais ou menos positivos ou negativos conforme a situação e o momento.

Por esta razão, é necessário acompanhar a evolução de todas as variáveis internas e externas da empresa ao longo do ano, de forma a detectar quais estão a tornar-se pontos fortes ou fracos e quais estão a passar de oportunidades a ameaças e vice-versa.

A análise acima descrita dos pontos fortes e dos pontos fracos, das oportunidades e das ameaças, pode denominar-se análise SOFW (*Strengths, Opportunities, Faults, Weaknesses*) ou SWOR (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Risks*).

Alguns exemplos podem ajudar a ilustrar a importância das análises SOFW ou SWOR.

Suponhamos que, num dado país, por exemplo a Espanha, 80% do azeite produzido pela empresa La Toledana era distribuído por grossistas locais espalhados por todo o território nacional, e apenas 20% das vendas eram efectuadas por intermédio de três cadeias de supermercados.

Tendo em conta a importância crescente da distribuição através das cadeias de supermercados, a empresa La Toledana propõe-se modificar a sua abordagem do mercado, intensificando as vendas através de cadeias de supermercados que ainda não distribuem a sua gama de azeites.

Esta tendência foi identificada em artigos de certas revistas especializadas sobre os problemas da distribuição e das relações entre a distribuição e a indústria.

Com efeito, ao longo dos últimos três anos, a grande distribuição registou um crescimento de 20% da sua quota de mercado em relação à distribuição tradicional (lojas, representações comerciais, etc.).

A análise interna revela que a equipa de vendas da empresa La Toledana não está preparada para negociar com as cadeias de supermercados. Isto constitui um ponto fraco. As negociações com as três cadeias onde La Toledana está já representada foram conduzidas pelo director-geral da empresa.

Doravante, seria necessário dispor de pessoal exclusivamente afecto à gestão de marketing através das outras cadeia de supermercados.

Os supermercados não são simples distribuidores, pois asseguram o seu próprio marketing em cada ponto de venda (disposição das prateleiras, acções promocionais, preços competitivos, etc.). Negociar com os grossistas ou com os responsáveis pelas compras das diferentes cadeias de supermercados são duas coisas diferentes, uma vez que estes últimos se tornaram verdadeiras indústrias de venda ou distribuição, dotadas de capacidades contratuais e realizando volumes de negócios de dezenas de milhões de dólares.

O confronto destas duas informações – por um lado, a proliferação dos supermercados (e, através deles, a exis-





tência de novas oportunidades de venda) e, por outro, a falta de recursos humanos qualificados na La Toledana para conduzir este «marketing comercial» (ou marketing orientado para a distribuição organizada) – leva a empresa a realizar um estudo aprofundado da viabilidade de uma estratégia de marketing orientada para as cadeias de supermercados e a apetrechar-se com os recursos necessários para implementar essa nova estratégia.

A par deste ponto fraco, é possível que apareçam outros, como, por exemplo, a fraca capacidade financeira da empresa La Toledana, os seus conhecimentos limitados sobre os comportamentos de compra das diferentes cadeias de supermercados e a respectiva capacidade de absorção de garrafas de azeite, as condições de compra, os suportes promocionais que requerem, etc.

Além disso, é igualmente possível que surjam ameaças de empresas concorrentes mais bem colocadas naquele canal de distribuição, ou barreiras levantadas por empresas concorrentes já instaladas junto das novas cadeias de supermercados. Em suma, se é verdade que, para fazer marketing (com êxito), uma empresa tem de saber como satisfazer as exigências dos interlocutores aos quais deseja dirigir-se, é igualmente verdade que estas exigências devem ser conhecidas e analisadas antes de adoptar políticas e orientações que possam vir a revelar-se catastróficas para a empresa, no que respeita a recursos desperdiçados, oportunidades perdidas e, por conseguinte, resultados económicos.

### TOMADA DE DECISÃO

A fase da tomada de decisão engloba o conjunto das orientações, acções e medidas que uma empresa de produção ou distribuição de azeite ou azeitonas de mesa adopta para atingir os seus objectivos.

É evidente que tais orientações, acções e medidas só podem ser delineadas e efectivadas com base numa análise

(Fotografia de Gianluca Boetti.)



se adequada dos consumos, consumidores, distribuidores, concorrentes, etc., assim como da capacidade interna relativa da empresa para pôr em prática tais decisões. A fase de tomada de decisão será mais eficaz se baseada num suporte informativo adequado. A tomada de decisão inclui:

- a) a definição dos objectivos de marketing;
- b) a concepção de uma estratégia de marketing adequada;
- c) a elaboração do programa de acção correspondente.

Cada um destes pontos será tanto mais fácil de implementar quanto a análise tenha sido completa, aprofundada e formalizada por escrito, como atrás referido.

Só desta forma será possível completar o processo de planificação de marketing, dispondo de um documento que constituirá o ponto de referência não apenas para todas as funções da empresa, mas igualmente para as operações comerciais.

### DEFINIÇÃO DOS OBJECTIVOS DE MARKETING

Os objectivos podem variar segundo os resultados da análise SOFW (ou SWOR) e as intenções da gestão de topo.

Vejamos alguns objectivos de marketing possíveis:

- aumento de 1,5% da quota de mercado actual
- aumento de 5% dos lucros do próximo ano
- reforço da imagem da empresa junto do canal de distribuição tradicional
- introdução em duas novas cadeias de supermercados no ano seguinte
- aumento de lucros provenientes das vendas
- aumento do volume de vendas nos canais de distribuição já adquiridos (de preferência a novos pontos de venda)

Estes objectivos podem ser fixados individualmente ou na totalidade. O importante é que sejam realistas e coerentes. Deste modo, se é provável que o reforço da imagem da empresa junto dos consumidores conduza ao aumento do volume de vendas e, conseqüentemente, dos lucros nos canais de distribuição onde a marca se encontra já presente, o mesmo pode não ocorrer se o objectivo principal for o aumento do volume de vendas e a melhoria da rentabilidade.

Em regra, a um aumento do volume de vendas corresponde uma rentabilidade menor, devido a descontos superiores concedidos aos pontos de venda que tenham comprado maiores quantidades de produto.

Também é provável que um ponto de venda desenvolva actividades de promoção para incitar os consumidores a comprar mais garrafas de azeite da nossa marca.

Por outro lado, os objectivos da empresa podem ser qualitativos ou quantitativos. Os primeiros são objectivos relacionados com a imagem, a notoriedade da marca,





a fidelidade dos consumidores, etc., enquanto os segundos se referem à quota de mercado, ao volume de vendas, aos lucros, etc.

### ELABORAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE MARKETING

Por estratégia de marketing deve entender-se o conjunto das modalidades, políticas, critérios ou instrumentos de marketing que são escolhidos para atingir os objectivos acima fixados.

O conjunto das políticas de marketing coordenadas entre si constitui a *marketing mix* que não é se não a combinação das políticas ou dos instrumentos que permitem otimizar a relação entre a empresa e o mercado.

As variáveis que compõem a *marketing mix* são denominadas os «quatro P's»: produto (*product*), preço, (*price*), distribuição (*place*) e comunicação (*promotion*).

#### Produto

O produto (ou os produtos), no nosso caso o azeite e as azeitonas de mesa, pode ser considerado numa perspectiva física ou conceptual.

O aspecto físico abrange todas as características físicas, organolépticas, gustativas, etc. relativas ao produto enquanto entidade física.

No caso do azeite e das azeitonas de mesa, o aspecto físico do produto consiste essencialmente na cor, no sabor e no grau de acidez. No caso das azeitonas de mesa, inclui ainda o tamanho dos frutos, a salmoura na qual são conservadas, a embalagem, etc.

O que é importante no marketing não é tanto a avaliação do produtor de azeite ou de azeitonas de mesa, mas sobretudo a opinião dos consumidores, pois é destes que depende o sucesso ou o fracasso dos produtos lançados no mercado.

O aspecto conceptual do produto não consiste unicamente no que a empresa considera que o produto é ou deve ser, mas naquilo que o consumidor pensa que o produto deve ser.

Se é verdade que fazer marketing significa satisfazer as necessidades e os desejos dos consumidores, apenas nos resta lançar no mercado os produtos preferidos pelos consumidores. A opinião dos consumidores sobre os produtos depende de inúmeros factores: o nível cultural, as tradições, o tipo de informação de que dispõem sobre tipos diferentes de azeite, a idade, os gostos estéticos, o nível de rendimento, etc.

Todas estas variáveis, juntamente com os aspectos físicos e a importância que os consumidores lhes atribuem, concorrem para que cada consumidor forme um conceito acerca do produto. Por conseguinte, o posicionamento do produto no mercado é determinado por uma combinação de elementos físicos e aparentes.

Segundo o segmento de mercado, ou melhor, as categorias de consumidores às quais se dirige, o produto (azeite e azeitonas de mesa) assume conotações específicas sobre as quais os consumidores baseiam as suas preferências.

Assim sendo, que tipo de produto ou de produtos deverão as empresas colocar no mercado para que obtenham o maior número possível de consumidores?

Depois de se efectuar a necessária análise de marketing, os parâmetros a ter em conta para determinar o tipo de azeite ou de azeitonas de mesa a colocar no mercado são os seguintes:

– Para o azeite:

- Características físicas e químicas (acidez, gorduras, etc.)
- Sabor
- Cor e aspecto (mais ou menos verde, mais ou menos amarelo, transparente, «limpo»)
- Recipiente (garrafa, lata, forma, manuseamento, capacidade, tampa, facilidade de utilização, cor exterior, etc.)
- Rotulagem (grau de comunicabilidade, legibilidade, conteúdo das mensagens, especificações organolépticas, etc.)

– Para as azeitonas de mesa:

- Dimensão e uniformidade
- Presença ou ausência de especiarias
- País de origem (Espanha, Marrocos, Itália, etc.)
- Cor verde ou preta
- Embaladas ou vendidas a granel
- Tipo e forma de embalagem (grandes ou pequenas, frascos coloridos ou transparentes, sacos em plástico, etc.)
- Sistema de abertura da embalagem e facilidade de acesso ao produto
- Rotulagem (sua localização na embalagem)

Considerado desta forma, o produto integra diversas variáveis e vai mais além do que o simples produto físico.

Por conseguinte, quanto mais o produto corresponder às expectativas dos consumidores, tanto maiores serão as probabilidades de que o marketing seja eficaz.

Em conclusão, o azeite e as azeitonas de mesa, na medida em que constituem um conjunto integrado de parâmetros, devem ser concebidos pelos produtores e distribuidores de modo a satisfazerem as necessidades dos consumidores, dos quais depende o sucesso ou o fracasso da política de marketing adoptada para o produto.

#### Distribuição

Como instrumento de marketing, a distribuição representa o conjunto das acções que permitem aos produtos chegar o mais perto possível dos consumidores, tendo em conta





que quanto mais fácil for o acesso dos consumidores aos produtos da sua escolha no momento em que deles necessitam, tanto maior é a probabilidade de que estes últimos sejam comprados e consumidos.

A distribuição contempla dois aspectos: a distribuição física e a escolha dos canais através dos quais os produtos são postos à disposição dos compradores.

Para o azeite, como para as azeitonas de mesa, põe-se o problema do transporte ou da transferência da fábrica para os pontos de distribuição e destes para os pontos de venda e para o consumidor final.

Este é aspecto físico da distribuição. Sem distribuição física, nem o azeite nem as azeitonas de mesa seriam compradas por um grande número de consumidores e tornar-se-iam rançosas nos depósitos de origem.

Por exemplo, sem distribuição física, não haveria comércio de azeite e de azeitonas de mesa da Grécia para Itália, da Itália para a Alemanha, da Espanha para a Itália e outros países europeus, da Itália para os Estados Unidos, etc.

Os actuais níveis elevados de consumo forma atingidos graças à difusão dos meios de transporte a baixos custos.

No entanto, tendo em conta que a distribuição física implica necessariamente custos, a prática do marketing deve ser tal que a organização da distribuição física inclua não só os transportes, mas também as condições de armazenagem, devendo os custos de manutenção e transporte

Depois de reunidas em redes, as azeitonas colhidas são colocadas num cesto. (Fotografia de Gianluca Boetti.)



ser compatíveis com o valor do produto, tal como definido anteriormente.

Além da distribuição física, é conveniente ter em conta a escolha dos canais que permitirão ao consumidor final comprar o azeite e as azeitonas.

Os canais de distribuição compreendem os grossistas, as lojas tradicionais, os vendedores ambulantes, as organizações de venda da natureza cooperativa, os consórcios de revenda, os supermercados, etc. Cada país dispõe das suas próprias estruturas de distribuição em função do seu nível de organização, das suas características geográficas, das suas tendências políticas, etc.

Os canais de distribuição podem ser mais ou menos longos. Por exemplo, quando o azeite ou as azeitonas de mesa são transferidos directamente do armazém do produtor para o armazém central de uma grande cadeia de distribuição, ou quando são vendidos por telefone ou por catálogo, trata-se de um canal de distribuição curto.

Mais especificamente, a transferência do produtor para o consumidor é directa e imediata.

Quando, pelo contrário, o azeite e as azeitonas de mesa são exportados de um país produtor para os armazéns de um importador que os distribui por grossistas locais, que, por sua vez, os distribuem por pequenas lojas periféricas, estamos em presença de um canal de distribuição longo.

Evidentemente, quanto mais longo for o canal de distribuição, mais elevados serão os custos suplementares em cada passagem de um operador a outro, pois alguma forma de pagamento terá de ser feita a cada um deles durante o percurso.

Por outro lado, quanto mais a estrutura de distribuição de um país for organizada, com um número limitado de armazéns tradicionais e poucas cadeias grandes de distribuição, maiores serão as economias de escala da distribuição. O número de transferências físicas é muito menor e as operações de transporte podem ser efectuadas para grandes quantidades.

A escolha de um canal em detrimento de outro depende de numerosos factores: a dimensão das empresas de produção, a posição conceptual dos diferentes tipos de azeite ou de azeitonas de mesa presentes no mercado, a importância do mercado a servir, o grau de dispersão demográfica, etc.

#### Preço

Em termos macroeconómicos, os preços são considerados elementos fundamentais que favorecem a evolução das trocas no interior de um país ou entre países diferentes, mas isso não é exactamente assim quando se comercializa um produto específico.

Instrumento de marketing importante, o preço também





deve ser considerado como uma das variáveis do *marketing mix*, na mesma categoria do produto, da distribuição e da comunicação.

Não serviria de nada dispor de um azeite de excelente qualidade se a sua distribuição não lhe permitisse atingir os consumidores e tornar-se conhecido junto destes nos diferentes canais de distribuição, através de meios de comunicação adequados.

O preço do azeite e das azeitonas de mesa pode ser estabelecido tendo em conta diversas condições prévias.

Em primeiro lugar, se a empresa pretende desenvolver uma política agressiva de penetração, adoptará provavelmente preços inferiores aos preços praticados pelos concorrentes, de forma a incitar os consumidores a comprar o seu tipo de azeite.

Neste caso, há que evitar o risco de que os consumidores pensem que preços baixos reflectem uma qualidade inferior. Por conseguinte, é necessário distinguir a agressividade face à concorrência da agressividade face aos consumidores.

A política de preços depende também das margens de lucro que se espera obter, seja dos canais de distribuição escolhidos, seja da quota de mercado que se deseja conquistar.

Quando se faz marketing, a política de preços aplica-se essencialmente em função do mercado e dos objectivos de mercado, e depois em função do lucro.

Os custos só determinam os preços em parte: são tidos em consideração para fixar a rentabilidade mínima que a empresa deve atingir para sobreviver e prosperar a longo prazo.

Em geral, as políticas de preços podem variar de acordo com o tipo de relação que se espera estabelecer com o mercado. Por exemplo, se o objectivo da empresa é operar na gama alta, com azeites de qualidade como o azeite virgem extra ou azeites muito puros e leves, com baixo nível de acidez e apresentados em embalagens muito atractivas, poderá praticar preços elevados e obter margens de lucro elevadas.

Este tipo de política de produto conduzirá, indiscutivelmente, a um consumo limitado aos consumidores com rendimentos superiores à média nacional, ou que preferem azeites de qualidade, mesmo que sejam mais caros do que outros tipos de azeite disponível no mercado.

Pode acrescentar-se que, se à qualidade intrínseca do azeite se juntar uma imagem de marca de prestígio ou de qualidade, resultado da tradição, da constância de qualidade do próprio produto ou da importância do ponto de venda (os azeites distribuídos nas lojas de prestígio são sempre mais caros, mas também de qualidade superior), as políticas de preços correspondentes deverão igualmente adaptar-se a esta imagem de prestígio.

É evidente que, se os tipos de azeite comercializados não possuem as condições acima referidas, é necessário adoptar políticas de preços competitivos, diferenciadas por sector, com ofertas especiais ou acções de promoção visando destacar mais os preços baixos do que as qualidades e a marca do azeite.

#### Comunicação

Por comunicação entende-se o conjunto de todas as acções que visam dar a conhecer um aspecto do azeite que a empresa deseja introduzir ou manter no mercado.

A comunicação é um instrumento de marketing e, conseqüentemente, faz parte da estratégia de marketing.

Neste contexto, convém distinguir entre instrumentos e métodos de comunicação.

Os instrumentos, ou meios de comunicação, englobam todas as formas de comunicação visual e audiovisual como a publicidade, a promoção e a venda directa.

Para que a comunicação seja eficaz, é fundamental que possa suscitar uma reacção no destinatário, genericamente o consumidor final. Se este requisito não for satisfeito, nenhuma forma de comunicação terá qualquer efeito nos comportamentos de compra dos consumidores relativamente ao azeite ou às azeitonas de mesa.

Por estas razões, antes do lançamento de uma campanha de promoção mediática é necessário analisar não apenas os comportamentos de compra dos consumidores, mas igualmente as suas atitudes em relação ao consumo de azeite e de azeitonas de mesa.

Estas análises podem usar-se para avaliar os consu-

Garrafas de azeite em exposição.





mos, a frequência das compras, os canais de distribuição através dos quais são comprados o azeite e as azeitonas de mesa, etc.

As atitudes dos consumidores são analisadas para avaliar as razões de certas preferências, as expectativas em relação aos vários tipos de azeite e às diferentes marcas, as motivações psicológicas para a escolha de diversos tipos de alimentos. A análise das atitudes permite retirar indicações indispensáveis para orientar qualquer acção de comunicação, enquanto a análise dos comportamentos fornece indicações sobre as tendências do consumo.

Uma atitude clássica é a que se relaciona com a percepção que os consumidores têm do azeite como alimento benéfico para a saúde. Se for esta a perspectiva dominante, a comunicação deve igualmente salientar as qualidades saudáveis do azeite.

Se, pelo contrário, a interpretação predominante é a de um produto não saudável, ou revela ignorância ou ceticismo, a comunicação deveria orientar-se para a recuperação da credibilidade junto dos potenciais consumidores.

As análises conjugadas das atitudes e dos comportamentos dos consumidores, em relação ao consumo de azeite em geral e a vários tipos de azeites e a diferentes mercados, fornece indicações úteis para orientar as acções de comunicação.

No que respeita aos meios de comunicação, as possibilidades de escolha são quase infinitas: da publicidade televisiva e radiofónica aos *outdoors*, passando por publicações especializadas, cartazes nos pontos de venda, catálogos de venda por correspondência, etc.

Os instrumentos promocionais que podem utilizar-se no quadro da comunicação abrangem todas as acções que visam estimular de forma directa o consumo de azeite e de azeitonas propondo diversos tipos de vantagens. As formas mais clássicas compreendem as amostras gratuitas, as ofertas especiais, os descontos em compras volumosas, o sorteio de prémios, os brindes incorporados nas embalagens de azeite, etc.

A venda personalizada engloba a actividade de qualquer membro da empresa que, directa ou indirectamente, contribui para o aumento das vendas.

As conferências feitas pelo director-geral de uma empresa em associações ou clubes de pessoas interessadas por ergonomia e alimentação saudável, assim como as visitas porta-a-porta dos vendedores, constituem exemplos de venda personalizada.

### O Plano de Marketing

Uma vez definidas, as políticas de marketing devem ser ponderadas, por outras palavras, torna-se necessário saber sobre qual política se porá a tónica: os preços, a publicidade, a comunicação em sentido lato, o produto, os canais

de distribuição. A combinação destas variáveis constitui o *marketing mix*.

Considerado globalmente, representa a estratégia de marketing, isto é, o método que permitirá estabelecer a relação entre a empresa e o mercado escolhido.

A adopção de um *marketing mix* em detrimento de outro terá várias implicações organizacionais e no fluxo de entrada e saída de vários recursos, sejam financeiros ou outros (pessoal, meios de transporte, etc.).

Todos estes elementos devem assumir expressão formal num documento chamado «Plano de Marketing».

Este documento resume, de forma quantitativa e qualitativa, o processo de planificação de marketing já descrito.

A sua utilidade decorre de várias razões:

- Constitui um instrumento de orientação para a gestão e para o controlo da evolução na empresa e no seu mercado;
- Evidencia as restrições internas e externas a considerar no momento de planear as acções de marketing da empresa;
- Favorece a coordenação das diferentes funções da empresa de acordo com a orientação de marketing adoptada;
- Garante a possibilidade de avaliar os desvios em relação ao rumo fixado e de adoptar as correspondentes medidas correctivas;
- Favorece a formação de uma cultura de empresa orientada para a planificação de marketing.

Em suma, o Plano de Marketing permite optimizar a relação entre a empresa e o mercado.

### Como elaborar o Plano de Marketing

O Plano de Marketing deve ser elaborado segundo uma estrutura bem definida, que apresenta as características seguintes:

- Introdução e análise
- Análise dos recursos disponíveis
- Análise SOFW
- Objectivos e estratégias
- Programas de acção
- Análise quantitativa

### Introdução (ou análise)

Deve incluir a avaliação dos resultados do ano anterior ou do ano em curso, pondo em evidência não só as principais causas, mas também as grandes variáveis macroeconómicas, que podem influenciar ou condicionar a evolução do ano seguinte ou dos anos subsequentes.

Entre estas variáveis macroeconómicas, inclui-se a evolução da economia em geral e a sua eventual influência no consumo dos diferentes tipos de azeite. É evidente que os azeites de melhor qualidade correm o risco de ser





menos consumidos se as condições económicas do país favorecerem o consumo de tipos de azeite de menor qualidade, mas também de preços menos elevados.

Uma outra variável macroeconómica pode consistir na evolução mais ou menos rápida da estrutura de distribuição, que é um suporte indispensável à difusão do consumo do azeite e das azeitonas de mesa.

Outras indicações úteis podem ser as orientações dos consumidores para azeites de qualidade, em virtude de uma maior sensibilização no que respeita a formas de alimentação menos ricas em matérias gordas e ácidos.

#### Análise dos recursos disponíveis

O termo «recursos» refere-se aqui tanto aos recursos tangíveis (dinheiro, equipamentos, pessoal, etc.) como aos recursos intangíveis (qualidade do pessoal, nível dos serviços fornecidos, pontualidade das entregas, imagem da empresa ou da marca junto dos consumidores, etc.).

Trata-se da avaliação dos recursos disponíveis que, de uma forma ou de outra, poderão influenciar ou condicionar a evolução futura da relação entre a empresa e os seus mercados.

#### Análise SOFW

Esta análise avalia a relação entre a empresa e o mercado. As questões clássicas a colocar são as seguintes. Em que medida os tipos de azeites e de azeitonas de mesa que colocamos no mercado são apreciados? Em que medida a nossa distribuição é eficaz? Em que canais de distribuição estamos presentes? Qual é a imagem da nossa marca? Como somos vistos pelos consumidores em comparação com os nossos principais concorrentes? Será que compreendemos as diversas oportunidades que oferecem as novas tendências dos consumidores?

Cada uma destas questões e muitas outras devem então ser situadas numa escala de 1 a 10 em função do significado positivo de cada resposta. O facto de as respostas serem subjectivas não deverá implicar grande risco de parcialidade. O que importa é que cada juízo seja baseado na relação entre a nossa empresa e o mercado.

Não é importante afirmar que a qualidade do nosso azeite é elevada: o que conta é que os consumidores tenham consciência disso e levem tal facto em consideração. Por outro lado, a incapacidade para mantermos os nossos preços abaixo de um certo nível não constitui um problema para os consumidores, mas sim para a nossa empresa!

Nos regimes democráticos, o sucesso ou o fracasso de um produto depende do consumidor final: por isso, é necessário adaptarmo-nos às suas expectativas.

É verdade que alguns consumos são estimulados por várias formas de publicidade, o que significa que, até cer-

to ponto, os consumidores se mostram receptivos às mensagens que lhes são transmitidas.

Através das diferentes formas de comunicação, não se faz mais do que evidenciar esta receptividade.

As necessidades dos consumidores não se criam; devem existir antecipadamente, mesmo que de forma mais ou menos latente ou subconsciente.

Aqueles que sempre consumiram matérias gordas vegetais ou animais e que se tornam pouco a pouco consumidores de azeite sentiam já uma determinada necessidade em matéria de nutrição: a passagem gradual para o consumo de azeite modificou a sua forma de satisfazer esta necessidade, mas a necessidade já existia.

No entanto, as necessidades podem mudar à medida que se eleva o nível cultural e as tradições perdem a sua força para se tornarem apenas referências simbólicas, consoante os modos de vida e as exigências alimentares correspondentes, etc.

#### Objectivos e estratégias

Constituem a verdadeira fase de tomada de decisão em qualquer método de planificação do marketing.

Esta fase consiste em estabelecer hoje o que se deverá fazer amanhã.

Nesse sentido, faz-se apelo, uma vez mais, às análises e às informações relativas à posição da nossa empresa em relação aos consumidores, aos concorrentes, aos canais de distribuição, etc.

Quanto maior for o nível de informações de que dispõna a nossa empresa, tanto mais as decisões serão tomadas com conhecimento de causa.

Por objectivos entendem-se os resultados a atingir num dado prazo. Este período pode ir de alguns meses a um ou mais anos, consoante o tipo dos produtos envolvidos. Por exemplo, para o azeite e para as azeitonas de mesa, podemos falar de objectivos trimestrais, anuais ou plurianuais, enquanto para a olivicultura os objectivos razoáveis só podem ser anuais ou plurianuais, tendo em conta a diversidade dos ciclos de produção.

Parece-nos útil apresentar alguns exemplos de objectivos relativos ao azeite e às azeitonas de mesa:

- Trimestrais (semestrais): recuperação de 0,5% das vendas, vendas de  $x$  toneladas de azeitonas, etc.
- Anuais: aumento de  $x$  % dos proveitos, dos rendimentos brutos, do volume de negócios ou da penetração em  $x$  lojas de venda, obtenção de uma quota de mercado nas zonas a, b, c, melhoria da imagem da nossa marca de azeite, etc.
- Plurianuais: penetração nas cadeias de distribuição A, B e M com aumento do volume de negócios de 30-35% em relação ao volume actual ou conquista dos mercados C e F, etc.





No que respeita ao azeite e às azeitonas de mesa, estes três tipos de objectivos são totalmente possíveis.

Na prática, os objectivos trimestrais ou semestrais, assim como os objectivos anuais, definem-se igualmente como objectivos operacionais, visto que se orientam para a obtenção de resultados a partir dos recursos existentes. São objectivos operacionais porque se destinam a melhorar os resultados sem modificar a relação da empresa com o mercado, mas tendendo simplesmente a optimizá-la sem alterar os parâmetros da empresa e, conseqüentemente, a sua posição em relação ao mercado.

Os objectivos plurianuais são igualmente denominados objectivos estratégicos, porque não só exigem prazos mais longos, como, de certa forma, se propõem modificar a relação entre a empresa e os seus mercados, fazendo apelo a recursos suplementares ou diferentes daqueles que foram utilizados até ao momento. A estratégia refere-se ao conjunto total, no caso presente ao *mix*, dos métodos que permitem atingir os objectivos. Os vários métodos desenvolvidos consistem em diferentes combinações possíveis entre o produto, o preço, a distribuição e a comunicação.

A estratégia de marketing, o *marketing mix* constituem, na verdade, uma mesma coisa: propõem-se igualmente tirar partido das diferentes variáveis ou instrumentos de marketing para optimizar a relação entre a empresa e o mercado.

Para atingir os objectivos e desenvolver com êxito a estratégia de marketing é necessário:

- que os objectivos sejam realistas, tendo em consideração os gostos actuais dos consumidores e os recursos de que a empresa dispõe;
- que as acções específicas e os prazos necessários tenham sido indicados;
- que tenham sido formalizados, isto é, redigidos num documento e incluídos no Plano de Marketing.

#### Programa de acção

Este programa compreende o conjunto de acções necessárias para alcançar os objectivos estabelecidos e desenvolver as estratégias correspondentes nos prazos e com os custos previstos.

O programa de acção deve reflectir as políticas de marketing e a filosofia fundamental da empresa. Representa igualmente a fase que permite verificar se as decisões tomadas tiveram sucesso, ou não, junto dos consumidores.

As acções devem ser empreendidas no tempo oportuno e em função dos objectivos e das estratégias de marketing; por conseguinte, devem ser indicadas da forma mais analítica e sequencial possível.

A concretização operacional de um Plano de Marketing anual numa empresa produtora ou distribuidora de

azeite exige uma grande variedade de acções previsíveis: contratação de um ou mais vendedores, aquisição de uma carrinha de distribuição, formação de vendedores, lançamento de uma campanha publicitária, uma ou mais acções promocionais, etc. É fundamental que cada uma destas acções seja executada segundo um calendário preestabelecido. Por conseguinte, o programa de acção deve constar no Plano de Marketing, do qual faz parte integrante.

Cada acção deve realizar-se dentro dos prazos fixados de início e conclusão, para que ocorra em sincronização com a evolução prevista do mercado e, sobretudo, em estreita coordenação com os objectivos e as outras acções.

Suponhamos, por exemplo, que se decidiu, no momento da definição dos objectivos e das estratégias de marketing, aumentar a penetração junto de uma ou duas cadeias de supermercados alimentares.

Suponhamos, igualmente, que se tinha decidido, de acordo com a direcção-geral das duas cadeias de supermercado, lançar uma campanha de promoção com formas especiais de desconto em função das quantidades adquiridas por cada consumidor.

É evidente que os preparativos de uma tal campanha devem começar a tempo e incidir sobre a concepção de cartazes, as mensagens a transmitir, as embalagens, etc. Acima de tudo, a empresa deve garantir que uma quantidade suficiente de garrafas se encontra sempre disponível nas prateleiras à medida que a acção promocional começa a ter repercussões sobre o aumento das vendas.

Apresenta-se um quadro de referência para um programa de acção genérico. O procedimento seguido será o mesmo para todas as acções, isto é, devem assegurar a coordenação com os outros objectivos de marketing e, sobretudo, com as outras acções. Tem havido casos em que a falta de coordenação entre as diferentes acções de marketing teve efeitos desastrosos sobre os resultados das vendas e a imagem da marca e da empresa.

#### Análise quantitativa

Demonstração de resultados orçamentada. Para que o plano de marketing não tenha apenas eficácia do ponto de vista da gestão, mas seja igualmente respeitado por todas

Acções	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Aquisição de carrinha			
Contratação de vendedores			
Lançamento de acções promocionais			
Análise provisória			
Novos rótulos			
Publicidade televisiva			

as forças da empresa, deve apresentar como conclusão uma demonstração de resultados orçamentada.





Por orçamento entende-se a formalização em termos quantitativos de tudo o que for decidido fazer no ano seguinte. Concretamente, reveste a forma de uma demonstração de resultados previsionais, que se compõe de duas partes: uma descritiva e outra quantitativa.

A parte descritiva inclui os elementos seguintes:

- Análise dos resultados. É feita uma síntese rápida dos resultados do ano que terminou ou está prestes a terminar, salientando os desvios em relação ao orçamento precedente. É evidente que se não tiver sido estabelecido qualquer orçamento, a análise incidirá sobretudo sobre os ganhos ou perdas estimados para o final do ano, assim como no resultado das vendas ou da distribuição do azeite da empresa no mercado.

Esta primeira parte deverá ter no máximo duas ou três páginas.

- Análise SOFW. Esta análise serve para determinar em que medida a nossa empresa é capaz de aumentar a sua penetração no mercado, através da avaliação dos seus pontos fortes e dos seus pontos fracos.

Os pontos fortes e fracos da empresa, assim como a capacidade de conduzir o marketing da sua gama de azeites e azeitonas de mesa, devem ser comparados com as oportunidades que oferece o ambiente exterior, isto é, o mercado, bem como com qualquer ameaça externa.

A análise destes quatro aspectos deve ser tão sintética como a anterior, senão mesmo mais. Com efeito, é o resultado de análises mais vastas e mais aprofundadas que deverão ser efectuadas no decurso do ano, ou por ocasião da elaboração do plano de marketing anual.

Trata-se do culminar de um processo analítico conduzido no interior e no exterior da empresa, destacando os parâmetros que deverão orientar a fase operacional.

- Definição de objectivos. Quanto mais aprofundada for a análise SOFW, mais fácil será definir os objectivos, tornando possível determinar os volumes, os preços, as receitas, os níveis de penetração no mercado, etc., que devem ser atingidos no ano seguinte.

Os objectivos devem necessariamente ser expressos em termos quantitativos: volumes (litros, quilos, quintais, etc.), receitas e custos ou despesas.

A razão é simples: os volumes, as receitas, os custos e as despesas são as rubricas clássicas de uma Conta de Ganhos e Perdas; e, por conseguinte, de uma Conta de Ganhos e Perdas de qualquer empresa produtora ou distribuidora de azeite.

As acções deverão igualmente ser inscritas na Demonstração de Resultados, de forma a quantificar os seus custos previsíveis. Neste estágio das operações, falta-nos apenas elaborar a Demonstração de Resultados.

Indicaremos de seguida um esquema clássico da Demonstração de Resultados de uma empresa de produção de

azeite. Este esquema é igualmente válido para uma empresa de distribuição de azeitonas de mesa.

#### Ganhos e perdas

- a) Quantidades (volume de vendas em litros, quilos, etc.)
- b) Preços unitários
- c) Volume de vendas bruto (a x b antes dos descontos por quantidade)
- d) Descontos e abatimentos (a deduzir a c)
- e) Volume de vendas líquido
- f) Custos directos:
  - matérias-primas (azeitonas)
  - energia
  - mão-de-obra directa (afecta à produção de azeite)
- g) Margem de contribuição bruta (e menos f)
- h) Despesas com promoção (directamente relacionadas com os volumes de azeite vendidos durante o ano)
- i) Comissões (normalmente atribuídas aos agentes e aos representantes)
- j) Despesas com publicidade (para a parte respeitante ao ano em curso)
- k) Custos de transporte (relativos à transferência do centro de produção para os centros de distribuição)
- l) Margem de contribuição líquida (g menos h + i + j + k)
- m) Despesas com pessoal
- n) Despesas administrativas
- o) Despesas genéricas

Uma exposição de azeites regionais italianos.





- p) Amortizações
- q) Alugueres
- r) Montante total
- s) Lucro bruto (antes de impostos)

Algumas explicações são necessárias. Em primeiro lugar, convém salientar que as rubricas que compõem uma conta de ganhos e perdas podem adoptar denominações diferentes conforme os países, embora na sua essência sejam as mesmas.

O importante é que a estrutura da conta de ganhos e perdas permita identificar um primeiro grupo de rubricas de despesas proporcionais (ou quase) ao volume das vendas líquido. No nosso esquema, os custos aparecem nas rubricas f), h), i), j) e k).

Desta forma, é possível indicar em que medida as receitas geradas pela venda do azeite e das azeitonas de mesa serão rentáveis e, mais precisamente, em que medida as margens obtidas cobrem os custos fixos, ou as despesas compreendidas nas rubricas n), o), p) e q).

Por outro lado, a partir da estrutura da conta de ganhos e perdas, é possível calcular o ponto de equilíbrio anteriormente referido (ver a secção «Preços»).

Vejam, no nosso exemplo, como se poderia efectuar o cálculo.

Com o objectivo de simplificar, somar-se-ão as rubricas que representam os custos e as despesas proporcionais e calcular-se-á o respectivo valor unitário. Em seguida, comparar-se-á este custo unitário com o rendimento líquido unitário.

Então, segundo a fórmula do cálculo do ponto crítico de vendas (*breakeven*), obtém-se:

$$\text{Quantidades a vender (desconhecidas)} = \frac{\text{Custos fixos totais}}{\text{Rlu} - \text{Clu}}$$

onde: **Rlu** = Rendimento líquido unitário  
**Clu** = Custo líquido unitário

A quantidade a produzir e a vender para atingir o equilíbrio entre os custos totais (fixos mais variáveis) e o volume de vendas total será igual ao quociente entre o numerador e o denominador da fracção acima indicada.

Um exemplo ilustrará melhor o que acaba de se expor.

Imaginemos uma empresa que factura normalmente cerca de 100 milhões de dólares por ano.

Suponhamos que esta empresa tem custos fixos (isto é, que são independentes do volume de azeite e de azeitonas vendido) de 15 milhões de dólares por ano; além disso, o custo unitário de produção e de distribuição do azeite pelos diferentes pontos de venda, tendo em conta a actual capacidade de produção, representa 4 dólares por litro vendido e, finalmente, o preço de venda médio nos dife-

rentes pontos de venda é de 6 dólares. Qual será o ponto crítico de vendas, isto é, qual será o número de litros de azeite que a empresa terá de vender para cobrir todos os custos suportados?

O cálculo efectuar-se-á da seguinte forma:

$$q \text{ (desconhecida)} = \frac{15\,000\,000}{6 - 4} = 7,5 \text{ milhões de garrafas}$$

Este exemplo simples põe claramente em evidência que é possível avaliar *a priori* o número de garrafas de azeite que é preciso vender (ou melhor, que os consumidores têm de comprar) para assegurar a cobertura de todos os custos da empresa.

Enquanto o cálculo do rendimento líquido unitário médio e o custo directo unitário de cada garrafa obrigam a simplificações consideráveis quanto a valores médios, o cálculo do *breakeven* permanece sempre válido.

Para um cálculo mais empírico e igualmente mais imediato, poder-se-ia igualmente comparar o valor absoluto da margem de contribuição líquida com a soma dos custos fixos sucessivos.

O resultado pode ser igual a zero, positivo ou negativo.

A análise das três situações permite saber *a priori* em que medida a margem de contribuição (a margem líquida mais do que margem bruta) cobrirá o total dos custos fixos. Daqui decorre a possibilidade de efectuar acções de marketing que incitem os consumidores a comprar quantidades crescentes de garrafas de azeite ou de azeitonas de mesa da nossa empresa; ou que os levem a comprar as mesmas quantidades a preços mais elevados, permitindo assim obter maiores margens de contribuição.

Em ambas as hipóteses, para custos fixos iguais, as possibilidades de cobertura aumentariam precisamente graças a margens de contribuição mais elevadas.

Todas estas hipóteses se podem verificar se for aplicado o método de planificação de marketing acima descrito.

## CONTROLO DE MARKETING

Todas as actividades que se inscrevem no processo de planificação do marketing devem ser complementadas através de sistemas de controlo, o que se aplica igualmente ao marketing do azeite e das azeitonas de mesa.

As razões são várias:

- Um processo de controlo permite saber se as decisões tomadas foram efectivamente aplicadas ou se houve atrasos, omissões e desvios em relação ao programa de acção.

Basta atrasar um mês o recrutamento de um vendedor ou de um chefe de departamento, a aquisição de um veículo de transporte, ou mesmo não realizar atempadamente







Colheita manual de azeitonas (Fotografia de Gianluca Boetti).

uma acção de promoção ou de comunicação, para pôr em risco a possibilidade de alcançar os objectivos previstos no orçamento.

- O processo de controlo fornece igualmente os elementos necessários para avaliar se os objectivos económicos estão a ser atingidos ou não.

É possível que certas decisões tomadas no momento da definição dos objectivos e das estratégias de marketing não estejam a produzir os resultados esperados por várias razões: os concorrentes encetaram acções de marketing particularmente agressivas, as acções de comunicação desenvolvidas não tiveram os efeitos esperados, etc.

Não basta definir um cuidado plano de marketing: é igualmente necessário controlar atentamente a evolução dos seus resultados.

Neste sentido, o controlo do marketing deve ser considerado mais como um instrumento indispensável que faz parte integrante do método de planificação do marketing do que como um instrumento inquisitorial para o responsável pela execução do plano de marketing.

- Um processo de controlo oferece ainda a possibilidade de intervir imediatamente para corrigir a tempo as acções que se tenham revelado menos eficazes do que o previsto ou eventualmente intensificar as acções particularmente eficazes. É o que acontece, por exemplo, quando se realiza uma acção de lançamento ou promoção num supermercado, quando é tomada a decisão de

aumentar a penetração da nossa empresa em novos segmentos de mercado, etc.

O controlo do marketing deve ser conduzido metodicamente. Existem três abordagens possíveis: o controlo *a posteriori*, o controlo no decurso do processo e o controlo preventivo.

O primeiro controlo parece-se muito com o controlo de gestão tradicional. Na prática, trata-se de conhecer os resultados no fim de cada mês, de os analisar e de evidenciar os desvios em relação aos objectivos. Em seguida, trata-se de verificar as causas que estão na origem de tais desvios e de analisar as eventuais correcções a fazer ao programa de acção estabelecido no início do ano. Esta abordagem, embora válida no plano administrativo, não é tão útil na perspectiva do marketing operacional. Com efeito, as acções correctivas previstas seriam postas em prática depois de detectados os desvios e, logo, com um atraso considerável em relação ao momento em que se verificaram as causas dos mesmos desvios.

Uma abordagem melhor é aquela que consiste em observar diariamente a evolução dos resultados e em comparar esta evolução com os dados orçamentais, a fim de poder intervir imediatamente quando se detectem desvios significativos.

Uma abordagem ainda mais eficaz, embora mais complexa, consiste em encarar o controlo do marketing de forma preventiva. Esta abordagem implica observar a evolução dos resultados e dos eventuais desvios em relação ao orçamento, mas sobretudo manter sob controlo as variáveis internas e externas à empresa susceptíveis de exercer uma influência sobre a evolução dos resultados no curto prazo, graças a um controlo preventivo contínuo feito com intervalos regulares (todas as semanas, todos os meses, etc.) O mecanismo é o seguinte: no fim de cada mês observam-se os resultados, analisam-se os desvios e as suas eventuais causas.

Simultaneamente, no decurso da reunião com os responsáveis comerciais (chefes de zona, inspectores, gestores de produto, etc.), o objectivo é não só determinar quais as acções correctivas a pôr em prática, mas também identificar as eventuais variáveis (internas e externas) que podem ter influência na evolução das vendas, tanto no sentido positivo como no sentido negativo.

Alguns exemplos de variáveis internas críticas podem ser a demissão de um ou de vários vendedores, a existência de lotes de azeite com defeitos, o esgotamento dos stocks, problemas ao nível da produção, etc.

Entre as variáveis externas críticas contam-se a abertura ou o encerramento de uma rua à grande circulação, o aparecimento no mercado de um novo concorrente, a modificação da estratégia de marketing dos concorrentes, entre outras.







Uma mercearia italiana.

A terceira abordagem é sem dúvida a mais moderna, na condição, porém, de se dispor de um sistema de informação assistido por computador que permita registar tanto os dados orçamentais como os dados finais, assim como as decisões adoptadas para fazer face às situações que se poderão verificar no decurso do mês ou dois meses seguintes.

Em suma, o objectivo é estabelecer um sistema de controlo operacional do marketing no quadro do qual não só se analisam os resultados à medida que vão estando disponíveis, mas igualmente se controlam as variáveis críticas susceptíveis de influenciar a evolução das vendas de azeite e de azeitonas de mesa ao longo do ano e que não eram previsíveis no momento em que se elaboraram o plano de marketing e o respectivo orçamento.



(Fotografia de Gianluca Boetti.)

## BIBLIOGRAFIA

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. «Marketing Research-John Wiley and Sons». Inc. Nova Iorque, 1995.

CORIGLIANO, G. *Marketing Strategie e Tecniche*. Etas Libri, 5.ª ed., Milão (Itália), 1994.

KOTLER, P.; AMSTRONG, G. *Marketing an Introduction*. Prentice Hall International, Inc. 1993, 3.ª ed., Englewood Cliffs, Nova Jérсия, 07632.

LAGIONI, I. *Possono le piccole-medie imprese fare marketing?* Ed. Temiche Nuove Out./Nov. Milão, 1994.

LAGIONI, I. «Atti del Convegno sul Marketing dell'olio di oliva» Nápoles (Itália). Outubro, 1991.

RAY T. SHAW. *Marketing Core Concepts*. International Thomson Publishing (ITP). Cincinnati, Ohio, 1995





## Capítulo 12

# LEGISLAÇÃO E POLÍTICAS NACIONAIS NO SECTOR OLEÍCOLA

### Coordenação:

HÉDI GUERBAA

Primeiro Director-Adjunto  
do Conselho Oleícola Internacional

### Textos redigidos por:

HÉDI GUERBAA

Primeiro Director-Adjunto,  
Chefe da Divisão dos Assuntos Económicos  
do Conselho Oleícola Internacional

BERNADETTE PAJUELO

Chefe do Serviço de Química Oleícola  
Divisão Técnica do Conselho Oleícola  
Internacional



ONSEJO  
COLA  
RNACIONAL





# LEGISLAÇÃO E POLÍTICAS NACIONAIS NO SECTOR OLEÍCOLA

SECRETARIADO EXECUTIVO  
DO CONSELHO OLEÍCOLA  
INTERNACIONAL

**A** pesar de ocupar apenas uma pequena parte (cerca de 15%) do mercado mundial de óleos vegetais líquidos, o azeite tem enorme importância socioeconómica. O cultivo da oliveira sustenta mais de 2 milhões de famílias em terras agrícolas geralmente pobres que, na maior parte dos casos, não são aproveitáveis para outras plantações. Além disso, o azeite e as azeitonas de mesa são alimentos básicos na dieta de muitas nações, especialmente nos países da bacia mediterrânica, origem de 98% da produção mundial. São, portanto, da maior importância a protecção e a promoção do cultivo da oliveira, com vista a assegurar o futuro de muitas famílias que dele dependem.

Procurando encontrar soluções para os problemas internacionais no sector olivícola, o Acordo Internacional sobre Azeite e Azeitonas de Mesa (adiante designado por Acordo) foi elaborado na sua primeira versão em 1956. O Conselho Oleícola Internacional é a organização responsável pela administração deste Acordo e pela implementação de uma série de medidas que promovem a cooperação internacional, a modernização do cultivo da oliveira e da produção de azeite pela transferência de tecnologia, o consumo de azeite, a expansão e a normalização do mercado internacional.

Este capítulo tem como objectivo proporcionar uma abordagem pormenorizada das medidas seguidas pelos principais países olivícolas, nas áreas de produção de azeite, processamento e marketing, esperando que, quanto maior for o conhecimento dos objectivos gerais e individuais por detrás daquelas medidas e dos métodos usados para as pôr em prática, mais fácil possa tornar-se a obtenção de cooperação efectiva e desenvolvimento integrado da olivicultura para além das fronteiras nacionais.

Os diferentes países têm de enfrentar o mesmo tipo de problemas, mas, ainda que partilhem objectivos semelhantes, as soluções aplicadas não são necessariamente as mesmas. As condições económicas e sociais de cada país, e a sua situação produtiva, têm de ser avaliadas quando se pretende elaborar uma política para o sector. Com base nestas considerações, os países produtores de azeite divi-

dem-se basicamente em dois grupos:

- Países com elevados níveis de produção, que geralmente têm uma política de produção de azeite bem estruturada, na qual o Estado está activamente envolvido. Em alguns casos, a intervenção pública é tão grande que o sector se torna monopólio, ou quase, do Estado.
- Países com níveis mais reduzidos de produção, geralmente com uma política menos desenvolvida para o sector, ainda que tenham as mesmas preocupações sobre os problemas do cultivo da oliveira e do comércio do azeite.

Todas as políticas do sector cobrem três aspectos: produção, processamento e comercialização.

No campo da produção, um dos maiores problemas é o de que as técnicas antiquadas de cultivo, ainda largamente em uso, proporcionam baixos rendimentos. Além disso, safras em quantidades irregulares provocam flutuações na produção, dificuldades no abastecimento dos mercados, preços instáveis e lucros imprevisíveis para os olivicultores. As políticas dos diferentes países centram-se no aumento da produtividade e na rentabilização do cultivo da oliveira.

No sentido de aumentar a produção, os métodos aplicados pelas autoridades dirigem-se sobretudo às áreas de desenvolvimento genético, controlo de pragas, mecanização total das operações de cuidados culturais e formação dos olivicultores.

É também muito importante que a olivicultura seja lucrativa para o agricultor porque, caso este não obtenha um razoável rendimento, provavelmente abandonará a actividade. Uma vez que se torna difícil encontrar alternativas adequadas, o resultado seria o abandono das terras e o êxodo dos agricultores do campo para as cidades.

O problema é frequentemente resolvido pela atribuição de auxílio estatal aos agricultores, garantindo-lhes rendimentos razoáveis, embora essa ajuda varie muito de um país para o outro. Uma medida de uso comum é o estabelecimento de um preço mínimo de compra, por forma a garantir que o produtor receba, pelo menos, um rendi-





mento suficiente que lhe permita cobrir as suas necessidades básicas.

No campo do processamento, o principal objectivo é o de desenvolver a industrialização pela substituição dos tradicionais lagares por outros mais modernos que proporcionem melhor aproveitamento das colheitas e atinjam um produto final de maior qualidade. Também aqui o método mais comum é o da atribuição de ajuda estatal.

Quanto ao consumo e mercado, a natureza irregular e cíclica das colheitas de azeitona faz que se torne difícil manter a estabilidade dos preços e assegurar um fornecimento constante do mercado. É necessário competir com outros óleos vegetais, habitualmente mais baratos.

Além dos esforços no sentido de melhorar as técnicas para reduzir o impacto da irregularidade da produção, por vezes os países armazenam excedentes para evitar a escassez.

As medidas tomadas para competir no mercado variam de país para país. Em países com baixos níveis de produção de azeite, as estratégias de mercado não são muito desenvolvidas, porque, uma vez que os seus suprimentos de gorduras e óleos são baixos, o azeite tende a ser consumido pelos próprios produtores, ou é vendido localmente.

O problema é mais grave em países com níveis mais elevados de produção, onde a concorrência com outros óleos vegetais é maior. Nestes casos, o objectivo é tornar o azeite mais atractivo para o consumidor.

– Em primeiro lugar, é necessário baixar os preços para reduzir a diferença entre o azeite e os outros óleos vegetais. Nos últimos anos, os métodos aplicados têm vindo a mudar e, enquanto anteriormente os apoios do Estado eram atribuídos para encorajar o consumo, hoje fazem-se esforços para reduzir os custos de produção, através do uso de técnicas modernas.

– Em segundo lugar, a pesquisa tem vindo a intensificar-se, e os efeitos benéficos do consumo de azeite têm sido muito divulgados. São ainda feitos esforços para melhorar a qualidade, reduzir as fraudes e limitar a concorrência desleal.

No caso do comércio internacional de azeite, deve fazer-se a distinção entre países com altos níveis de produção e aqueles que produzem pequenas quantidades.

Nestes últimos, a quantidade de outros óleos vegetais alimentares disponíveis revela-se insuficiente para satisfazer as necessidades domésticas, pelo que se torna necessário o recurso à importação.

Os países com altos níveis de produção exportam, geralmente, uma grande quota do seu azeite e, por esse motivo, apostam numa clara política de promoção do comércio externo. Em muitos casos, direitos aduaneiros ou taxas de importação são também estabelecidos para proteger o azeite de outros produtos competitivos.

Em suma, alguns dos maiores desafios com que se deparam os diferentes países produtores de azeite são: necessidade de aumentar a produção para cobrir os períodos de escassez de gorduras e óleos no mercado; procurar atingir um lucro razoável para os produtores de azeite sem aumentar os preços para níveis não competitivos, melhorar a qualidade do produto e incrementar o comércio internacional.

Para atingir estes objectivos, é muito importante coordenar as acções a levar a cabo pelos diferentes países. É esta uma das metas do Acordo e da política internacional definida no seu âmbito, atribuindo-se especial importância às acções relacionadas com o mercado internacional e à regulamentação do sector de produção do azeite, bem como à remoção de obstáculos a esse mercado além-fronteiras.

## MEMBROS DO CONSELHO OLEÍCOLA INTERNACIONAL

### COMUNIDADE EUROPEIA (CE)

#### Informação geral

A bacia do Mediterrâneo tem os níveis mundiais mais elevados de produção e consumo de azeite. A CE é o principal produtor mundial, apesar de apenas cinco dos seus quinze membros (França, Grécia, Itália, Portugal e Espanha) serem grandes produtores.

#### Princípios da Política Agrícola Comum (PAC)

A entrada em vigor do Tratado de Roma, em 25 de Março de 1957, levou à adopção pelos Estados-membros de um número de políticas comuns (agricultura, comércio e transportes), implicando que as políticas nacionais fossem substituídas por outras criadas pela Comunidade. A PAC foi desde sempre a mais avançada.

O artigo 40.º do Tratado estabeleceu a criação da Organização Comum de Mercados agrícolas (OCM), sob a qual cada produto, ou sector, é regido por um regulamento básico e uma série de normas adicionais, a adaptar e corrigir sempre que necessário, de acordo com as características específicas de cada sector.

O Regulamento Básico da OCM relacionado com o sector das gorduras e óleos é o Regulamento n.º 136/66/CEE do Conselho, de 22 de Setembro de 1966. Estabelece os seguintes princípios gerais, respeitantes ao cultivo da oliveira.

1. O cultivo da oliveira e a produção de azeite têm especial importância económica em certas regiões da Comunidade e são, muitas vezes, uma fonte essencial de rendimento para grande parte da população. Além





disso, o azeite é a fonte mais importante de gorduras para muitos consumidores.

2. A comercialização das colheitas deve assegurar aos produtores um rendimento razoável, cujo nível poderá ser determinado por um preço de objectivo da produção de azeite. A diferença entre estes preços e os considerados aceitáveis pelos consumidores representa o subsídio que deverá ser atribuído para atingir o objectivo desejado.
3. Os consumidores preferem geralmente o azeite a outros produtos do mesmo género, pelo que aquele poderá ser vendido a um preço mais elevado. Tendo em conta os preços dos produtos competitivos, é possível determinar um preço de objectivo de mercado, que ofereça ao produtor grande parte dos rendimentos necessários e de ajuda sob a forma de receitas das vendas.
4. Uma vez que o preço de objectivo para o azeite não pode alcançar o seu objectivo, a menos que o preço efectivamente praticado seja o mais aproximado possível ao preço de objectivo de mercado, devem estabelecer-se mecanismos para o efeito nos Estados-membros produtores e na fronteira da Comunidade.
5. Poderá ser alcançada a estabilidade desejada no seio da Comunidade, possibilitando que, nas zonas de produção, o azeite possa ser oferecido aos órgãos competentes do Estado-membro ao preço de intervenção. A fim de assegurar um equilíbrio constante entre a oferta e a procura, bem como para contrariar os efeitos das flutuações na produção, devem ser feitos aprovisionamentos, prevendo a necessidade de ter de incumbir os órgãos de intervenção da tarefa de criar um stock de compensação.
6. Com vista a estabilizar o mercado comunitário no nível desejado, assegurando que as flutuações dos preços no mercado mundial não afectem os praticados no seio da Comunidade, devem ser tomadas medidas para cobrar uma taxa de importação correspondente à diferença entre o preço-limiar, derivado do preço de objectivo no mercado (posteriormente, chamado preço de mercado representativo), e os preços CIF (custo, seguro e frete) praticados no mercado mundial. De forma a garantir que a protecção seja completa e consistente, o bagaço, outros produtos derivados da azeitona e o azeite devem ser sujeitos a um sistema que produza o mesmo efeito.
7. No caso do azeite utilizado no processo de conservação de peixe e vegetais, a taxa deve ser suspensa, ou o seu valor compensado, para que os fabricantes possam suportar a concorrência de produtos similares, produzidos com óleo comprado aos preços no mercado mundial.

8. Podem ser considerados reembolsos em casos de exportação de azeite para países terceiros.
9. Podem ser necessárias algumas medidas protectoras para assegurar o fornecimento de azeite aos consumidores dos países da Comunidade, no caso de um desequilíbrio na proporção entre os preços do azeite no mercado mundial e os da Comunidade, ou quando as importações ou exportações de azeite em algumas circunstâncias provoquem perturbações no mercado.
10. A organização comum do comércio de gorduras e óleos deve ainda prestar a devida atenção aos objectivos expostos nos artigos 39.º e 110.º do Tratado de Roma.

Desde a fundação da Comunidade, têm surgido novas necessidades e, conseqüentemente, novos objectivos. Entre eles incluem-se:

1. A necessidade de melhorar a situação da agricultura e as condições económicas em geral na área mediterrânica. Este objectivo ultrapassa as fronteiras da Comunidade, e tem sido aplicada uma política de comércio e de acordos associativos em quase todos os países mediterrânicos.
2. A necessidade de manter o emprego no sector agrícola em níveis sociais e de rendimento aceitáveis. As medidas incluem a criação de grupos de produtores de azeite e federações desses mesmos grupos, cuja legislação foi estabelecida no Regulamento do Conselho (CEE) n.º 1360/78 de 19 de Junho de 1978.
3. A necessidade de pôr fim à quebra no consumo de azeite no seio da Comunidade. O auxílio ao consumo foi introduzido com esse objectivo pelo Regulamento do Conselho (CEE) n.º 1562/78 de 29 de Junho de 1978, que veio alterar o Regulamento 136/66/CEE.

Apenas seis países assinaram o Tratado de Roma em 25 de Março de 1957 (Bélgica, França, Alemanha, Itália, Luxemburgo e Países Baixos) e, destes, apenas dois eram grandes produtores de azeite: França e Itália. Mas a CE tem vindo a alargar-se desde então em diversas ocasiões: primeiro, pelos Acordos de Adesão assinados pela Alemanha, Grã-Bretanha e Irlanda em 22 de Janeiro de 1972 e que entraram em vigor em 1 de Janeiro de 1973; mais tarde, pela adesão de três grandes produtores de azeitona: a Grécia, que assinou como membro em 28 de Maio de 1979 e entrou em pleno em 1 de Janeiro de 1981, e Espanha e Portugal, cujos Actos de Adesão se tornaram operacionais em 1 de Janeiro de 1986. O alargamento da CE, com a entrada destes países, não deu origem a alterações nos princípios acima mencionados, mas revelou ser necessário intensificar esforços para os concretizar.

Embora não afectem o sector do azeite, as reformas feitas à PAC em 1992 afectaram as normas sobre a produção de colza e das suas sementes, bem como das sementes de





girassol e soja. No entanto, todo o sector poderá ser afectado pelas negociações da Ronda do Uruguai no âmbito do GATT que terminaram em 15 de Dezembro de 1993. Será necessário mudar grande parte da filosofia subjacente à política comum sobre o azeite, porque a protecção variável das fronteiras deverá ser substituída por um único sistema de tarifas aduaneiras fixas.

A longo prazo, terão de ser alterados os acordos preferenciais entre a CE e um grande número de países mediterrânicos na criação de condições especiais para o comércio de azeite.

### Bases para a política agrícola comum no sector do azeite

O Regulamento do Conselho n.º 136/66/CEE, de 22 de Setembro de 1966, criou uma Organização Comum do Mercado de gorduras e óleos. Esta organização e o seu grande número de normas delinearão a base da política comum para o sector da seguinte forma:

#### 1. Um sistema específico de preços

O acima mencionado Regulamento n.º 136/66/CEE, ao estabelecer uma OCM para as gorduras e os óleos, introduziu um sistema de preços onde são estabelecidos anualmente para cada Estado-membro um preço de objectivo de produção, um preço de mercado representativo, um preço de intervenção e um preço-limiar. Estes preços são estabelecidos para as transacções totais de qualidade-padrão e têm de ser definidos no início de cada colheita anual.

O preço de objectivo de produção é um preço fixado a um nível que assegure aos agricultores o recebimento de uma receita razoável, tendo em conta a necessidade de manter o volume necessário de produção na Comunidade. É o resultado do preço de intervenção acrescido das ajudas à produção e dos custos de transporte das zonas de produção até aos mercados de distribuição aos consumidores, bem como de uma margem de lucro. É fixado anualmente antes de 1 de Agosto para o ano comercial seguinte.

O preço de intervenção, que garante aos produtores a possibilidade de venda dos seus produtos a um preço o mais aproximado possível ao dos preços de mercado representativos, é o preço pago pelos órgãos de intervenção pelos óleos de qualidade-padrão que lhes sejam oferecidos. É igual ao preço de objectivo do produtor após dedução dos auxílios à produção. O valor deve tomar em conta as variações de mercado e os custos de transporte das zonas de produção até aos mercados de consumo. Este preço é fixado antes de 1 de Agosto para o ano comercial seguinte.

O preço de mercado representativo é fixado a um nível

que permita a venda normal de azeite, considerando os preços de produtos competitivos e as tendências esperadas do mercado.

O preço-limiar é estabelecido para que o preço de venda dos produtos importados se mantenha, no âmbito das fronteiras da Comunidade, ao nível do preço de mercado representativo, tendo em conta o efeito das medidas relacionadas com as ajudas ao consumo.

O preço de objectivo de produção e o preço de intervenção permanecem inalteráveis ao longo do ano de colheita, embora o preço de mercado representativo e o preço-limiar possam ser alterados pela Comissão.

### 2. Medidas relacionadas com a produção

#### 2.1 Órgãos de intervenção

De acordo com o Regulamento Básico (136/66/CEE), que foi pela última vez alterado neste ponto pelo Regulamento do Conselho (CE) n.º 3179/93, os órgãos de intervenção nomeados pelos Estados-membros produtores têm a obrigação de comprar em cada ano de colheita, entre Julho e Outubro, qualquer azeite produzido dentro da Comunidade e que lhes seja oferecido por produtores, ou grupos, e associações de produtores reconhecidos em conformidade com o Regulamento do Conselho (CEE) n.º 1360/78. O preço de compra será o preço de intervenção.

#### 2.2 Ajuda à produção

O Regulamento Básico (136/66/CEE), que foi pela última vez alterado neste ponto pelo Regulamento (CEE) n.º 2046/92, estipula que, em cada ano, o Conselho tem de fixar, antes de 1 de Agosto, uma quantia uniforme para ajuda à produção, com o objectivo de estabelecer uma receita razoável para os produtores. O Conselho estabelece ainda uma quantidade máxima de azeite para a qual o montante da ajuda fixado para cada ano de colheita pode ser aplicado. Se a produção real de uma colheita anual exceder a quantidade máxima estipulada para esse ano, a ajuda unitária é reduzida pela aplicação de um coeficiente igual ao quociente entre a quantidade máxima estipulada e a quantidade real. Se a produção real de uma colheita anual não ultrapassar a quantidade máxima estipulada para esse ano de colheita, a diferença é transportada para que, na colheita do ano seguinte, venha a ser atingida a quantidade máxima estipulada.

Este método tem em conta o fenómeno de culturas alternadas, típica do cultivo da oliveira. Não são aplicadas penalizações às ajudas à produção dos «pequenos produtores de azeitona». Desde a introdução do sistema de estabilizadores orçamentais no sector da produção de azeite, a quantidade máxima para garantia de ajuda à produção tem sido de um milhão e trezentas e cinquenta mil toneladas (1 350 000 t).





Os procedimentos para obtenção de ajuda variam, dependendo do facto de os produtores serem, ou não, membros de organizações de produtores devidamente reconhecidas. A ajuda pode ser fixada a um nível especial para os olivicultores cuja média de produção de azeite não atinja os 500 kg por ano de colheita.

### 2.3 Organizações de produtores

O Conselho introduziu um esquema de incentivo à criação de grupos de produtores. Um dos produtos a beneficiar destas regulamentações é o azeite. Distinguem-se dois tipos de organização: organizações de produtores (grandes grupos com capacidade de canalizar a ajuda à produção de azeite) e uniões de organizações de produtores (constituídas por organizações de produtores de diferentes áreas económicas).

No caso específico do azeite, as organizações e as uniões de produtores são actualmente regidas pelo Regulamento Básico n.º 136/66/CEE, implementado pelo Regulamento do Conselho (CEE) n.º 2261/84 de 17 de Julho de 1984.

### 2.4 Organização de um registo olivícola nos Estados-membros produtores de azeite

Nos termos do Regulamento do Conselho (CEE) n.º 157/75 de 21 de Janeiro de 1975, alterado pelo Regulamento do Conselho (CEE) n.º 3453/80 de 22 de Dezembro de 1980, os Estados-membros produtores de azeite devem manter um registo que inclua todas as propriedades onde se cultivam oliveiras dentro do seu território. O objectivo deste registo é a obtenção da informação necessária para determinar o número real de oliveiras e a potencial produção de azeitona e azeite no seio da Comunidade, bem como facilitar o funcionamento do esquema de ajudas comunitárias para o fabrico de azeite.

### 2.5 Melhorias na qualidade dos produtos oleícolas

A melhoria da qualidade dos produtos oleícolas continua a ser um dos objectivos da política comunitária referente ao azeite.

As principais acções propostas para melhorar a qualidade são o controlo da mosca da oliveira (*Dacus oleae*) e outras pragas, técnicas modernizadas de cultivo e colheita da azeitona, melhorias no armazenamento e transformação da azeitona, bem como no armazenamento do azeite, assistência técnica aos produtores e transformadores durante a extracção do azeite, instalação e/ou administração de laboratórios de provas de sabor para testar as características organolépticas dos azeites virgens, instalação e/ou administração a nível regional de laboratórios para avaliação das características físicas e químicas dos

azeites e colaboração com organizações especializadas na melhoria da qualidade do azeite.

### 2.6 Investigação comum e programas de coordenação

Tendo em conta, entre outros factores, o baixo nível de desenvolvimento de muitas regiões da Comunidade, especialmente da mediterrânica, o Conselho da CE adoptou a Directiva n.º 78/902/CEE de 30 de Outubro de 1978, estabelecendo a criação de programas comuns de investigação e de pesquisa coordenada, tendo como fins socioestruturais a eliminação de obstáculos ao comércio de produtos agrícolas no seio da Comunidade e a produção eficiente tanto do azeite como de outros produtos. Estes programas estiveram em vigor durante cinco anos, com início em 1 de Janeiro de 1979. Foram interrompidos, mas espera-se que venham a entrar em pleno funcionamento num futuro próximo.

## 3. Comércio e consumo de azeite

O Regulamento Básico do Conselho n.º 136/66/CEE e os seus diversos regulamentos adicionais cobrem também em pormenor o comércio e o consumo de azeite. Descrevem-se abaixo os mais importantes aspectos da política comunitária respeitantes a esta área.

### 3.1 Armazenamento de azeite

O Regulamento Básico n.º 136/66/CEE estipula que, no sentido de minimizar as consequências das colheitas irregulares no equilíbrio entre a oferta e a procura e, por conseguinte, para estabilizar os preços de consumo, o Conselho pode decidir a constituição de stocks de compensação de azeite através dos órgãos de intervenção e pode determinar as condições para a criação, administração e comercialização desses mesmos stocks. É ainda possível a elaboração de contratos de armazenamento com as organizações ou associações reconhecidas, tendo em vista o azeite que comercializam.

### 3.2 Venda de azeite pelas organizações de intervenção

O Regulamento Básico n.º 136/66/CEE determina que os órgãos de intervenção devem vender o azeite que compram dentro da Comunidade, em condições que não perturbem o mercado durante a fase de produção. O Regulamento da Comissão (CEE) n.º 2960/77 de 23 de Dezembro de 1977, alterado pelo Regulamento (CEE) n.º 3818/85 de 30 de Dezembro de 1985, enuncia o procedimento para a venda de azeite pelos órgãos de intervenção. As vendas devem efectuar-se seguindo as orientações dos princípios expostos naquele regulamento. A segurança será garantida pelos valores indicados nas ofertas.





### 3.3 Ajuda ao consumo

A ajuda ao consumo foi introduzida pela primeira vez em Abril de 1979, para aumentar a competitividade do azeite em relação a outros óleos mais baratos. O Regulamento Básico n.º 136/66/CEE, modificado neste ponto pelo Regulamento (CEE) n.º 2046/92, estipula que esta ajuda seja concedida a empresas de embalagem que satisfaçam as condições requeridas pelo Regulamento da Comissão (CEE) n.º 2677/85 de 24 de Setembro de 1985, cuja última alteração foi aplicada pelo Regulamento da Comissão (CEE) n.º 643/93 de 19 de Março de 1993.

Abrange o azeite produzido e comercializado dentro da Comunidade, bem como o que seja enlatado ou engarrafado pelos seus Estados-membros. A elegibilidade para a ajuda é concedida assim que o azeite sai das instalações da empresa encarregada da embalagem. O montante unitário da ajuda é obtida deduzindo, do preço de objectivo de produção, a ajuda concedida à produção e o preço de mercado representativo.

### 3.4 Compensações concedidas pelo uso de azeite na preparação de certos alimentos em conserva

O Regulamento do Conselho n.º 136/66/CEE estipula que a utilização de azeite na preparação de alimentos em conserva deverá beneficiar de um sistema de compensação à produção ou de suspensão parcial ou total dos direitos aduaneiros de importação. Os Regulamentos do Conselho (CEE) n.º 591/79 de 23 de Março de 1979 e n.º 2903/89 de 25 de Setembro de 1989 determinam as condições gerais que regem estas compensações. De acordo com estes Regulamentos, a Comissão fixa a compensação a cada dois meses, levando em conta a soma da ajuda ao consumo para o azeite produzido na CE.

### 3.5 Rotulagem, apresentação e publicidade de produtos alimentares ao consumidor final

Um dos objectivos da CE é a livre circulação de bens entre os seus Estados-membros. Para o efeito, torna-se necessário remover os obstáculos legais e físicos que se interpõem na concretização deste objectivo.

O Conselho emite directivas para ajudar a remover gradualmente os obstáculos. Cada Estado-membro pode estabelecer as suas próprias regras, desde que se baseiem naquelas directivas e tenham como fim atingir esses objectivos. A legislação interna é desta forma harmonizada, sem que os países percam a sua capacidade de autonomia legislativa.

No que diz respeito ao azeite, deve prestar-se atenção à Directiva do Conselho n.º 75/106/CEE de 19 de Dezembro de 1974, alterada em 21 de Dezembro de 1989, relativa às condições de apresentação de venda dos líquidos em recipientes adequados e selados. O objectivo é o de pres-

tar uma informação correcta aos consumidores e, em segundo lugar, facilitar um controlo seguro e uniforme deste produto nos diferentes Estados-membros.

### 3.6 Designações e definições de azeites e óleos de bagaço de azeitona

A Comunidade pretende aproximar as descrições e definições para os azeites e óleos de bagaço de azeitona das recomendadas pelo Conselho Oleícola Internacional. As descrições e definições para os azeites e óleos de bagaço de azeitona referidos no artigo 35.º do Regulamento do Conselho n.º 136/66/CEE foram alterados pelo Regulamento do Conselho (CEE) n.º 356/92 de 12 de Fevereiro de 1992.

### 3.7 Comércio dentro da Comunidade

Em regra geral, o princípio de livre circulação dentro da comunidade aplica-se com duas excepções importantes:

- Montantes Monetários Compensatórios (MMC): Ainda que os MMC estejam previstos no Regulamento do Conselho (CEE) n.º 136/66, na prática não são aplicados ao sector do azeite devido às suas elevadas taxas aduaneiras.
- Montantes Compensatórios de Adesão (MCA): São aplicados durante o período de transição, depois da adesão de um novo Estado-membro, de forma a nivelar os preços fixados pelo recente Estado-membro com os preços comuns praticados na CE. Os MCA destinam-se a corrigir gradualmente as diferenças de preços. Apesar do estipulado nos Actos de Adesão de Espanha e Portugal, os MCA fixados pelo Regulamento da Comissão n.º 3094/92 de 27 de Outubro de 1992 foram actualmente retirados a estes dois países. No caso de Espanha, foram retirados pelo Regulamento do Conselho (CEE) n.º 3815/92 de 28 de Dezembro de 1992, com efeitos a partir de 1 de Janeiro de 1993, e em Portugal, foram retirados pelo Regulamento do Conselho (CEE) n.º 741/93 de 17 de Março de 1993, com efeitos desde 1 de Abril de 1993.

### 4. Políticas da Comunidade sobre outras gorduras e óleos vegetais líquidos

O Título III do Regulamento Básico do Conselho (CEE) n.º 136/66 definiu o sistema a aplicar à colza e suas sementes, às sementes de girassol e a outras sementes oleaginosas à discrição do Conselho da CE. Até 1992, eram fixados anualmente pela Comunidade dois preços institucionais para a colza e as suas sementes e para as sementes de girassol: um preço de objectivo e um preço de intervenção. Para as sementes de soja, eram fixados um preço de objectivo e um preço mínimo, e para a linhaça era apenas fixado um preço de objectivo.





Além disso, o Conselho estabelecia todos os anos um preço-limiar de garantia para a colza, para as suas sementes e para as sementes de girassol.

O Regulamento Básico também introduziu um sistema de ajuda, o qual foi alterado em resultado do julgamento desfavorável do «painel da soja» do GATT. A mudança ocorreu em concomitância com a adopção de um sistema similar para as culturas de cereais e proteínas, e foi coberta essencialmente pela Decisão do Conselho n.º 93/355/CEE de 8 de Junho de 1993 e pelo Regulamento do Conselho (CEE) n.º 1765/92 de 30 de Junho de 1992. As reformas pretendiam ser progressivamente adaptadas. Foi instituído um mecanismo de «pagamentos compensatórios» por hectare cultivado, cobrindo a diferença entre os actuais preços de compra comunitários em relação aos praticados a nível mundial, pretendendo remediar as perdas de rendimentos dos agricultores.

O acordo Blair House (3 de Dezembro de 1992) entre a CEE e os Estados Unidos da América, que mais tarde foi incorporado nos regulamentos comunitários para as colheitas de óleos, considera uma Superfície Básica Comunitária de 5 128 000 ha para colheitas de oleaginosas em geral desde 1995-1996. Esta superfície é reduzida pela percentagem de terras retiradas em cada ano de colheita, que não deve descer abaixo dos 10%. Disto resulta a Superfície Básica Independente Corrigida (SBIC).

Estas Superfícies Básicas têm sido desde então transferidas nacionalmente, e o montante para cada Estado-membro foi fixado de acordo com a importância histórica das suas colheitas de oleaginosas durante o período de 1989-1991. Se, num ano comercial, a superfície produtora de oleaginosas na CE exceder a SBIC, são aplicadas as seguintes penalizações:

- Por cada 1% em excesso, a ajuda é reduzida em 1%.
- A percentagem de redução na ajuda é transferida para o ano comercial seguinte.
- As penalizações serão apenas aplicáveis aos Estados-membros que excedam as respectivas superfícies básicas.

No que diz respeito aos sistemas comerciais, a política da CE até à data sobre sementes oleaginosas, e em particular sobre os óleos vegetais delas resultantes, pode ser sintetizada como segue.

- No caso das importações, é aplicada uma Pauta Aduaneira Comum (pac). O Conselho pode também cobrar direitos aduaneiros compensatórios sobre a importação de tais produtos quando, devido às quantidades importadas e às condições que rejam a importação, ou ainda em resultado de bónus ou subsídios atribuídos por um ou mais países terceiros, a situação resultante cause, ou arrisque causar, graves danos na produção desses produtos no seio da CE.

- No caso das exportações, é atribuída uma compensação às colheitas comunitárias de sementes oleaginosas que sejam exportadas para países terceiros. O montante deste montante de compensação é, no máximo, igual à diferença entre os preços no seio da Comunidade e os valores mundiais se os primeiros forem mais elevados.

## Comércio internacional

### 1. Regras gerais para o comércio com países terceiros

Um dos princípios básicos da CE é o de dar preferência aos produtos comunitários. De acordo com este princípio, o anterior sistema de taxas aduaneiras nacionais foi substituído pela Pauta Aduaneira Comum (pac) com direitos «ad valorem» que, no sector agrícola, tendem a ser bastante proteccionistas. Mas a aplicação da pac neste sector é mais uma excepção do que uma regra, e outros mecanismos foram estabelecidos para o sistema comercial da CE no que se refere às exportações. São eles:

### 2. Medidas gerais

O Regulamento Básico do Conselho CEE n.º 136/66 descreve um sistema geral para o comércio com países terceiros, baseado em taxas sobre a importação e reembolsos sobre a exportação.

#### 2.1 Importações

Licenças de importação e garantias de segurança: O Regulamento Básico do Conselho n.º 136/66/CEE estipula que qualquer importação, para a Comunidade, de azeite ou azeitonas para a produção de azeite requer uma licença de importação. A emissão destas licenças está sujeita ao fornecimento de uma garantia, assegurando o compromisso de importar durante o período de validade da licença.

*Taxas sobre a importação:* Estas taxas estão sob a alçada dos artigos 14.º e 17.º do Regulamento do Conselho n.º 136/66/CEE, que foi alterado nesta questão pelos Regulamentos do Conselho n.º 1562/78, n.º 3994/87 e pelos seus regulamentos de implementação. São aplicáveis às importações de países terceiros para a Comunidade. O objectivo destas taxas é defender o mercado comunitário, porque os preços na Comunidade são geralmente mais elevados do que naqueles países. São cobradas à entrada, e o montante apurado depende da diferença entre esses dois preços.

As taxas são fixadas pela Comissão, segundo procedimentos diferentes, dependendo do produto em questão. No caso do azeite, são considerados dois tipos de preços: o preço-limiar, ou preço de entrada, e o preço CIF da importação.

Estas taxas variam dependendo do produto considerado: o método seguido no subsector do azeite é a fixação





de uma taxa para o azeite virgem com acidez de 3 graus, expressa em ácido oleico. Esta taxa pode ser usada para calcular a soma a aplicar aos óleos refinados e a outros produtos do subsector.

Existe ainda um processo de pagamento a executar quando não é possível determinar tendências no mercado mundial. Não foi feita nenhuma consideração sobre este procedimento quando o Regulamento Básico n.º 136/66/CEE foi inicialmente redigido. No entanto, ficou posteriormente provada a sua necessidade, devido às dificuldades muitas vezes encontradas no cálculo da taxa. As regras gerais para fixação deste pagamento orçamentado de taxas aduaneiras sobre a importação de azeite é coberta pelo Regulamento do Conselho n.º 2715/78 de 23 de Novembro de 1978.

## 2.2 Exportações

*Licenças de exportação e garantias de segurança:* De acordo com o Regulamento Básico n.º 136/66/CEE, todas as exportações de azeite feitas pela Comunidade estão sujeitas à apresentação de uma licença de exportação. A emissão destas licenças está sujeita ao fornecimento de uma garantia, assegurando o compromisso de exportar durante o período de validade da licença.

*Compensações para a exportação:* As condições sobre estas compensações são cobertas pelo artigo 20.º do Regulamento Básico n.º 136/66/CEE, alterado neste ponto pelo Regulamento do Conselho (CEE) n.º 1562/78, para o qual as normas pormenorizadas de aplicação foram fixadas pelo Regulamento do Conselho (CEE) n.º 1650/86 de 26 de Maio de 1986. As compensações são aplicadas quando o azeite é exportado para países terceiros se o preço na Comunidade for superior aos valores mundiais. A diferença entre os dois preços pode ser coberta por uma compensação. As compensações devem ser determinadas tendo em conta a actual situação e tendências dos preços do azeite e dos stocks existentes dentro do mercado Comunitário, bem como os preços do azeite no mercado mundial.

No entanto, se a situação do mercado mundial não permitir que possam determinar-se os preços mais favoráveis, poderá então ser considerado o preço no mercado mundial dos mais competitivos óleos vegetais em adição à diferença entre este preço e o do azeite durante um período de tempo representativo.

*Taxas sobre a exportação:* Em certos casos, a regulamentação comunitária pode estabelecer taxas sobre exportações de produtos que possam criar sérias deficiências na oferta dentro da Comunidade em resultado de exportações maciças para países terceiros quando os preços comunitários são inferiores aos mundiais. Estas taxas podem apenas ser aplicadas quando o preço do mercado mundial

é superior ao preço comunitário. No caso do azeite, estas taxas são referidas no Regulamento do Conselho n.º 136/66/CEE e no Regulamento da Comissão n.º 120/89 de 19 de Janeiro de 1989.

*Medidas de protecção:* As condições para a aplicação de medidas protectoras no sector do azeite são definidas pelo Regulamento do Conselho (CEE) n.º 2596/69 de 18 de Dezembro de 1969. O objectivo de tais medidas é mitigar, sempre que necessário, graves perturbações no mercado, ou remover tais ameaças. São aplicáveis ao comércio com países terceiros, mas podem apenas ser postas em prática para certas fontes, origens, destinos, qualidades ou apresentações e para importações para certas regiões da Comunidade, ou exportações oriundas dessas regiões.

## 3. Disposições especiais com países não comunitários

A CE tem vindo a construir, ao longo dos anos, um complexo sistema de relações comerciais multilaterais e bilaterais. Desenvolveu laços específicos com países não comunitários, em virtude da sua proximidade geográfica (acordos com os países da EFTA, Europa de Leste e bacia mediterrânica), da existência de relações coloniais de longa data (a Convenção de Lomé) ou com semelhantes níveis de desenvolvimento (Estados Unidos, Japão e outros países da OCDE).

### 3.1 Acordos com países mediterrânicos

Desde a criação da Comunidade, e especialmente desde a Conferência de Paris em 1972, a CE tem efectuado uma série de acordos com países mediterrânicos não comunitários, incluindo países de grande importância na produção da azeitona. Estes acordos são de dois tipos:

– Acordos Associativos, baseados no artigo 238.º do Tratado de Roma. Presentemente, a CE mantém laços deste género com a Turquia, Malta e Chipre.

– Acordos de Cooperação, baseados no artigo 113.º. Acordos deste teor têm sido efectuados com os restantes países não comunitários da bacia mediterrânica, com excepção da Líbia e da Albânia.

### Acordos com países mediterrânicos membros do COI:

#### 3.1.1 Acordos de Cooperação com Marrocos e Argélia

Estes acordos foram respectivamente assinados em 25 e 26 de Abril de 1976, e entraram em vigor em 1 de Julho de 1976. Têm vindo a ser alterados desde então em diversas ocasiões. No que se refere ao azeite, foram criados procedimentos especiais para calcular as reduções das taxas. No entanto, no Anexo B dos acordos é mencionado que a pac pode ser alargada para incluir uma soma adicio-





nal, cujo montante seria fixado periodicamente por carta entre as partes contratantes. Espera-se a negociação de um novo acordo para melhorar o sistema de importação entre Marrocos e a CE, bem como entre a Argélia e a CE.

### 3.1.2 Acordo de Cooperação com a Tunísia

O Acordo de Cooperação entre a Tunísia e a CE foi assinado em 27 de Abril de 1976 e entrou em vigor em 1 de Julho de 1976, em cujo seguimento foi assinado um Protocolo adicional em 1987. Foram fixadas medidas especiais, aplicadas até 31 de Outubro de 1995, para a importação de azeite proveniente da Tunísia. A mais importante é a fixação de uma taxa especial para uma quota rígida por ano de colheita.

Está actualmente a ser negociado um novo acordo com a Tunísia. Pretende-se que venha a ser um Acordo Associativo que possa melhorar as condições em que o azeite da Tunísia é exportado para a Comunidade.

### 3.1.3 Acordo Associativo com a Turquia

Foi estabelecido em 1963 um Acordo Associativo com a Turquia, prevendo uma primeira fase de cinco anos para reestruturação, para a qual foi atribuído uma ajuda financeira, e uma segunda fase em que basicamente serão adoptadas medidas para demolir barreiras aduaneiras e liberalizar o comércio. Depois de terem sido interrompidas em termos políticos, as relações Comunidade-Turquia foram retomadas em 1988. A redução gradual de direitos aduaneiros prevista no programa do Acordo foi então reatada em 1988, e a data para a liberalização do comércio agrícola foi estabelecida para 1995.

Quanto à exportação de azeite, a Turquia beneficia de uma redução na taxa aplicável às suas exportações deste produto. Além disso, o Anexo IV da Directiva do Conselho da Associação CE-Turquia n.º 1/77 de Maio de 1977 apresenta a listagem das novas concessões à importação dos produtos agrícolas turcos.

### 3.1.4 Acordo Comercial com Israel

As negociações iniciadas em 1962 com a CE resultaram na assinatura de um acordo comercial não preferencial em 1964. Pouco tempo depois, as conversações mantidas em 1968 levaram ao estabelecimento de um acordo preferencial assinado em 1970. Negociações posteriores ocorridas durante 1973 levaram a um novo acordo assinado em Maio de 1975, que entrou em vigor em 1 de Julho de 1976 e que, para além das medidas comerciais, incluiu diversas acções a tomar nos campos da produção, infra-estruturas económicas, promoção do comércio, pescas e indústria, ciência, tecnologia e protecção do meio ambiente. Este acordo incluiu também uma lista de produtos agrícolas habilitados a reduções nas tarifas.

### 3.1.5 Acordos com a Jugoslávia

A CE chegou a um acordo com a antiga República Federal Socialista da Jugoslávia em 26 de Junho de 1973, que entrou em vigor em 1 de Setembro de 1973, e pelo qual ambas as partes visavam fortalecer os seus laços comerciais e promover a cooperação económica. Em 2 de Abril de 1980 foi estabelecido um Acordo de Cooperação com o objectivo de promover a cooperação técnica acima dos laços comerciais.

### 3.1.6 Acordo Associativo com o Chipre

O Acordo Associativo entre a CE e o Chipre foi assinado em 19 de Dezembro de 1972 e entrou em vigor em 1 de Junho de 1973. A primeira fase terminou em 30 de Junho de 1977 e foi estabelecido um Protocolo agrícola, em 1 de Maio de 1978, cobrindo a maior parte das exportações cipriotas.

### 3.1.7 Acordo de Cooperação Interino com o Egipto

Acordo assinado em 18 de Janeiro de 1977. Prevê um sistema de acesso privilegiado ao mercado comunitário da maior parte das exportações de produtos agrícolas.

## 3.2 Acordo da CE com a Associação Europeia de Comércio Livre (EFTA)

Os países-membros da EFTA (Áustria, Finlândia, Islândia, Liechtenstein, Noruega, Suécia e Suíça) representam o maior mercado de exportação da Comunidade, abrangendo mais da quarta parte das vendas externas da CE. Em contrapartida, a CE compra mais de metade das exportações da EFTA.

Os primeiros acordos estabelecidos pela CE com estes países foram assinados em Dezembro de 1972 e entraram em vigor em Janeiro de 1973. Na declaração do Luxemburgo de 1984, estas organizações expressaram a determinação em intensificar a cooperação com vista à criação de uma Área Económica Europeia (EEA). As negociações para a criação da EEA começaram em 1990 e terminaram com a assinatura de um acordo entre a CE e os países-membros da EFTA em 2 de Maio de 1992. O acordo da EEA estabelece os objectivos comuns e os princípios básicos para concretizar a livre circulação de bens, mão-de-obra, serviços e capital, bem como políticas adicionais sobre questões sociais, formação, investigação, meio ambiente, etc., com o objectivo de reduzir as diferenças sociais e regionais entre as partes envolvidas no acordo.

## 3.3 Situação actual das negociações

### sobre o Acordo Geral sobre Pautas Aduaneiras e Comércio (GATT)

O objectivo do GATT é atingir a maior liberalização possível no comércio mundial. Os instrumentos básicos utiliza-





dos para o pôr em prática têm sido as sucessivas conversações multilaterais a que se dá o nome de Rondas, a última das quais, a Ronda do Uruguai, teve início em 1986 e terminou em Dezembro de 1993. Foi nesta Ronda que, pela primeira vez, a agricultura e os serviços foram incluídos no esquema de negociações do GATT.

A intenção de liberalização por parte da CE levou-a a participar activamente na Ronda do Uruguai do GATT, tal como tinha sucedido em Rondas anteriores. Desde que o Tratado de Roma reconheceu autoridade à Comunidade em questões relacionadas com o comércio externo, a Comissão actuou como negociador de fundo e porta-voz dos seus membros.

O acordo adoptado para o sector agrícola compreende quatro elementos: um acordo básico, assim como um acordo sobre métodos para estabelecimento de compromissos específicos no âmbito do programa de reforma, uma decisão sobre a aplicação de medidas de saúde e saúde vegetal e uma declaração sobre medidas para auxiliar países em vias de desenvolvimento que são grandes importadores de produtos alimentares.

As medidas mais importantes podem ser analisadas da seguinte forma.

Em relação ao acesso ao mercado, foi decidida a aplicação de tarifas, sendo todas as medidas de protecção que não envolvem tarifas substituídas por outras com o mesmo grau de protecção. As tarifas resultantes devem ser reduzidas em 36% durante um período de 6 anos no caso dos países desenvolvidos, e em 24% durante 10 anos para países em vias de desenvolvimento. Os países menos desenvolvidos não são obrigados a reduzir as suas tarifas.

No que diz respeito às medidas de apoio interno, devem ser divididas em duas categorias: as que tendem a provocar distorções no mercado, como as que se dirigem ao apoio à produção e consumo («políticas âmbar»), e políticas que têm efeitos mínimos no mercado, como as de auxílio à investigação, prevenção de doenças, infra-estruturas e protecção do meio ambiente («políticas verdes»). Foi apenas acordado reduzir as «políticas âmbar». Isto poderá afectar a ajuda a atribuir à produção e ao consumo pela CE, porque, em geral, estas ajudas são calculadas de acordo com a quantidade de azeite produzido e a quantidade consumida.

Em terceiro lugar, foi assumido um compromisso de redução das exportações subsidiadas. As reduções ocorrerão durante um período de 6 anos no caso dos países desenvolvidos e serão aplicadas a pagamentos orçamentais e ao montante das exportações subsidiadas. Foi cumulativamente acordada a não atribuição, ou retribuição, de subsídios para exportação de produtos para os quais não tenham sido concedidos subsídios durante o período de 1986-1990. As condições são menos rígidas

para países em vias de desenvolvimento, sendo que os países menos desenvolvidos estarão isentos de qualquer redução.

O efeito destas decisões no sector da produção de azeite será uma redução das quantidades de exportações subsidiadas a 20% e uma queda no volume total de ajuda à exportação de azeite de 36%. No final do ano 2000, a quantidade de exportações subsidiadas da CE não poderá exceder as 116 900 toneladas e os fundos utilizados não poderão exceder os 55 000 000 ECUs.

Finalmente, é possível às partes contratantes a aplicação de cláusulas especiais, para que, em certas condições, um país possa restringir as importações.

O facto destes acordos se terem concretizado revela que deveria ser possível aumentar significativamente o comércio mundial de azeite, uma vez que os países são obrigados a reduzir os obstáculos às importações.

## TUNÍSIA

### Informação geral

A Tunísia é o maior produtor mundial de azeite depois da CE. Em 1986 eram cultivadas oliveiras em 1 400 000 hectares, num total que ultrapassava os 55 milhões de árvores, das quais 11 milhões ainda não eram produtivas. Nos últimos três anos de colheita verificou-se um surpreendente aumento na produção, tendo os números apurados em 1991/1992 sido excedidos em 200 mil toneladas.

Estão a ser introduzidas grandes mudanças na política tunisina de olivicultura, que deve ser estudada em duas fases: a primeira antes do Decreto 93-2328, datado de 27 de Outubro de 1993, que organizava o ano de colheita de 1993/94, e a segunda depois do referido decreto.

– *Primeira fase:* O comércio de azeite e óleo de bagaço de azeitona na Tunísia estava sujeito ao monopólio do Estado. O organismo formado pela ordem do Conselho n.º 62-64 de 30 de Agosto de 1962, para controlar este monopólio é o Gabinete Nacional do Azeite (ONH), uma organização pública de natureza industrial e comercial, que actua como uma autoridade pública financeiramente independente.

Em Novembro de 1967 foram introduzidas reformas institucionais, uma das quais foi a criação da União Central de Cooperativas do Azeite (UCCO), responsabilizada pelo desempenho de alguns dos deveres da ONH. No entanto, o papel da UCCO não se confinou à reorganização do mercado do azeite, envolvendo também a promoção e diversificação de óleos vegetais.

A ONH foi reorganizada por ordem do Conselho n.º 70-13 de 16 de Outubro de 1970, e foi uma vez mais incumbido da administração total do monopólio. Esta ordem





foi subsequentemente alterada em 1971 e 1973 e, finalmente, pelo Decreto n.º 80 409 de 15 de Abril de 1980.

Foram instituídas outras organizações muito importantes no sector do azeite, entre as quais se salienta o Instituto Oleícola, criado em 1982 pelo Decreto n.º 82-1454 de 19 de Novembro de 1992, com a missão de desenvolver investigação, estudos, experiências, informação e intervenção com o fim de desenvolver e promover aspectos agronómicos, tecnológicos e económicos no sector da produção de azeite. Outra grande organização é o Instituto Nacional de Nutrição e Tecnologia Alimentar, que se dedica basicamente à pesquisa e controlo nos campos da nutrição e dos alimentos.

– *Segunda fase:* As mudanças na política tunisina respeitante ao azeite têm vindo a ocorrer gradualmente. Em 1986, começou a ser aplicado em todo o país um programa de reforma económica e ajustamentos estruturais com o apoio do Banco Mundial e do GATT. Os objectivos deste plano incluíam a liberalização do comércio externo e o desmantelamento da maior parte dos monopólios do Estado.

O monopólio estatal para a comercialização do azeite e do óleo de bagaço de azeitona foi abolido pelo Decreto n.º 93-2328 datado de 27 de Outubro, respeitante à colheita de 1993/94, e pela Lei n.º 94-37 de 24 de Fevereiro de 1994 (publicada no Boletim Oficial da República da Tunísia em 1 de Março de 1994).

Em consequência destas directivas, a ONH deixou de ter o monopólio sobre o azeite e os óleos de bagaço de azeitona. A venda de azeite é hoje permitida em toda a república e pode ser adquirido em quantidades ilimitadas directamente aos produtores ou aos stocks da ONH.

No entanto, a ONH continua a ter um papel de grande importância. Os produtores podem entregar à ONH o azeite produzido nos seus lagares, quer seja proveniente de azeitonas compradas ou que lhes pertençam, ou ainda que tenham sido fornecidas pelos seus clientes. Estes lagares são considerados «centros de recolha» e, como tal, devem seguir todas as instruções dadas pela ONH.

#### Medidas para melhorar a produção

A Tunísia está a desenvolver grandes esforços para reestruturar e modernizar a produção de azeite e melhorar a sua qualidade, ao mesmo tempo que aumenta consideravelmente a área de superfície de olivais. Estes esforços têm sido verificados ao longo dos anos numa série de programas com o objectivo de melhorar a produção de azeitona e a indústria do azeite como um todo.

*Programas de desenvolvimento para produção de azeitona:* Envolve principalmente a criação de olivais de irrigação intensiva para variedades de azeitona de mesa, criação de sementeiras, medidas de protecção da saúde

das plantas, fertilização, regeneração de olivais, métodos de enxerto ou poda, e reconversão e melhoria da produtividade de azeitona para produção de azeite.

*Programas de modernização da indústria do azeite:* Os planos a cinco anos incluem, em geral, medidas de actualização da indústria de produção de azeite. Os Planos VII e VIII de Desenvolvimento, respectivamente para os períodos de 1987-1991 e 1992-1996, incluíam também, no âmbito dos seus objectivos, a melhoria quantitativa e qualitativa da produção de azeite, a modernização dos lagares e das refinarias existentes, a criação de outras unidades em zonas mal equipadas e a utilização de subprodutos.

*Projectos:* Outros dois projectos de grande influência no sector foram o FAO-SIDA TUN 1 e o IRQ 501.

Os métodos de intervenção usados pelas organizações oficiais são basicamente empréstimos, subsídios, formação, investigação, estudos e campanhas de informação.

#### Mercado interno e consumo

Antes de o monopólio ter sido abolido, a ONH era responsável pelas trocas no mercado interno de azeite, óleo de bagaço de azeitona e outros óleos vegetais alimentares. Até à entrada em vigor do Decreto n.º 93-2328, o consumo era limitado. Nenhuma família podia exceder a sua quota máxima de consumo de azeite. Esta quota podia ser retirada das unidades de produção pelos produtores, ou comprada nesses locais pelos não produtores. Actualmente, em resultado da liberalização do sector, não existem restrições de quantidade para a compra de azeite.

#### Comércio internacional

A política de exportação da Tunísia está em plena mudança. Tem sido aplicado desde 1986 um programa de reforma económica e ajustamento estrutural no país, com o apoio do Banco Mundial e do GATT. Os operadores são hoje autorizados a exportar azeite, desde que tenham a devida permissão das autoridades.

### TURQUIA

#### Informação geral

Em 1993 existiam 877 700 hectares de olivais num total de 87 705 milhões de árvores, das quais cerca de 6 milhões ainda não eram produtivas. Existiam cerca de 320 mil olivais de dimensões familiares, dos quais 14% pertenciam a três cooperativas: Taris (com 15 mil membros que se dedicavam principalmente à produção de azeite e, em menor escala, à produção de azeitona de mesa); Guneydogu Birlik (com 1250 membros que se dedicavam à produção de azeite); e Marmara Birlik (com 30 mil membros, produzindo principalmente azeitona pre-





ta). Ainda que o governo esteja directamente envolvido na elaboração da política sobre o azeite, estas cooperativas desempenham um papel essencial, porque são geridas por representantes governamentais e são responsáveis pelas operações de compra, stocks e, em alguns casos, pelas importações e exportações.

#### Medidas para melhorar a produção

Devido à importância da produção de azeite na Turquia, têm sido desenvolvidos esforços, especialmente em zonas tradicionalmente dedicadas ao cultivo da oliveira, para plantação de novos olivais e melhorar os já existentes pela mecanização dos cuidados culturais, pela introdução de técnicas modernas de poda e outras operações de cuidados nas plantações.

Foram tomadas algumas medidas específicas, entre as quais se incluem as seguintes:

- Estão a ser introduzidos olivais experimentais, em diferentes áreas de olivicultura, para demonstrar aos agricultores como os rendimentos podem crescer se forem aplicados os mais correctos cuidados nas culturas.
- Estão a decorrer cursos de formação nas principais cidades das áreas de olivicultura, para alargamento dos conhecimentos dos produtores e demonstração de técnicas de enxerto, poda e fertilização.
- Decorrem também campanhas de informação para divulgação aos agricultores das descobertas de investigações e assuntos técnicos de seu interesse, sendo dada particular atenção ao facto de assegurar que esta informação os possa atingir de uma forma directa.
- São fornecidos produtos para controlo de pragas. Encoraja-se o trabalho de equipa no controlo de pragas e doenças.
- Programas para modernização da indústria do azeite (67% dos lagares de azeite continuam a usar sistemas tradicionais).

#### Mercado interno e consumo

Durante a última década, a Turquia liberalizou em grande escala a sua política e práticas de mercado em relação ao azeite e outros óleos vegetais alimentares. No entanto, perante a importância social e económica do sector neste país, o Estado teve de adoptar medidas para proteger os produtores e compensá-los pelos volumes irregulares de produção, nivelando as excessivas flutuações dos preços. Em 1966, o azeite foi incluído numa lista de produtos que recebem ajuda especial.

No início de cada ano de colheita, o Ministério da Indústria e Tecnologia fixa um preço de base para o azeite com 5 graus de acidez. São consultadas as organizações mais representativas do sector de exploração do azeite, ponderando-se a produção, os stocks, os custos e os pre-

ços no mercado. Este preço é homologado pelo Alto Comité de Coordenação dos Assuntos Económicos.

Tendo sido determinado o preço de base, as uniões de cooperativas acima mencionadas são instruídas pelo governo para efectuar compras de suporte a este preço de base. A Taris é a mais importante união de cooperativas. Compra o azeite aos seus membros a um valor ligeiramente acima do preço de intervenção e fornece assistência e empréstimos para aquisição de pesticidas e fertilizantes, que lhe serão pagos quando o azeite for vendido. O azeite assim comprado pela Taris é armazenado para utilização como stock de compensação, sempre que necessário.

No caso das azeitonas de mesa, a União Marmara Birlik fixa o preço de compra para a melhor variedade, a Gemlik. Este servirá de preço de referência para a fixação de preços das outras variedades.

No que diz respeito ao azeite, os preços e os hábitos alimentares são os principais factores a afectar o consumo. Com o objectivo de fomentar o consumo, as autoridades públicas estão empenhadas em garantir a autenticidade do azeite através da implementação de regulamentação adequada. As empresas privadas do sector desenvolvem campanhas de publicidade directa para divulgação das suas próprias marcas.

#### Comércio internacional

Existem apenas importações ocasionais de azeite. As produções excedentárias são, contudo, frequentemente exportadas. A produção total de outros óleos vegetais alimentares não é suficiente para suprir as necessidades de procura interna, pelo que se fazem importações regulares. As exportações limitam-se praticamente aos óleos para iluminação, uma vez que apenas são exportadas quantidades muito reduzidas de azeite virgem alimentar e azeite refinado.

Não são atribuídos subsídios à exportação desde o Decreto de 13 de Dezembro de 1990. A única medida dirigida à promoção das exportações é o reembolso das taxas aduaneiras. Todas as taxas e impostos pagos sobre os produtos oleícolas destinados à exportação são reembolsados aos exportadores, de acordo com as disposições legais.

Como em relação à exportação de muitos outros produtos, as exportações de azeite são sujeitas a um controlo de qualidade regido pelos Regulamentos sobre Óleos Alimentares e outros que cobrem os correspondentes Métodos de Inspeção. Estes últimos entraram em vigor em 1967.

### MARROCOS

#### Informação geral

Em Marrocos, a oliveira é a árvore de fruto predominante. Em 1992/1993 estimou-se que existiriam 39,5 milhões de





oliveiras, das quais 13% ainda não produziam. A superfície total de olivais é de 395 mil hectares. Encontram-se oliveiras em quase todo o país, embora se concentrem em duas regiões em particular: Fez (no centro) e Marraquexe (a sul), sendo que cada uma delas detém 25% das oliveiras marroquinas.

#### Medidas para melhorar a produção

Actualmente, a quarta parte da produção total destina-se às azeitonas de mesa, num volume total de 50 mil a 60 mil toneladas. Os restantes três quartos destinam-se à produção de azeite.

A intervenção do Estado tem como objectivo ensinar os agricultores a gerir os seus bens da melhor forma e a aplicar técnicas racionais nos seus olivais. Em 1969 foi implantado um programa a que se deu o nome de «Aperfeiçoamento na Produção Olivícola» e, desde então, o Estado tem desenvolvido esforços constantes neste campo, dando ênfase a:

- *Investigação*: poda, essencialmente poda regenerativa; selecção por clonagem; propagação por estacas herbáceas; fertilização; controlo de pragas e doenças.
- *Extensão de serviços*: distribuição de plantas seleccionadas aos agricultores; enxertos e poda; informação sobre métodos de controlo de pragas e doenças; formação de técnicos especializados no cultivo da oliveira a nível regional.
- *Fornecimento de água e exploração da terra*: Envolve, sobretudo, a plantação de olivais, com vista a proteger e renovar os solos.
- *Processamento do azeite*: Esta actividade pode ser dividida em dois subsectores, consoante o equipamento utilizado seja de tipo tradicional ou relativamente moderno. O sector industrial engloba tanto a prensagem como o processamento da azeitona de mesa, enquanto o sector tradicional se dedica apenas à prensagem. Foi implantado um programa de modernização desta indústria (azeite, óleo de bagaço de azeitona, utilização de subprodutos, etc.), além da criação de centros colectores de azeitona.

A acção levada a cabo incidiu sobretudo no trabalho de manutenção de 1 200 000 oliveiras, livre distribuição de plantas e atribuição de empréstimos para plantação e manutenção de olivais através do Banco Nacional de Crédito Agrícola.

#### Mercado interno e consumo

Os preços de venda a retalho do azeite não são fixados, mas os de óleos de sementes são completamente controlados e regulamentados pelas autoridades. O consumo é muito reduzido em comparação com outros países mediterrânicos, e a produção é largamente absorvida pelas zonas

rurais. Os esforços desenvolvidos no sector têm sido aplicados maioritariamente em coordenação com a modernização de equipamento, com o objectivo de melhorar a qualidade comercial dos óleos e rentabilizar os subprodutos.

#### Comércio internacional

Especialmente desde 1963, Marrocos tem exportado azeite com regularidade, ainda que apenas em quantidades reduzidas. A principal característica das exportações de azeite marroquinas é a de que os valores flutuam de acordo com as colheitas e com a procura no mercado internacional.

Marrocos também exporta azeitona de mesa em quantidades que variam de ano para ano (46 mil toneladas em 1993). São geralmente grandes quantidades de difícil colocação no mercado local. Uma das medidas tomadas em relação à exportação tornou obrigatória a obtenção de uma licença para qualquer exportação de azeite e de óleo de bagaço de azeitona.

Marrocos importa azeite apenas muito raramente. As importações de outros óleos vegetais alimentares são elevadas, atingindo uma média de 178 833 toneladas por ano de colheita. Os óleos importados são encabeçados pelo óleo de semente de soja, seguido do óleo de colza e do óleo de girassol.

### ARGÉLIA

#### Informação geral

Em 1991, as explorações de oliveiras na Argélia ocupavam 195 527 hectares (19,5 milhões de oliveiras, das quais 10% ainda não eram produtivas). Existem dois tipos essenciais de áreas de cultivo: olivais tradicionais, cobrindo 165 861 hectares, que correspondem a 85% da potencial área de superfície nacional, e olivais considerados modernos, cobrindo uma área de superfície de 28 139 hectares. A produção incide sobretudo na azeitona de mesa.

Os métodos de intervenção governamental têm variado consideravelmente nos anos mais recentes e, desde meados dos anos 80 até 1990, o sector foi sujeito a um processo de liberalização. Até então, o Ministério Nacional Argelino para os Produtos Agrícolas detinha o monopólio sobre o sector. No entanto, desde 1990, diversas autoridades estatais estão envolvidas na promoção do cultivo da oliveira na Argélia:

- O Instituto de Técnicas de Fruticultura e Vinicultura, que se dedica à investigação aplicada às árvores de fruto, incluindo a oliveira, e dispõe de serviços de aconselhamento.
- A União de Cooperativas de Produção de Vegetais, que organiza a produção em colaboração com o instituto acima mencionado.





- O Departamento de Wilaya para os Serviços Agrícolas, que coordena e fornece informação sobre actividades técnicas.
- Explorações piloto.
- Os três Gabinetes Regionais de Produtos Oleícolas, que têm como objectivo a divulgação do cultivo da oliveira e a utilização dos seus produtos e subprodutos. Dedicam-se também à transformação e comercialização desses produtos.

#### Medidas para melhorar a produção

O Estado desenvolve várias actividades com vista a melhorar a produção, o processamento e o comércio de azeite e outros óleos alimentares.

Decorre, actualmente, um programa de desenvolvimento das explorações agrícolas de cultivo da oliveira no sector tradicional, que se manterá em curso até ao ano 2000. Engloba a plantação de novos olivais e a regeneração das árvores mais antigas.

No que diz respeito aos olivais mais modernos, as acções têm-se dirigido à reorganização das explorações agrícolas. Desde 1987/1988, as grandes propriedades de gestão independente têm vindo a ser substituídas, com o decorrer do tempo, por cooperativas e quintas individuais.

A concessão de empréstimos sazonais e de equipamento é outro método usado com frequência para promover a produção.

O bagaço de azeitona não é muito utilizado. Existem apenas três centros de secagem e não se pratica a extracção deste tipo de óleo. O Gabinete Regional Central de Produtos Oleícolas planeia a construção de uma unidade fabril para extracção de óleo de bagaço de azeitona com capacidade para 50 mil toneladas.

Finalmente, quanto às azeitonas de mesa, quase toda a actividade é da responsabilidade do Gabinete Regional Ocidental, que tem nove unidades de produção de azeitona de mesa, três lagares de azeite e uma unidade de embalagem. A instalação industrial destas unidades de produção foi adquirida durante o período de 1969 a 1976. O restante equipamento é anterior a 1962.

#### Mercado interno e consumo

Têm-se verificado mudanças importantes no campo do mercado interno desde 1990. Até então, os preços do azeite para o consumidor eram estabelecidos por ordem ministerial em todo o país. O Ministério Nacional Argelino para os Produtos Agrícolas controlava o mercado interno, as importações e as exportações.

O sistema foi liberalizado desde 1990 e os preços de venda são hoje livres. Os departamentos de distribuição pública (EDIPAL, EDG, ASWAK) continuam a estar envolvidos no comércio, mas apenas dentro de limites

entre os 10% e os 15%. O resto da produção é vendido livremente fora das estruturas públicas por distribuidores privados (tanto em venda por atacado como a retalho).

A Argélia tem o mais baixo nível *per capita* de consumo de gorduras e óleos de todos os países mediterrânicos. Nas regiões central e oriental, o azeite faz tradicionalmente parte dos géneros alimentícios básicos, embora nas regiões meridional e ocidental só há pouco tempo tenha começado a ganhar peso como parte integrante da dieta habitual de cada lar.

#### Comércio internacional

A importação de azeite é proibida na Argélia, embora se importem aproximadamente 319 167 toneladas de outros óleos vegetais alimentares por ano de colheita, entre os quais se salientam os óleos de soja, de colza e de girassol.

O Decreto de 6 de Maio de 1964 tornou possível a exportação de azeite, sob a condição de serem cumpridos os termos do Decreto, que não se refere a outras gorduras, óleos ou outros produtos. No entanto, uma ordem interministerial emitida em 1977 proibiu todas as exportações de produtos ou géneros de primeira necessidade, incluindo o azeite, embora tenham sido exportadas 600 toneladas de azeite em 1987/1988.

#### ISRAEL

##### Informação geral

Existem dois tipos de olival em Israel: os olivais tradicionais nas zonas da Alta e Baixa Galileia e as novas zonas intensivas e irrigadas do vale do Jordão.

##### Medidas para melhorar a produção

Os maiores problemas por que tem passado este sector da indústria em Israel, nos anos mais recentes, são a falta de mão-de-obra, as safras irregulares, a escolha limitada dos agricultores, a existência de olivais antigos com baixa produtividade e deficiente saúde das plantas.

Tem sido desenvolvida investigação extensiva para resolver estes problemas, dando ênfase aos seguintes aspectos:

1. *Mecanização da colheita da azeitona.* Os estudos sobre a mecanização foram iniciados em 1953.
2. *Na área da bioclimatologia,* os estudos têm-se debruçado sobre os diferentes factores que afectam o florescimento e crescimento do fruto (irradiação, intensidade da luz e da temperatura nas diferentes localizações geográficas e nos quatro pontos cardeais da árvore), bem como sobre o metabolismo das plantas e as culturas em alternância.
3. *Influência da água.* Em Israel, a maior parte dos olivais para produção de azeitona de mesa localiza-se





em terras irrigadas, pelo que os estudos incidem sobre os diferentes métodos de irrigação, dosagem de água e utilização de fertilizantes nessas águas.

4. *Seleção e propagação de plantas.* Têm sido feitas diversas tentativas de aclimação de culturas de azeitonas, nas variedades de mesa, e para produção de azeite, em zonas áridas e áreas irrigadas. Os estudos têm ainda incidido sobre os cuidados técnicos a aplicar às culturas, de forma a reduzir o período até as árvores atingirem a maturidade, bem como em relação à seleção por clonagem e evolução genética.

O país tem estado envolvido no desenvolvimento e estudo de cerca de 80 mil hectares de olivais na Margem Ocidental, dos quais a maior parte produz azeitona para produção de azeite.

#### Comércio internacional

Os valores médios para os últimos seis anos de colheita (1986/1987-1991/1992) revelam que Israel importa aproximadamente 400 toneladas de azeite por ano e exporta cerca de 330 toneladas. Os valores para outros óleos de origem vegetal são mais elevados, com importações anuais de cerca de 86 400 toneladas de óleos de sementes oleaginosas, maioritariamente de colza, girassol e milho.

### JUGOSLÁVIA

#### Informação geral

No ano de colheita de 1990/1991, a Jugoslávia tinha 2836 hectares de olivais, com um total de produção de 407 338 toneladas de azeitona, das quais 12 mil toneladas foram transformadas em azeitonas de mesa e 395 338 toneladas em azeite.

#### Medidas de promoção à produção

Têm sido tomadas medidas para melhorar os olivais, bem como a produção de azeitona de mesa e o azeite. Em 1994 deu-se ênfase à criação de olivais mais modernos, tendo sido plantados mais 50 hectares. O plano delineado visa aumentar progressivamente este número até atingir 200 hectares no ano 2000.

O Instituto Oficial de Culturas Subtropicais, fundado em 1937, é a organização responsável por todos os aspectos científicos e profissionais relacionados com a olivicultura.

Quanto aos progressos na indústria do processamento de azeite, estão a ser feitas tentativas no sentido de modernizar a produção, tendo já sido adquirido equipamento de processamento contínuo. Também está a ser realizado trabalho para melhorar a tecnologia do processamento da azeitona de mesa, da embalagem de azeite e azeitonas de mesa, assim como para fomentar o comércio.

Procurando organizar este trabalho com profissionalismo, a Jugoslávia criou uma Associação dos Óleos (YU Oils) com sede em Bruxelas.

#### Situação actual

As mudanças que têm ocorrido na Federação tornam impossível o fornecimento de mais estatísticas ou informação sobre políticas nacionais no sector da olivicultura.

### CHIPRE

#### Informação geral

Em 1990, Chipre destinava um total de 7250 hectares de terra a olivais, num total de 1657 milhões de árvores, das quais 1510 eram produtivas. Os maiores olivais encontram-se no Norte. A produção média de azeite, desde o ano de colheita de 1986/1987 até ao de 1991/1992, foi de 1750 toneladas, tendo o consumo rondado as 2250 toneladas.

#### Medidas para melhorar a produção

O objectivo da política nacional é melhorar e incrementar a produção, de forma a aumentar os rendimentos dos agricultores, proporcionando-lhes melhores condições de vida. Para o efeito, foram tomadas as seguintes medidas pelo governo:

- Em 1995, o Ministério da Agricultura começou a aplicar um projecto para a plantação de oliveiras. Desde então, foram criados viveiros em diversas regiões para produção de árvores cuja venda aos agricultores é realizada a preços parcialmente subsidiados.
- O Ministério da Agricultura desenvolveu também esforços para melhorar a qualidade das árvores já existentes. O Instituto de Investigação Agrícola é a organização responsável pela experimentação nestes campos.
- Os departamentos de aconselhamento do Ministério da Agricultura organizam, com regularidade, cursos de formação para os agricultores nas regiões olivícolas.
- Os olivicultores podem candidatar-se a condições especiais na obtenção de financiamentos e empréstimos.

#### Mercado interno e consumo

Apesar das óbvias flutuações de preços, até ao final de 1967 não existia qualquer tipo de ajuda governamental que garantisse o rendimento aos produtores. No entanto, desde 1968 e de acordo com a Lei 24/68 sobre o comércio do azeite, foram tomadas medidas específicas de apoio à produção no sector. Actualmente, o governo assegura um preço mínimo de compra.





O Ministério da Indústria e Comércio e o Conselho de Marketing dos Produtos Oleícolas são os órgãos oficiais de intervenção que operam no sector. Este segundo organismo é a organização oficial responsável pela criação das condições mais adequadas de forma a motivar os olivicultores a melhorar a qualidade e a quantidade das suas colheitas.

Quanto à comercialização, o governo cipriota decretou a Lei do Azeite (Lei n.º 23/63, alterada pela Lei n.º 59/93), que regulamenta as condições de compra e venda deste produto.

#### Comércio internacional

Uma vez que a produção não é suficiente para responder às necessidades internas, são importadas cerca de 300 toneladas de azeite por ano. Estas importações são regidas pela Lei 60/68 sobre o comércio de produtos derivados da oliveira. O Conselho de Marketing dos Produtos Oleícolas do Chipre é a única autoridade que gere as importações e exportações, à excepção de autorizações especiais concedidas por este mesmo Conselho a algumas negociações privadas.

O Chipre importa também cerca de 25 800 toneladas de outros óleos vegetais para cobrir as suas necessidades de gorduras e óleos.

### EGIPTO

#### Informação geral

Em 1992, o Egipto tinha 7,2 milhões de oliveiras plantadas numa superfície de 25 200 hectares. Praticamente todas as azeitonas produzidas eram consumidas como azeitona de mesa. A produção de azeite pouco ultrapassava as 750 toneladas.

#### Medidas para melhorar a produção

Foram tomadas algumas medidas de intervenção governamental, especialmente pelo Ministério da Saúde, através do seu Departamento para Regulamentação do Comércio (Importações e Exportações).

Nos últimos anos, foram plantados novos olivais em resultado da actividade da Organização Geral para o Desenvolvimento do Deserto.

Para o processamento do azeite, continua a ser geralmente utilizado o equipamento tradicional, embora nos últimos tempos se assista a uma tendência para a instalação de técnicas mais modernas.

#### Comércio internacional

Uma vez que a produção nacional de azeite é insuficiente, têm de se importar por ano cerca de 500 toneladas para satisfazer a procura interna, estimada em 1500 toneladas. Para cobrir as necessidades domésticas de óleos vegetais

alimentares, o Egipto tem também de importar óleos de sementes. Em média, importa 93 mil toneladas de óleo de sementes de algodão e 273 mil toneladas de óleo de girasol por ano.

### OUTROS PAÍSES PRODUTORES

#### SÍRIA

#### Informação geral

Este país tem 405 mil hectares de olivais, contando 46,5 milhões de árvores, das quais apenas 29 milhões são produtivas. Da média de 350 mil toneladas de azeitonas colhidas anualmente, 280 mil toneladas são trituradas, produzindo 70 mil toneladas de azeite. As restantes 70 mil toneladas são consumidas como azeitona de mesa, maioritariamente a nível local.

#### Medidas para melhorar a produção

O cultivo da oliveira recebe atenção e apoio oficial. O governo oferece os meios e equipamento necessários, e adopta medidas para valorização do sector como, por exemplo, a atribuição de empréstimos para a criação de novos olivais ou regeneração dos existentes. O Ministério da Agricultura e Reforma Agrária promove diversas actividades, incluindo:

- criação de viveiros para propagação de espécies, respondendo à crescente procura de plantas;
- importação de maquinaria para operações de cuidados das culturas;
- protecção da saúde das plantas, incluindo tratamentos colectivos de controlo de pragas por pulverização aérea;
- projectos de criação de olivais irrigados no Norte.

Além disto, o Gabinete Oleícola foi criado para actuar como centro especializado na investigação e extensão de serviços entre os olivicultores, para os instruir nas mais recentes técnicas e lhes proporcionar uma informação actualizada.

Uma vez que a maior parte dos lagares de azeite são antiquados, verifica-se muito desperdício e os óleos obtidos são de fraca qualidade. Por esta razão, o governo está tão interessado em se esforçar por melhorar o potencial de moenda da azeitona, que é claramente insuficiente, através da instalação de lagares equipados com superprensas, ou até mesmo com outros equipamentos mais modernos.

#### Mercado interno e consumo

A comercialização interna do azeite, óleos de bagaço de azeitona e outros óleos vegetais alimentares é efectuada entre os produtores e os consumidores, por intermédio de revendedores e das autoridades estatais apropriadas.





Comércio internacional

O comércio internacional é regido pelo Ministério da Agricultura e Reforma Agrária e pelo Ministério para o Fomento de Produtos Alimentares. A intervenção do Estado faz-se através dos Departamentos Regionais para a distribuição de produtos alimentares. As importações de óleos vegetais alimentares, à excepção do azeite, são actualmente autorizadas, e as médias de importação ascenderam a 19 333 toneladas durante os quinquénios de 1986/1987 e 1991/1992.

Foi assinado um Acordo de Cooperação entre a Síria e a CE em 18 de Janeiro de 1977, permitindo o acesso ao mercado comunitário da maior parte dos produtos agrícolas sírios, ao abrigo de algumas condições tarifárias privilegiadas.

## ARGENTINA

Informação geral

A Argentina produz em média cerca de 9200 toneladas de azeite (média dos anos de colheita entre 1987/1988 e 1992/1993). Esta quantidade é baixa quando comparada com a produção de outros óleos vegetais, que atingiram uma média de 3 191 000 toneladas durante o mesmo período.

Medidas para melhorar a produção

- Atingir um nível de produção que lhes permita satisfazer a procura interna e exportar os excedentes, beneficiando dessa forma a economia nacional;
- Estimular a produção pelo estabelecimento de preços mínimos para as sementes, garantindo dessa forma um rendimento razoável aos produtores, bem como acções para melhorar as variedades existentes e promover a mecanização dos cuidados nas culturas;
- Facilitar empréstimos a médio prazo, com taxas de juro 5% a 8% abaixo das aplicadas no mercado.

As organizações de intervenção são o Conselho Nacional dos Cereais, que actua no mercado no que diz respeito às colheitas de semente e, algumas vezes, como único comprador, e o Instituto Nacional para a Tecnologia Agrícola (INTA), que desempenha as suas funções através de estações experimentais e extensões departamentais.

Comércio internacional

O consumo de azeite é inferior à produção, que ronda as 4100 toneladas, pelo que o restante é exportado. Impostos, taxas e reembolsos são geralmente fixados de acordo com a qualidade dos óleos em questão e o conteúdo das embalagens. Variam ainda em função de o produto se destinar à importação ou à exportação.

O Tratado para o Mercado Comum do Sul (MERCOSUR)

foi assinado em Março de 1991 pela Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. Os seus objectivos incluíram a abolição gradual de todos os obstáculos tarifários entre os Estados-membros até 31 de Dezembro de 1995, e a coordenação de políticas nacionais para o comércio, indústria, agricultura e moeda estrangeira, entre outros aspectos, até 31 de Dezembro de 1994.

## JORDÂNIA

Informação geral

Em 1990, a Jordânia tinha olivais distribuídos por 54 742 hectares, com 5,4 milhões de árvores, das quais 26% ainda não eram produtivas.

A produção média por ano de colheita, durante o período entre 1986/1987 e 1991/1992, foi de aproximadamente 8000 toneladas.

Medidas para melhorar a produção

O governo está particularmente interessado em alargar a área de superfície ocupada por olivais, pelo que desenvolve grandes esforços para fornecer plantas novas. Os sistemas de propagação em uso são o enxerto em raízes de viveiro e estacas sob nebulização.

Comércio internacional

A Jordânia tem de importar cerca de 3000 toneladas de azeite por ano, além de 30 mil toneladas de outras variedades de óleos vegetais alimentares. Foi assinado um Acordo de Cooperação entre a Jordânia e a CE em 18 de Janeiro de 1977 e estabelecido o acesso privilegiado à CE de um grande número de produtos agrícolas jordanos.

## LÍBIA

Informação geral

A Líbia é um pequeno produtor de azeite. A média de dos anos de colheita entre 1987/1988 e 1992/1993 foi de 6200 toneladas por ano. Esta quantidade não é suficiente para suprir a procura interna que ronda as 36 750 toneladas por ano.

Medidas para melhorar a produção

As medidas planeadas para promover a produção de azeite incluem a atribuição de empréstimos para construção e equipamento de novos lagares de azeite, ficando os mesmos isentos do pagamento de impostos durante cinco anos.

Existe também intervenção do Estado neste sector. A Companhia Nacional de Produtos Alimentares assume o compromisso de comprar toda a produção excedentária de azeite aos produtores.





### Mercado interno e consumo

O mercado interno de azeite, óleo de bagaço de azeitona e outros óleos vegetais alimentares segue o circuito normal de distribuição, nomeadamente através de revendedores, cooperativas e retalhistas. Os preços são fixados nas diferentes fases de comercialização e consumo.

De forma a assegurar a qualidade dos óleos, é obrigatória uma análise laboratorial. Os stocks são recolhidos pela Companhia Nacional de Produtos Alimentares e armazenados nos seus centros colectores.

### Comércio internacional

A Líbia importa cerca de 21 800 toneladas de azeite por ano de colheita (média apurada durante o período de 1987/1988 a 1992/1993). A Companhia Nacional de Produtos Alimentares é responsável pela autorização das importações. Durante os últimos anos de produção, devido à situação internacional, as importações de azeite têm decrescido a níveis muito baixos.

## LÍBANO

### Informação geral

No Líbano existem aproximadamente 5,5 milhões de oliveiras, das quais 75% são árvores adultas e as restantes têm menos de 15 anos. A média de produção de azeite (1986/1987-1991/1992) é de 5700 toneladas por ano de colheita.

### Medidas para melhorar a produção

Embora a oliveira seja a árvore de fruto mais espalhada pelo país, o interesse na sua exploração decresceu nos últimos anos em consequência de vários factores, sendo de salientar a falta de mão-de-obra e a dificuldade em mecanizar as operações de cultivo. As dimensões reduzidas das explorações agrícolas, os proprietários absentistas, a competição dos óleos de sementes, etc., contribuíram para agravar a situação e diminuir gradualmente a rentabilidade.

Procurando resolver estes problemas, têm sido aplicadas algumas medidas nos últimos anos, procurando proteger a saúde das plantas e aumentar a produção, tanto a nível nacional como regional. Estas medidas incluem a distribuição de plantas feita pelo Instituto de Investigação Agronómica (IRA), recuperação da produtividade de antigos olivais, maior mecanização das operações de cultivo, controlo de pragas e alargamento dos serviços técnicos.

### Mercado interno e consumo

Embora as oliveiras existam no Líbano desde tempos imemoriais, o seu cultivo está actualmente em declínio. A agravar este facto, as políticas governamentais são prati-

camente inexistentes. Não estão assegurados preços mínimos nem qualquer espécie de apoio à produção. Os preços são fixados pela lei da oferta e da procura entre fornecedores, produtores e revendedores.

### Comércio internacional

O Líbano não produz azeite suficiente, pelo que importa anualmente uma média aproximada de 2000 toneladas para cobrir as suas necessidades de consumo, que rondam as 7000 toneladas.

Hoje, o azeite pode ser exportado livremente desde que se tenham obtido os necessários certificados de qualidade. Não se aplicam quaisquer impostos.

Existe, desde 3 de Março de 1977, um Acordo de Cooperação entre o Líbano e a CE. Enquanto se aguardava a sua entrada em vigor, foi assinado nesse mesmo ano um Acordo interino entre as duas partes.

O azeite é um dos produtos libaneses que pode vir a ser exportado em condições favoráveis para a CE, desde que se cumpram os termos deste acordo.

## OUTRA LEGISLAÇÃO

As legislações nacionais sobre os produtos baseiam-se, geralmente, em padrões internacionais estabelecidos por várias organizações; para a regulamentação sobre produtos alimentares, os governos baseiam habitualmente a sua legislação nas Normas do Codex Alimentarius.

### O CODEX ALIMENTARIUS

Como o nome indica, o Codex Alimentarius é um conjunto de normas alimentares, compiladas por uma comissão conjunta da ONU para a Alimentação e Agricultura e da Organização Mundial de Saúde. A Comissão do Codex Alimentarius reúne 140 governos e um grande número de organizações internacionais, intergovernamentais e não governamentais.

Desde a sua criação em 1992, a Comissão do Codex Alimentarius publicou mais de 220 normas alimentares e 35 códigos sobre práticas tecnológicas e de higiene, classificou mais de 500 aditivos e poluentes alimentares, fixou cerca de 3000 limites máximos para resíduos de pesticidas e decretou as normas gerais de rotulagem e transporte de produtos alimentares.

As normas do Codex Alimentarius são elaboradas pela Comissão e apresentadas aos governos para sua aceitação; foi recentemente acordada a simplificação destas normas alimentares, para facilitar a sua aceitação pelos governos.

Desta forma, as normas do Codex Alimentarius estabelecem todas as condições consideradas essenciais. São utilizadas pelos governos como medidas de controlo para





garantia da saúde pública, para assegurar a qualidade dos alimentos e oferecer protecção ao consumidor. Os objectivos deste código pretendem ainda assegurar práticas de comércio leal e a prevenção de fraudes. Os anexos às normas descrevem critérios de composição e qualidade internacionalmente aceites, sendo recomendados para inclusão nos contratos de compra e venda.

Sobre a matéria do azeite e da azeitona de mesa, a Comissão do Codex Alimentarius, em colaboração com o Conselho Oleícola Internacional, adoptou duas normas:

- A norma do Codex para azeites e óleos de bagaço de azeitona, CODEX STAN 33-1991, actualmente em revisão pelo Comité do Codex para Gorduras e Óleos, a adoptar na sua versão revista em 1997;
- A norma do Codex para azeitonas de mesa, CODEX STAN 66-1991-Revisão 1 1987.

Cada um destes padrões estabelece os critérios mínimos para a composição e qualidade que os produtos cobertos pela norma têm de preencher, antes de poderem ser comercializados internacionalmente; cada norma fixa as regras referentes aos aditivos alimentares, higiene, embalagem, rotulagem e métodos de análise a seguir para controlo de pureza e qualidade na produção.

No que diz respeito aos métodos de análise, o Codex Alimentarius remete para o Comité sobre Métodos de Análise e Amostragem, que recomenda a aplicação dos seus próprios métodos, ou de outros elaborados por organizações especializadas e reconhecidas na matéria, como a União Internacional da Sociedade de Química Pura e Aplicada, IUPAC, a Organização Internacional de Normalização, ISO, e a Sociedade Americana de Análise Química de Óleos, AOCS.

### ISO

A ISO é uma federação mundial de organizações de normalização nacionais que reúne cerca de 90 membros, um de cada país.

O trabalho da ISO cobre todas as áreas de normalização, à excepção do estabelecimento de normas sobre tecnologia eléctrica e electrónica, que são da responsabilidade da Comissão Electrotécnica Internacional, a IEC. A ISO e a IEC criaram o método especializado de normalização mundial, o mais vasto sistema industrial e técnico de colaboração voluntária e não governamental do mundo.

Os resultados do trabalho técnico da ISO são publicados sob a forma de Normas Internacionais; este trabalho é levado a cabo por 187 comités técnicos e 630 subcomités, geridos pelos secretariados técnicos de 34 países. O secretariado-geral da ISO em Genebra coordena as actividades, assegura que os procedimentos de votação e aprovação são aplicados adequadamente e publica as Normas internacionais. Existem cerca de 450 organizações inter-

nacionais em ligação com os comités técnicos da ISO, incluindo a maior parte das agências especializadas das Nações Unidas.

A ISO coordena a troca de informação sobre normas internacionais e nacionais, regulamentações técnicas e outros documentos de ordem legislativa através de uma rede de informação denominada ISONET, que liga o centro de informação da ISO em Genebra com os centros de informação nacional de cerca de 60 países.

Os laços entre a ISO e o Conselho Oleícola Internacional giram basicamente em torno do trabalho desenvolvido pelos subcomités de tecnologia alimentar e agrícola sobre «Gorduras Animais e Vegetais» e «Análise Sensorial», em relação a métodos de análise e suas aplicações aos azeites, óleos de bagaço de azeitona e azeitona de mesa. Tem também sido desenvolvido trabalho entre a ISO e o COI em relação ao equipamento de extracção de azeite, métodos de teste e vocabulário sobre o processamento dos óleos.

### IUPAC

A Comissão das Gorduras e Óleos, que foi criada com o objectivo de unificar as técnicas analíticas de fabrico e comércio de gorduras e óleos, já recebeu várias denominações ao longo dos seus 90 anos de existência. Na área da Divisão de Química Aplicada da União Internacional para a Química Pura e Aplicada (IUPAC), a Comissão das Gorduras e Óleos reúne químicos de cerca de 30 países, que se dedicam ao exame e concretização de métodos de análise a aplicar a gorduras e óleos, ao estudo de técnicas analíticas e à determinação da sua reprodutibilidade e condições de reprodução por meio de testes em colaboração conjunta, bem como à publicação dos textos dos métodos internacionais da IUPAC. Estes métodos são aplicáveis a sementes oleaginosas e frutos, óleos e gorduras, glicerinas e sabões alcalinos.

As Normas do Codex Alimentarius e do COI referem-se aos métodos de análise publicados pela IUPAC e aos adoptados pela ISO. Por terem a mesma finalidade, tanto pode ser recomendada a utilização do método da IUPAC como o da ISO, uma vez que são similares ou idênticos.

### AOCS

Desde a sua criação, a AOCS tem estado encarregue da elaboração de métodos de análise das gorduras, óleos e seus derivados, publicando-os e fazendo circular informação sobre gorduras e óleos em jornais, congressos, seminários e outras actividades internacionais.

Os métodos publicados pela AOCS são geralmente reunidos aos publicados pela IUPAC e pela ISO.

A normalização de produtos e de métodos de análise e amostragem são cruciais para que produtores e comerciantes possam usar as mesmas referências.





**WIPO**

A Organização Mundial de Propriedade Intelectual (WIPO), para a qual a abreviatura em francês, espanhol e português é OMPI, é uma organização intergovernamental instituída pelo «Acordo para a criação da Organização Mundial de Propriedade Intelectual», que foi assinado em Estocolmo em 14 de Julho de 1967 e que entrou em vigor em 1970. A OMPI adquiriu o estatuto de agência especializada no âmbito das Nações Unidas em 1974.

As funções da OMPI são a promoção à protecção da propriedade intelectual a nível mundial, através da cooperação com os Estados, e a administração de várias «União», cada uma delas baseada num tratado multilateral que opera sobre aspectos legais e administrativos da

defesa da propriedade intelectual. As duas primeiras «União» (l'Union de Paris para protecção da propriedade industrial, e l'Union de Berne para protecção de trabalhos literários e artísticos) datam, respectivamente, de 1883 e 1886. Actualmente, a OMPI administra 15 tratados ou União.

A propriedade intelectual cobre duas áreas principais: a propriedade industrial, que lida essencialmente com inventos, nomes de marcas, design e modelos industriais e cinematográficos; e os direitos de autor, especialmente relacionados com trabalhos literários, musicais, artísticos, fotográficos e cinematográficos. Grande parte das receitas provenientes das actividades da OMPI destina-se a ajudar os países em vias de desenvolvimento.





## Capítulo 13

# O ACORDO INTERNACIONAL SOBRE O AZEITE E AS AZEITONAS DE MESA E O CONSELHO OLEÍCOLA INTERNACIONAL

### Coordenação:

HÉDI GUERBAA  
Primeiro Director-Adjunto,  
Chefe da Divisão  
dos Assuntos Económicos  
do Conselho Oleícola Internacional

FABIO GENCARELLI  
Chefe da Unidade de Promoção  
de Produtos Agrícolas  
Direcção-Geral da Agricultura  
Comissão Europeia  
Bruxelas (Bélgica)

### Textos redigidos por:

FERID ABBASSI  
Chefe da Divisão de Informação  
do Conselho Oleícola Internacional

JESÚS MAROTO  
Director-Adjunto  
Chefe da Divisão de Pessoal  
do Conselho Oleícola Internacional

IRFAN BERKAN  
Coordenador da Campanha  
de Promoção  
do Conselho Oleícola Internacional

BERNADETTE PAJUELO  
Chefe do Serviço de Química Oleícola  
Divisão Técnica  
do Conselho Oleícola Internacional

GÉRARD BROUSSE  
Chefe da Divisão  
dos Assuntos Gerais  
do Conselho Oleícola Internacional

AURELIO SEGOVIA  
Director Adjunto  
Chefe da Divisão de Promoção  
do Conselho Oleícola Internacional

CIRIACO CASTAÑEDA  
Chefe do Serviço de Cooperação  
Técnica  
Divisão Técnica do Conselho  
Oleícola Internacional

AHMED TOUZANI  
Director-Adjunto  
Chefe da Divisão Técnica  
do Conselho Oleícola Internacional







# O ACORDO INTERNACIONAL SOBRE O AZEITE E AS AZEITONAS DE MESA E O CONSELHO OLEÍCOLA INTERNACIONAL

SECRETARIADO EXECUTIVO  
DO CONSELHO  
OLEÍCOLA INTERNACIONAL

**P**erto do final da Segunda Guerra Mundial e imediatamente a seguir, em especial após a Conferência de Havana de 1947/1948, esperava-se que fosse possível a criação de uma rede apropriada de acordos sobre produtos, no sentido de organizar os vários mercados, assegurando boa distribuição, estabilidade de preços e igualdade de acesso entre os Estados consumidores. Embora as Nações Unidas e, em particular, a Conferência das Nações Unidas sobre o Comércio e o Desenvolvimento (UNCTAD) tenham feito enormes esforços nesta área, muito poucos acordos foram concluídos.

No caso do azeite, foi necessária acção internacional para regulamentar, modernizar e promover o sector, devido às características específicas do mercado, ao limitado número de Estados produtores e consumidores, à irregularidade produtiva e à grande instabilidade dos preços.

A primeira Conferência Oleícola Internacional ocorreu em 1955. O resultado foi a adopção do primeiro acordo internacional em 1956, seguido de um protocolo, em 1958, e da renovação de um segundo acordo, em 1963, acrescido de algumas rectificações. Este acordo foi alargado e rectificado em quatro ocasiões, tendo posteriormente sido substituído por um terceiro, conhecido por «Acordo de 1979» e, subsequentemente, por um quarto, o «Acordo de 1986».

## O ACORDO INTERNACIONAL SOBRE O AZEITE E AS AZEITONAS DE MESA E O CONSELHO OLEÍCOLA INTERNACIONAL

O Acordo Internacional sobre o Azeite e as Azeitonas de Mesa de 1986, que foi alargado e rectificado por um Pro-

toloco concluído em Genebra em 10 de Março de 1993, entrou definitivamente em vigor em 25 de Março de 1994. Os membros que assinaram este Acordo são, por ordem alfabética: Argélia, Chipre, Comunidade Europeia em representação dos seus Estados-membros, Egipto, Israel, Jugoslávia, Líbano, Marrocos, Tunísia e Turquia.

Muitos outros países tiveram igualmente um papel importante como observadores, tendo estado presentes nas sessões do Conselho e nas reuniões do Comité, nomeadamente: Arábia Saudita, Argentina, Austrália, Brasil, Bulgária, Canadá, Chile, China, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Equador, Eslováquia, Estados Unidos da América, Federação Russa, Índia, Iraque, Irão, Japão, Jordânia, Líbia, México, Noruega, Panamá, Paquistão, Peru, Polónia, República Árabe da Síria, República Dominicana, Roménia, Tailândia, Uruguai e Venezuela.

O Conselho Oleícola Internacional (COI) tem também laços cooperativos ou de trabalho com um vasto número de agências governamentais e não governamentais.

O Acordo Internacional sobre o Azeite e as Azeitonas de Mesa reveste-se da maior importância devido aos avanços que forjou, ao longo dos anos, na convenção de leis internacionais. É um dos poucos acordos flexíveis que conseguiu concretizar-se como parte integrante da organização dos mercados mundiais de produtos de primeira necessidade. Com maior exactidão, é o único acordo multilateral existente sobre gorduras e óleos actualmente em vigor. Acima de tudo, o Acordo pretende ser flexível e regularizar o mercado sem recorrer a métodos intervencionistas, ao contrário de outros acordos de «controlo», para usar a terminologia da Carta de Havana.

Do ponto de vista legal, o Acordo é bastante progressista, visto que os métodos que aplica para tomadas de





decisão, assinaturas, entradas em vigor e vigência, resolução de diferendos e rectificações são muitas vezes originais e quase sempre marcados por uma preocupação quanto ao realismo legal requerido para que o Acordo se revele verdadeiramente eficaz. Com efeito, é com bastante regularidade tomado como ponto de referência para a negociação de outros acordos sobre diversos produtos.

O COI foi criado para implementar na prática este Acordo, bem como para supervisionar a sua aplicação. Cada uma das Partes do Acordo é membro do Conselho, que tem personalidade jurídica. O Conselho exerce todos os poderes necessários e desempenha todas as obrigações exigidas para a implementação das medidas previstas pelo Acordo, ou para assegurar que as mesmas sejam cumpridas. É especialmente responsável pela promoção de qualquer acção necessária para o desenvolvimento harmonioso da economia mundial do azeite nas áreas de produção, consumo e comércio internacional, tendo sempre em linha de conta a forma como estas áreas se interligam e usando para o efeito todos os meios que o seu poder lhe confere.

Está autorizado a fazer estudos ou assumir compromissos com quem possa desenvolver esses estudos ou outro género de trabalhos, visando a solidificação das recomendações e sugestões no âmbito dos objectivos do Acordo.

O Conselho tem um Secretariado Executivo, incumbido do cumprimento das obrigações resultantes do Acordo.

## CARACTERÍSTICAS DO MERCADO DO AZEITE

O mercado internacional do azeite tem características fundamentais que determinam, directa ou indirectamente, a sua organização do ponto de vista económico e legal.

### EM TERMOS GEOGRÁFICOS, O MERCADO DO AZEITE É LIMITADO

Esta limitação caracteriza não só o mercado internacional como também a produção e o consumo.

Uma explicação para tais limitações geográficas prende-se com o facto de a produção de azeite preencher apenas uma pequena percentagem dos óleos vegetais produzidos em todo o mundo. Mas a situação é diferente nos países mediterrânicos, onde o azeite representa uma percentagem bastante elevada da produção doméstica de gorduras e óleos. Embora os países mediterrânicos sofram de escassez em óleos alimentares, na verdade produzem uma quantidade razoável de azeite que, analisada em termos regionais, tem grande importância estratégica considerando cada país como um todo.

Outra razão que justifica a limitação geográfica do

mercado é a de que o azeite é maioritariamente consumido nos países onde é produzido e, a uma escala bastante inferior, pelo menos nos anos mais recentes, em países com habitantes de origem mediterrânica ou noutros com uma população de consciência de saúde e qualidade não mediterrânicas. A tendência do consumo mundial é um bom indicador da importância do consumo doméstico nos países produtores, que se mantém em cerca de 93% dos suprimentos disponíveis. Também aponta claramente para a crescente procura dos países não produtores, que têm consciência das vantagens que o azeite oferece à saúde humana. Outra das razões para as limitações geográficas do comércio de azeite prende-se com o facto de muito pouca quantidade ser vendida internacionalmente, concentrando-se o comércio existente entre os países mediterrânicos. No entanto, está em crescimento o comércio fora do Mediterrâneo que, hoje, já contabiliza 19% em termos financeiros e 6% em termos quantitativos do mercado mundial respeitante aos mais importantes óleos vegetais alimentares. Por outras palavras, quando comparado em termos de receitas geradas, o azeite ocupa o terceiro lugar, depois do óleo de semente de soja e mesmo abaixo do óleo de girassol, caindo para quarto lugar quando comparado em termos de toneladas comercializadas, depois da semente de soja, girassol e semente de colza. O facto de a produção se concentrar num pequeno número de países e o facto de existirem barreiras geográficas, tanto para o consumo como para o comércio, facilitaram consideravelmente a conclusão de um acordo internacional para regularização do mercado.

Um acordo sobre bens de consumo, especialmente no sector das gorduras e óleos, iria requerer a participação um maior número de Estados signatários.

### O AZEITE É CARO

Regra geral, o azeite é muito mais caro do que outras gorduras ou óleos. Este preço mais elevado, que está associado à qualidade do produto, pode ser atribuído a diversas razões que se prendem com o custo de produção (a produtividade dos olivais é baixa, os custos da colheita do fruto são elevados e os rendimentos são baixos nas instalações de extracção de azeite), com a selecção das azeitonas destinadas à moenda, com as características específicas do próprio fruto, etc.

Estas características da produção das oliveiras e do azeite podiam fazer subir ainda mais o preço do azeite, se não fossem os enormes esforços que têm sido feitos para modernizar o sector, promovendo a investigação e o desenvolvimento, assim como a formação dos agricultores.

Este é um dos objectivos fundamentais no âmbito do Acordo, resultando num contributo significativo para regularização e modernização do sector.





### O AZEITE PODE TER DE ENFRENTAR A CONCORRÊNCIA DE OUTROS ÓLEOS E GORDURAS ALIMENTARES

Embora os consumidores de azeite sejam fiéis ao produto, vários óleos vegetais e gorduras podem competir com ele e substituí-lo em condições específicas de preço e fornecimento. A possibilidade de substituição do azeite por outros óleos e gorduras resulta na importação desses produtos pelos países produtores de azeite em quantidades que variam segundo os seus aprovisionamentos de azeite disponíveis. O que acontece, de facto, é que o elevado preço do azeite obriga os governos dos países que são simultaneamente produtores e consumidores deste produto a importar gorduras substitutas muito mais baratas quando as suas colheitas de azeitona não são suficientes, ou quando há escassez a nível mundial, caso as colheitas tenham sido fracas.

Para além disso, nos países cuja produção está em desenvolvimento, o que acontece é que parte do azeite produzido tem de ser exportado para melhorar a balança comercial pela entrada de receitas em moeda estrangeira. O lugar do azeite exportado é muitas vezes ocupado pela importação de outros óleos vegetais alimentares mais baratos. Daqui resulta que os consumidores, em alguns países produtores, são impelidos a utilizar produtos competitivos oferecidos a preços mais atractivos. Mas, a longo prazo, esta política poderá vir a causar um sério risco de quebra no consumo de azeite nestes países, dando origem a excedentes no mercado mundial.

Em conclusão, para além da necessidade de reduzir os custos de produção e aumentar a produtividade, é também importante desencadear acções para regularizar o mercado e promover o azeite. Esta última actividade tem de ser desenvolvida não só pelos próprios países produtores, como também pelos principais mercados consumidores mundiais que detenham elevado poder de compra.

Este é outro dos objectivos fundamentais do Acordo, nomeadamente no apoio à promoção do mercado.

### O MERCADO MUNDIAL DO AZEITE E OS SEUS PROBLEMAS ESPECÍFICOS

Ao olhar para as transacções de azeite no mercado mundial, nota-se que este produto é particularmente vulnerável a duas espécies de práticas anárquicas de mercado: especulação e fraude.

A especulação tem frequentemente um papel da maior importância na criação de instabilidade dos preços. Habitados às frequentes variações no volume do comércio internacional, os exportadores e os importadores inserem-se no mercado para capitalizar à custa dessas flutuações, que, conseqüentemente, se tornam ainda mais graves.

A especulação deste tipo é geralmente favorecida pela

falta de divulgação de preços acerca das tendências ou perspectivas de produção e consumo, uma vez que não se praticam trocas ou vendas antecipadas de azeite, como por vezes acontece com outros produtos.

Outro objectivo-chave do Acordo Internacional é, por conseguinte, a organização de um serviço de informação, no sentido de uma ampla divulgação dos seus estudos, contribuindo assim para o conhecimento e estabilização do mercado. O facto de o azeite ser mais desejado do que outros óleos vegetais pode instigar à elaboração de misturas fraudulentas de qualidade inferior, ou mesmo à produção de outros géneros de óleos desnaturados, que são enganosamente vendidos no mercado como «azeite».

Operações desta natureza criam forte instabilidade na produção e conferem reputação de má qualidade, especialmente em países sem grande tradição de consumo de azeite. Para reprimir estas operações fraudulentas, deverá apostar-se no controlo de qualidade do produto, das marcas e das designações de origem.

Este é mais um dos objectivos essenciais do Acordo, que estabelece condições precisas e pormenorizadas sobre controlo de qualidade. Uma actividade específica nesta área, que data de 1992, são os acordos de controlo de qualidade assinados entre as mais fortes associações comerciais, tanto dos países produtores-exportadores como importadores, no sentido de supervisionar a qualidade dos azeites vendidos nos mercados norte-americano e australiano. Estas mesmas associações solicitaram ao COI que assegurasse que os acordos de supervisão fossem devidamente implementados.

Outro factor a considerar é que alguns países mediterrânicos e não mediterrânicos, cujas condições climáticas e agrícolas são ideais para o cultivo da oliveira, estão a aplicar esquemas de desenvolvimento, no âmbito dos quais a plantação de olivais adquire grande significado.

Provavelmente, uma grande parte da nova produção será absorvida pelos recentes mercados importadores, pela actual escassez e pelo previsível crescimento da população. Contudo, continua a ser aconselhável e necessário aumentar consideravelmente o consumo, o que só pode ser feito através de campanhas promocionais e de informação persistentes, especializadas e eficazes, cujo alvo sejam os habituais consumidores de azeite e os potenciais novos consumidores. Mais uma vez, e como referido, este é outro dos objectivos fundamentais do Acordo Internacional.

### MEDIDAS PARA REGULAMENTAR O MERCADO

Os dois traços característicos do Acordo Internacional sobre o Azeite e as Azeitonas de Mesa – a sua flexibilidade





de e falta de medidas intervencionistas – não implicam necessariamente que não esteja equipado com ferramentas adequadas para regulamentar o mercado.

### DELINEAÇÃO DE REGRAS PARA O COMÉRCIO INTERNACIONAL DE AZEITE

Todos os acordos concluídos até à data têm tido como objectivo a racionalização e regulamentação do mercado pelo combate às fraudes comerciais, não só para assegurar práticas legais e honestas, como para alcançar a estabilidade económica e defender a qualidade dos produtos. Para tal, cada um dos acordos tem sido orientado tanto no sentido da introdução de normas e regulamentos destinados ao comércio internacional, como para assegurar que os mesmos sejam cumpridos.

### MEDIDAS ECONÓMICAS E MEDIDAS PARA ESTABILIZAÇÃO DO MERCADO

Várias medidas inscritas no Acordo conferem ao COI as tarefas de coordenar as políticas nacionais implementadas no sector do azeite, de evitar as flutuações e de equilibrar a oferta e a procura. Estas medidas são muito liberais e altamente respeitadoras da soberania económica dos membros do Conselho. No plano económico, conferem ao Conselho e aos seus órgãos funções extensivas e muitas vezes originais na recolha de informação e na coordenação das políticas nacionais no sector do azeite.

### MEDIDAS DE LONGO PRAZO PARA NORMALIZAÇÃO DO MERCADO

Um dos objectivos do Acordo Internacional é introduzir ou facilitar a aplicação de medidas para expansão do comércio internacional e consumo de azeite e azeitonas de mesa. As medidas gerais defendidas pelo Conselho são um valioso contributo, pois tomam em consideração os princípios hoje largamente aceites de crescimento económico e desenvolvimento social.

O conceito de contínuo crescimento económico e melhoria das condições de vida requer a adopção de políticas de longo prazo para equilíbrio entre a oferta e a procura. Contudo, devido à natureza específica do mercado, isto não pode implicar a tomada de medidas correctivas para a restrição da produção. Modernizar é um dos aspectos de gestão previstos no âmbito dos objectivos básicos do Acordo, uma vez que se pretende a redução gradual de preços de custo aliada à melhoria de qualidade do azeite e das azeitonas.

Evidentemente, não poderá ser implementado um programa importante de melhoramento tecnológico e desenvolvimento do cultivo de oliveiras com vista a reduzir os preços de custo, a não ser que lhe seja concedido um financiamento adequado.

O COI possui recursos muito limitados que, embora tenham sido duplicados ao abrigo do Protocolo de 1993, continuam a não lhe permitir dar toda a assistência necessária aos seus membros, especialmente aos que se encontram em vias de desenvolvimento.

Como especificado no Acordo, o Conselho depende fortemente da cooperação com outras organizações, em particular com o Fundo Comum para os Produtos de Base devido aos recursos que este disponibiliza através da sua Segunda Conta. Um dos resultados desta cooperação é um projecto de melhoria genética da oliveira, que foi idealizado pelos membros do COI e que está a ser posto em prática em colaboração com o Fundo Comunitário.

### MEDIDAS PROMOCIONAIS

Com os esquemas existentes para modernizar a olivicultura na região do Mediterrâneo, qualquer política para regularização do mercado tem de visar e encorajar o aumento do consumo de produtos derivados da oliveira.

A promoção é uma das ferramentas que tornam possível a concretização destes objectivos do Acordo, uma vez que ajudam a divulgar o consumo de azeite e azeitonas de mesa, além de realçarem as suas propriedades benéficas para a saúde.

A comunicação desenvolvida pelo COI, financiada tanto pelo seu Fundo de Promoção como por contribuições financeiras voluntárias dos seus membros, entre as quais se salientam as da União Europeia, centra-se em três áreas de trabalho:

- condução de investigação científica sobre o valor biológico do azeite e da azeitona de mesa, com o objectivo de realçar cientificamente as suas propriedades intrínsecas, utilizando *a posteriori* as descobertas efectuadas para consciencializar o consumidor quanto ao valor do produto e como fonte de material promocional;
- condução de um trabalho de relações públicas e comunicação genérica para informar e educar os consumidores, bem como para oferecer apoio internacional ou funcionar como catalisador de campanhas a nível nacional, em termos públicos e privados;
- utilização da etiqueta de garantia internacional do COI que, embora no início tivesse apenas sido idealizada como um dispositivo adicional de comunicação, confere actualmente aos importadores e consumidores a garantia de aquisição de um produto de qualidade.

### NOTAS CONCLUSIVAS

Os diversos acordos que têm sido concluídos desde 1956 têm prestado uma contribuição significativa para a organização do mercado internacional do azeite e da azeitona





de mesa em duas vertentes: pelo estabelecimento de um órgão permanente e pela introdução de meios de regulação das transacções comerciais, para coordenar as políticas nacionais e para ajustar a oferta e a procura a longo prazo. As características distintivas do sector reclamam medidas que muitas vezes ultrapassam as fronteiras regionais dos membros do Conselho e requerem acção internacional coordenada como única forma de aspirar à produção e comercialização de produtos de qualidade.

Um debate construtivo entre os membros do Conselho sobre os problemas que o sector enfrenta, bem como a identificação e o desenvolvimento de estratégias conjuntas, são as formas de consolidar e atingir os objectivos do Acordo Internacional sobre o Azeite e as Azeitonas de Mesa nas áreas de: *a)* cooperação internacional e acção concertada; *b)* modernização do cultivo de oliveiras, produção de azeite e processamento de azeitona de mesa; *c)* expansão do comércio internacional de azeite e azeitona de mesa; *d)* normalização do comércio internacional destes dois produtos.

## POLÍTICA ECONÓMICA NO SECTOR DO AZEITE

Como referido, a existência do Acordo Internacional sobre o Azeite e as Azeitonas de Mesa é justificada pela necessidade de proteger e promover o seu sector de produção, com base na importância socioeconómica que detém a nível mundial e, em particular, nas regiões olivícolas. A oliveira é uma cultura absolutamente integrada na estrutura social e económica de regiões de forte tradição em produção e consumo. Estas zonas localizam-se fundamentalmente em redor do Mediterrâneo, onde a oliveira não pode substituir-se com facilidade por outras culturas, sob o ponto de vista da produção, marketing e consumo, devido às suas características económicas e de inserção no meio ambiente. Como razões para este facto, poderá dizer-se que:

- no que respeita à produção, a oliveira cresce geralmente em solo árido, em zonas empobrecidas onde existe pouca industrialização e onde habitualmente não se conseguem resultados no cultivo de outros produtos. O facto de não se poderem introduzir outras produções agrícolas nestes solos torna o fruto deste cultivo numa excelente ferramenta de prevenção do abandono das terras, evitando a desertificação e o despovoamento dos campos;
- no que respeita ao marketing, não podem descurar-se os factos de as oliveiras constituírem a origem do rendimento de mais de dois milhões de famílias e de a exportação de azeite e azeitona de mesa ser uma enorme fonte de receitas em moeda estrangeira, particularmente para os países em vias de desenvolvimento;

- no que respeita ao consumo, o azeite e a azeitona de mesa constituem elementos básicos da alimentação dos habitantes das regiões onde são produzidos.

Contudo, o sector debate-se com sérios problemas, entre os quais se salientam as grandes flutuações que ocorrem na produção de um ano para o outro, fazendo que seja praticamente impossível manter as ofertas anuais em volumes constantes. Acrescendo a isto, há a considerar a relutância à aceitação do progresso técnico e tecnológico, ou as dificuldades de pôr em prática tais avanços, com as consequências óbvias para a rentabilidade da produção destes produtos.

Todos estes problemas constituem a raiz da irregularidade da oferta no mercado, tanto em termos de quantidade como de qualidade, originando as variações nos preços e flutuações das receitas de exportação e dos rendimentos dos agricultores. Por fim, põe-se a questão da concorrência no mercado de outros óleos alimentares, geralmente mais baratos.

O Acordo Internacional sobre o Azeite e as Azeitonas de Mesa enfrenta assim o enorme desafio de criar, e depois manter, o trabalho de modernização e aumento dos rendimentos da plantação de oliveiras e produção de azeite, de forma a atingir o equilíbrio entre a produção e o consumo, assegurando o abastecimento regular do mercado.

Um dos objectivos estabelecidos é o de assegurar a relação preço-qualidade correcta, para permitir que o azeite e a azeitona de mesa se tornem competitivos no mercado. Neste sentido, é importante reduzir os custos de produção e otimizar a qualidade do produto, garantindo que os agricultores obtenham rendimentos justos que lhes permitam manter um padrão de vida aceitável e com recursos suficientes para poderem voltar a investir nos seus negócios.

Os problemas deste sector de produção não são casos isolados: pelo contrário, são geralmente comuns a todos os países produtores. Não se trata, portanto, de uma questão de procurar soluções parciais a nível nacional, mas de usar todos os meios possíveis para estimular o desenvolvimento coordenado e a cooperação transcontinental, actuando a nível internacional, não só em termos de conjuntura com os governos dos Estados-membros, como também com as diferentes categorias profissionais dos intervenientes no sector.

É particularmente importante coordenar a política de comércio externo. O dilema desta questão é que, independentemente dos desequilíbrios que ocorram entre a produção nacional e os valores de consumo, também se verificam desequilíbrios entre a oferta e a procura em termos mundiais, devidos a flutuações nas colheitas ou a outros factores. Por este motivo, é importante assegurar a coordenação internacional de qualquer acção de melhoria de





acessos ao mercado e das condições de segurança dos alimentos, de forma a prevenir ou, caso seja necessário, combater quaisquer práticas comerciais fraudulentas e, numa análise final, para expandir o comércio nacional e internacional, impulsionando as receitas da exportação, especialmente nos países produtores em vias de desenvolvimento.

Para garantir que estes objectivos não passam de meras declarações de princípios, o Acordo criou um organismo, o COI, com o propósito de «promover quaisquer actividades que conduzam à harmoniosa expansão da economia mundial dos produtos olivícolas, por todos os meios e formas de encorajamento ao seu alcance, no campo da produção, consumo e mercado internacional, observando os modos como os mesmos se interrelacionam». Constituído pelos Comitês e pelo Secretariado Executivo, o Conselho tem a estrutura própria necessária para desempenhar as suas funções, organizando estudos e fóruns de debates, recolhendo informação, planeando e pondo projectos em prática, o que, em termos de resultado final, se revela um instrumento activo e dinâmico capaz de impor melhorias no sector.

A Terceira Parte do Acordo especifica as atribuições do conselho nas áreas da economia e da normalização.

Na área económica, o Conselho tem as seguintes responsabilidades:

- Recolher regularmente dados sobre produção, consumo e comércio internacional de azeites, óleos de bagaço de azeitona e azeitonas de mesa, bem como sobre os óleos vegetais alimentares em geral. Usa esta informação para compilar os balanços sobre esses produtos e avaliar as políticas que os Membros aplicam internamente.
- Duas vezes por ano, no Outono e na Primavera, examina em pormenor os valores apurados referentes ao azeite e azeitonas de mesa, faz uma estimativa abrangente sobre a oferta e a procura e analisa a situação do mercado.
- Faz recomendações aos Membros no sentido de encorajarem o comércio internacional de produtos derivados da oliveira e propõe medidas adequadas para remediar quaisquer problemas que possam perturbar o mercado internacional, com vista a assegurar o equilíbrio ideal entre a produção e o consumo.

Para reforçar e divulgar as suas actividades nesta área, o Conselho publica: a) um relatório anual sobre as políticas aplicadas pelos diversos países envolvidos no sector; b) artigos regulares de teor económico, publicados na revista oficial *Olivae* e num outro folheto informativo bimensal, revelando factos, números e gráficos sobre a situação do mercado internacional dos óleos vegetais alimentares em geral, e sobre o sector do azeite em particular.

Na área da normalização, o papel desempenhado pelo Conselho é essencial. Tem como objectivos a harmonização da legislação nacional e a eliminação de obstáculos ao comércio, tanto a nível nacional como internacional, enquanto garante um controlo rígido da qualidade e autenticidade dos produtos.

O trabalho de normalização é necessário desde as fases preliminares de produção até à fase do consumo, envolvendo especialmente:

- a adopção de designações e definições de azeites, óleos de bagaço de azeitona e azeitonas de mesa, de acordo com as suas características físicas, químicas e organolépticas e a introdução de regulamentos para a indicação da fonte e nomenclatura de origem. Os Membros do Conselho comprometem-se a tomar medidas para assegurar o cumprimento de tais medidas, bem como para proibir e erradicar práticas incorrectas no mercado internacional;
- a introdução, em estreita colaboração com o Programa Conjunto FAO/OMS do Codex Alimentarius, de normas alimentares para os azeites, óleos de bagaço de azeitona e azeitonas de mesa;
- a elaboração de normas de mercado e adopção de uma espécie de contrato internacional com vista a facilitar as relações entre compradores e vendedores, combatendo a fraude e a concorrência desleal, controlando em termos gerais a qualidade, o embalamento e rotulagem dos produtos oleícolas;
- a instituição de uma Comissão de Conciliação e Arbitragem para orientação e decisão sobre diferendos que surjam em transacções de azeite, óleo de bagaço de azeitona e azeitonas de mesa. Sob os termos das Regras desta Comissão, poderá ser efectuada uma tentativa de resolução desses diferendos através de um acordo amigável. Em caso de insucesso, as partes envolvidas podem determinar que seja o Conselho a arbitrar. Ao submeter essa disputa aos árbitros do Conselho, as partes assumem o cumprimento imediato da sentença e renunciam o direito a qualquer apelo possível. A sentença é definitiva e tem de ser previamente aprovada pela Comissão de Arbitragem quanto à sua forma;
- o reconhecimento internacional dos laboratórios nacionais.

A adopção de normas de harmonização alimentar e de mercado, regularmente actualizadas à luz do progresso técnico e científico, não só garante que o consumidor receba produtos de qualidade, como facilita a luta contra a fraude e a adulteração.

Se tais actividades não forem controladas, podem prejudicar a imagem do produto e influenciar negativamente





o delicado equilíbrio do mercado internacional. Quanto à regulamentação sobre o comércio internacional, o Conselho mantém-se em estreito contacto com os mercados mundiais de produtos olivícolas e oferece aos seus membros e observadores um fórum para reflexão e discussão, onde podem defender os interesses do sector e discutir as formas de tentar atingir plenamente os amplos objectivos decretados no Acordo.

As decisões são, em geral, tomadas por consenso entre os Membros durante as sessões que decorrem, pelo menos, duas vezes por ano.

Procurando cumprir da melhor forma a sua função de fórum para discussão, reflexão e conciliação, o Conselho criou também um Comité Consultivo para o Azeite e as Azeitonas de Mesa, que lhe permite procurar saber a opinião das diferentes organizações de comércio e consumo, colaborando íntima e constantemente com elas. A função deste Comité é a prestação de assistência ao Secretariado Executivo na preparação das diversas questões a negociar pelo Conselho. Cria ainda as condições ideais para que todos os envolvidos na questão possam reunir-se com regularidade, troquem pontos de vista e reforcem a sua colaboração.

O Conselho é ainda um organismo de investigação que, de acordo com os seus compromissos ou incumbências, prepara e publica os relatórios, estudos e outros documentos que considera úteis e necessários para apontar com precisão os problemas e entraves do sector, delimitando as recomendações apropriadas.

Quaisquer estudos e relatórios sobre assuntos económicos e/ou comerciais devem centrar-se na procura de caminhos e medidas para assegurar o equilíbrio entre a produção e o consumo, a normalização do mercado do azeite a longo prazo e a busca de soluções adequadas para os problemas que possam surgir nos mercados mundiais de produtos oleícolas. Todos estes estudos e relatórios devem cobrir o maior número possível de países ou grupos de países, devendo considerar as suas condições gerais, sociais e económicas.

O Conselho não pode actuar em pleno sem uma cooperação internacional eficaz. Deve haver uma íntima colaboração a todos os níveis entre os seus Membros e os Estados que, embora não sejam membros, estejam envolvidos no mercado internacional de azeite, óleo de bagaço de azeitona e azeitonas de mesa, para além de laços oficiais ou de trabalho com a Organização das Nações Unidas (ONU), com a Conferência das Nações Unidas sobre o Comércio e o Desenvolvimento e a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. Para além dos indicados, o Conselho pode ainda consultar ou colaborar com outros organismos da ONU, assim como com outras organizações intergovernamentais, governa-

mentais ou não governamentais que se revelem indicadas para o efeito.

## POLÍTICA DE COOPERAÇÃO TÉCNICA

Desde o início, o Acordo Internacional tem prestado assistência aos países-membros, particularmente aos países em vias de desenvolvimento, na resolução de problemas relacionados com o sector e contribuído significativamente para que se atinjam os objectivos previstos na política de modernização do cultivo de oliveiras, processamento do azeite e indústria de azeitonas de mesa. Os esforços têm-se centrado em:

Promoção de actividades de pesquisa e desenvolvimento para estabelecer técnicas que possibilitem: *a)* modernizar o cultivo de oliveiras e as indústrias do azeite e da azeitona de mesa através de programas técnicos e científicos apropriados; *b)* melhorar a qualidade do azeite e das azeitonas de mesa; *c)* reduzir o preço de custo destes produtos, e em particular o do azeite, para melhorar a sua posição no mercado internacional de óleos vegetais; *d)* melhorar a situação da indústria do azeite em termos da sua influência no meio ambiente, pretendendo corrigir quaisquer efeitos negativos que possa ter, de acordo com as recomendações da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente.

Promoção da transferência de meios tecnológicos e formação no sector do azeite:

Especialmente desde que o Acordo de 1986 foi assinado, o COI tem sido a estrutura ideal para o desenvolvimento de uma cooperação técnica multilateral eficaz entre todos os seus países-membros, procurando encontrar soluções conjuntas para os seus problemas básicos.

O principal problema diz respeito à produtividade, que está longe de ser satisfatória e tende a manter-se baixa no sector do azeite. Acima de tudo, o seu elevado preço obriga a manter o consumo baixo e, uma vez que é geralmente produzido em países com reduzido poder de compra, os potenciais compradores podem não ter recursos para o adquirir.

A melhoria das condições de produtividade é essencial para o futuro do cultivo de oliveiras no Mediterrâneo e a situação é especialmente crucial nos países do Norte de África e Próximo Oriente. A inexistente ou inadequada fertilização, a ausência de tratamentos fitosanitários ou o tratamento ineficiente das plantas, a poda incorrecta ou excessiva, a utilização de variedades de oliveira sem a necessária capacidade produtiva e o fenómeno da alternância das colheitas são os principais obstáculos à produtividade. A característica essencial do cultivo de oliveiras





é a irregularidade e a natureza cíclica das colheitas e do fornecimento ao mercado, dando origem a flutuações no valor das produções, instabilidade nos preços e receitas de exportação e consideráveis desequilíbrios nos rendimentos dos produtores. Tem de se considerar ainda a concorrência feroz dos outros óleos e gorduras vegetais de preços mais baixos. Todos estes factores provocam o desequilíbrio no mercado de azeite, pelo que os países produtores elaboraram medidas proteccionistas para o sector. O objectivo é o de fixar os preços do azeite em níveis não muito mais elevados que os dos óleos de outras sementes. As actuais tendências encaminham-se no sentido da abertura gradual do comércio interno e internacional, da abolição progressiva de medidas proteccionistas, da redução de taxas aduaneiras e da crescente necessidade dos governos em assegurar que a procura interna de produtos alimentares de primeira necessidade, como as gorduras e os óleos, seja satisfeita a preços reduzidos. Todos estes factores provocam distúrbios na situação do cultivo mediterrânico de oliveiras, problemas estes particularmente sensíveis nos países em vias de desenvolvimento que requerem a modernização das suas estruturas produtivas, industriais e de mercado. Os custos de produção têm sido sempre elevados, mas, nos últimos anos, sofreram um grande aumento. Os recursos, especialmente de mão-de-obra para a poda e apanha, aumentaram de custo ano após ano e hoje cobrem 60%, ou mesmo 70%, dos custos totais de produção. Este é obviamente um factor-chave na economia do cultivo de olivais.

Não vale a pena aguardar que os custos de produção desçam se e quando os preços dos fertilizantes, cuidados sanitários e mão-de-obra descerem. A única solução possível é aumentar a produtividade, fazendo crescer os rendimentos por hectare e por árvore.

Quanto à qualidade do produto, o problema é basicamente o da formação tecnológica e isto poderá ser resolvido, em grande escala, a nível da intervenção através de programas de divulgação de *know-how*. Acções deste tipo estão a ser postas em prática em países em vias de desenvolvimento nas zonas sul e leste da bacia mediterrânica, onde a percentagem de qualidade dos azeites virgens é muito limitada.

A estrutura industrial do fabrico de azeite nestes países tem sofrido poucas melhorias no sentido da modernização e, embora as condições naturais para a produção de azeites de qualidade sejam por vezes excepcionais, grande parte do que é produzido é deficiente e inadequado ao consumo, a não ser que seja refinado. A insuficiente formação tecnológica dos trabalhadores do sector provoca inevitavelmente o baixo nível de qualidade do produto.

Por conseguinte, a reestruturação e modernização da indústria de extracção de azeite requer a actualização dos

conhecimentos de todos os responsáveis pela produção. A mudança dos lagares tradicionais para os processos de transformação contínua pode apenas ser feita se os produtores tradicionais receberam a formação necessária.

A redução dos custos de produção e a melhoria da qualidade do produto são, pois, dois requisitos básicos para tornar o sector viável ao nível da produção. Quaisquer acções nesta área devem ser integradas numa política nacional que não contemple apenas considerações económicas, mas também certas características específicas do cultivo de oliveiras como as consequências sociais em grandes áreas de produção onde as medidas a tomar vão além de uma mera elaboração de uma política de mercado. Os fenómenos de despovoamento dos campos, da erosão e da desertificação não são palavras vazias de conteúdo, mas uma realidade em muitas zonas da bacia mediterrânica onde a olivicultura constitui o pilar da economia. Isto significa que não é possível reduzir a produção de azeite se pretendermos manter o equilíbrio no mercado mundial do azeite; o que tem de se fazer é aumentar a procura, ao mesmo tempo que se presta particular atenção às zonas olivícolas marginais onde é necessário aplicar uma verdadeira política social.

Qual é a experiência do COI e quais as soluções que tenta aplicar para resolver os problemas neste sector?

Deve salientar-se que, quando o Acordo Internacional sobre o Azeite e as Azeitonas de Mesa estava a ser discutido em 1986, os problemas do equilíbrio entre a oferta e a procura já existiam na maior parte dos países produtores de oliveiras, especialmente nos da Comunidade Europeia.

A preocupação era então a determinação das medidas que deveriam ser cobertas pelo Acordo para ajudar a resolver os problemas imediatos e futuros no sector de produção de azeite.

Procurando alcançar os objectivos gerais do Acordo relacionados com a modernização do cultivo de azeitona e do processamento de óleos, as actividades de cooperação técnica do Acordo foram alargadas de modo a incluir:

- formação de técnicos e gestores com responsabilidades no sector (durante o período de 1987-1993, um total de 870 técnicos receberam formação directa em novas técnicas de cultivo, técnicas de melhoria da qualidade do azeite, formação de supervisores de teste de sabor dos azeites virgens e tecnologias de produção de azeitonas de mesa);
- transferência de meios tecnológicos dos países-membros mais avançados nas técnicas de fabrico de azeite para países-membros em vias de desenvolvimento;
- desenvolvimento de projectos de investigação em matérias de interesse geral para todos os países-membros;





- assistência técnica a países que pretendam criar e pôr em prática os seus próprios programas nacionais de investigação e desenvolvimento, de acordo com as necessidades locais ou as suas prioridades;
- suporte logístico a países em vias de desenvolvimento,

membros do COI, e em particular daqueles que têm maiores necessidades, o COI aprovou um Programa para Cooperação Técnica a aplicar no período de 1994-2000, determinando as actividades que podem levar a atingir os objectivos do Acordo, como foram delineados na política

QUADRO 1  
PROGRAMA GERAL DE COOPERAÇÃO TÉCNICA 1994-2000

	Operações	Objectivo das melhorias
Programa 1	Investigação e desenvolvimento	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Projecto de recursos genéticos da oliveira.</li> <li>– Trabalho de pesquisa na análise química e sensorial do azeite.</li> <li>– Elaboração de um Catálogo Mundial de Variedades de Azeitona.</li> <li>– Projecto de recursos genéticos no cultivo da oliveira.</li> <li>– Protecção sanitária das colheitas.</li> </ul>	Produtividade + qualidade Qualidade Vários Produtividade + qualidade Produtividade + qualidade
Programa 2	Formação	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Organização de cursos intensivos para especialização e actualização de peritos (locais e internacionais).</li> <li>– Seminários e reuniões de estudo.</li> <li>– Subsídios para especialização.</li> </ul>	Produtividade + qualidade
Programa 3	Apoio técnico e assistência	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Criação de um centro piloto de demonstração para melhoria da qualidade do azeite e olivais de demonstração.</li> <li>– Apoio logístico a laboratórios, institutos, etc.</li> <li>– Serviços de consultoria locais.</li> </ul>	Qualidade + produtividade Qualidade + produtividade Vários
Programa 4	Publicação e divulgação de documentação técnica	Formação + vários

prestando-lhes assistência através da instalação de unidades piloto de transformação de azeite, laboratórios e locais de demonstração de técnicas de cultivo que funcionem como centros de formação e desenvolvimento;

- estabelecimento de laços cooperativos eficazes entre os centros de investigação e experimentação nas áreas de cultivo de oliveiras e processamento de azeite, com vista a encorajar a transferência de tecnologia, facilitar a troca de informação e experiências, e acelerar a obtenção de resultados pela correcta atribuição de tarefas;
- publicação e circulação de documentação técnica.

Em resultado das acções decorridas entre 1987 e 1993, e no seguimento do interesse revelado pelos Membros na intensificação de actividades técnicas e tecnológicas para melhoria das condições de cultivo e processamento do azeite, foi acordado, no decorrer do presente Acordo, aumentar os fundos atribuídos ao COI para Cooperação Técnica a partir de 1994.

Para resolução dos principais problemas dos países-

de modernização do cultivo de oliveiras, fabrico de azeite e indústria de azeitonas de mesa.

#### Programa 1. Investigação e desenvolvimento

Este programa visa reforçar as actividades de investigação em países em vias de desenvolvimento que se dediquem à produção de oliveiras, aplicando os resultados obtidos tanto no cultivo de oliveiras como na produção de azeite. O primeiro projecto de investigação proposto refere-se ao aperfeiçoamento genético da oliveira, tendo como objectivo a obtenção de variedades adequadas a cada área de cultivo em condições agronómicas ideais para uma produtividade óptima. Os primeiros resultados obtidos, depois de decorridos os três anos do projecto de melhoria genética, constituirão a base para o subsequente trabalho em cada país. Pretende-se com este projecto de pesquisa aumentar a produtividade das plantações de oliveiras nos países-membros do COI das zonas leste e sul da bacia mediterrânica, pela obtenção de novas variedades que vão ao encontro dos requisitos dos mais modernos e competitivos cultivos de azeitona.





Quanto ao trabalho de pesquisa no campo da química do azeite, o programa procura estabelecer métodos internacionalmente aceites e adaptados aos avanços tecnológicos na área em análise. Estes métodos modernos permitirão um bom controlo de qualidade do azeite e a detecção de misturas fraudulentas, sendo o principal objectivo preservar a qualidade do produto e a sua integridade comercial. Além disso, no âmbito das actividades de protecção da qualidade, o programa cobre o trabalho de assegurar as condições de repetibilidade e reprodutibilidade segundo o método para avaliação organoléptica do azeite virgem, como previsto e adoptado pelo COI. No seguimento das decisões tomadas nas recentes Sessões do Conselho Oleícola Internacional, depois da adopção do método revisto para avaliação organoléptica do azeite virgem, serão formulados novos métodos de análise sensorial dos azeites e óleos de bagaço de azeitona para consumo.

Estes métodos físico-químicos são listados nas Normas Comerciais aceites e regularmente revistas pelo COI para os azeites e óleos de bagaço de azeitona; os peritos e supervisores dos institutos e laboratórios dos países-membros que colaboram com o COI, e que são responsáveis pela proposta a esse organismo de limites aceitáveis para azeites e óleos de bagaço de azeitona, segundo cada um dos critérios incluídos naquelas Normas Comerciais, continuarão activamente o seu trabalho no âmbito previsto pelo programa. Estes métodos e os limites admitidos pelo Conselho para os diferentes critérios de pureza e qualidade do azeite e óleos de bagaço de azeitona serão posteriormente incluídos nas Normas do Codex Alimentarius respeitantes a estes produtos.

Na área da tecnologia de produção de azeitonas de mesa, serão elaborados e divulgados novos métodos para melhoria dos processos de fermentação e controlo final de produção; estes métodos de controlo serão então incluídos tanto nas Normas Comerciais do COI para as azeitonas de mesa, como nas Normas do Codex Alimentarius para este produto. Será também necessário concluir o trabalho sobre o Catálogo Mundial de Variedades de Azeitona. Pretende-se que este seja uma ferramenta verdadeiramente útil para todos os que trabalham no sector, oferecendo uma visão global de todas as diferentes variedades e informação sobre as suas possíveis utilizações.

A qualidade do azeite continua a ser um problema prioritário no sector. Os azeites são ainda produzidos com características sensoriais que os tornam impróprios para o consumo, a menos que antes sejam rectificadas. Para remediar esta situação, o COI elaborou um Projecto para Instalação de Fábricas Piloto de Demonstração, onde se procura melhorar a qualidade do azeite nas zonas sul e leste da bacia mediterrânica dos países-membros do COI. Nestes centros, os produtores locais podem receber forma-

ção sobre os mais recentes avanços tecnológicos na extração de azeite.

Procurando dar a conhecer e preservar os recursos genéticos da oliveira a nível mundial, o COI propõe-se criar um Projecto para Conservação, Caracterização, Compilação e Utilização dos Recursos Genéticos da Azeitona. A decisão de implementar este projecto baseou-se no facto de o COI considerar que os recursos genéticos da azeitona são insubstituíveis e que a sua conservação ajudará a proteger a biodiversidade, tal como foi estipulado pela Convenção do Rio sobre Diversidade Biológica.

O propósito do projecto é determinar e preservar os recursos genéticos da azeitona no seio da União Europeia (França, Itália, Grécia, Portugal e Espanha) e noutros importantes países olivícolas: Argélia, Marrocos, Sféria, Tunísia, Turquia e outros países da bacia mediterrânica, onde se localizam cerca de 95% dos olivais mundiais.

Será recolhido um grande leque de conhecimentos sobre os recursos genéticos da oliveira, tal como foi ao longo dos séculos seleccionada pelos agricultores, por meio de: caracterização e contabilização das variedades nativas dos países participantes; estabelecimento de um banco de dados sobre as espécies; e identificação e inclusão na compilação de quaisquer espécies nativas cultiváveis ainda não conhecidas.

A preservação das diferentes espécies cultiváveis nos países participantes será feita por selecção entre os vários bancos nacionais de plasma germinativo, dois dos quais irão possuir exemplares da maioria dos recursos genéticos destas espécies. Assim se assegurará a sobrevivência e facilitará o estudo deste valioso material. O projecto possibilitará salvaguardar, caracterizar e contabilizar a vasta variedade genética das espécies de azeitonas. Os resultados constituirão o ponto de partida para as seguintes actividades:

- preservar o cultivo em áreas onde as oliveiras crescem actualmente, localizando-se a maior parte em zonas marginais onde nenhuma outra cultura pode sustentar a população rural;
- extensão de plantações para zonas onde as oliveiras não são habitualmente cultivadas, com os benefícios resultantes de protecção da terra contra a erosão e desertificação, além de se diversificar a produção nessas áreas;
- programas para aperfeiçoamento genético das espécies, actualmente em fase de arranque;
- aumento da oferta de azeite no mercado mundial onde, devido ao seu grande valor nutricional e benéfico para a saúde humana, a procura tem aumentado a um ritmo muito superior ao da produção durante os últimos anos;
- melhoria da qualidade do azeite, essencial para as





vendas tanto aos tradicionais como aos novos consumidores.

Por fim, deve também prestar-se atenção à utilização dos subprodutos da oliveira, uma vez que constituem uma fonte de benefício adicional que pode ajudar a aumentar a rentabilidade dos olivais. A investigação irá prosseguir sobre as propriedades físico-químicas e biológicas de todos os subprodutos da oliveira.

#### Programa 2. Formação

Este programa pressupõe esforços contínuos na divulgação das técnicas modernas de cultivo de oliveiras e fabrico de azeite, através da formação de especialistas que serão incumbidos de passar essa informação aos agricultores e aos produtores de azeite.

Esta secção do Programa de Cooperação Técnica engloba a formação a nível local e internacional:

- Cursos e seminários dirigidos a técnicos locais, bem como a agricultores e fabricantes com experiência nos seus respectivos países, de forma a melhorar e/ou actualizar os seus conhecimentos teóricos e práticos nas áreas do cultivo de oliveiras e fabrico de azeite ou azeitonas de mesa, a pedido dos países-membros.
- Organização de cursos e seminários internacionais para que os técnicos do sector possam obter formação complementar nas áreas cobertas pela cooperação técnica.
- Com vista à diversificação do sector de produtos oleícolas nas áreas de produção e industrialização, que requerem qualificações muito variadas e altamente especializadas, foi proposta a atribuição de subsídios para encorajar a especialização a nível das pós-graduações em engenharia ou química. Tais bolsas deverão ser concedidas para os graus de mestrados, doutoramentos ou para formação adicional de engenheiros dos países-membros do COI, em institutos ou centros especializados no cultivo de azeitona e fabrico de azeite e azeitona de mesa em Espanha (Instituto de la Grasa y sus Derivados em Sevilha, CIDA em Córdova), França (Ecole Supérieure Agronomique de Montpellier), Itália (Istituto di Ricerca sulla Olivicoltura de Perugia, Istituto Sperimentale per la Elaiotecnica de Pescara), etc.
- O COI irá adoptar as medidas necessárias para a organização de viagens de estudo e visitas técnicas para formação de técnicos e profissionais do sector e promoverá a criação de associações e a colaboração entre centros de estudo e investigação, laboratórios e outras instituições técnicas e profissionais. O objectivo é encorajar a troca de informação, experiência e descobertas.

Durante os próximos anos (1994-2000), o programa de formação ajudará a aumentar os conhecimentos do pes-

soal técnico e de gestão nas seguintes áreas:

- Técnicas de cultivo (poda, irrigação, etc.)
- Tratamentos fitosanitários
- Colheita mecanizada
- Melhor qualidade dos produtos
- Formação de supervisores para integração nos quadros de controlo de sabor
- Controlo de qualidade. Análise química. Formação para aplicação de novos métodos
- Tecnologia sobre azeitonas de mesa

Através da organização de seminários internacionais e de cursos intensivos, o Programa pretende oferecer formação directa a cerca de 1000 profissionais. Os cursos serão ministrados em cada país-membro.

#### Programa 3. Apoio técnico e assistência

Este programa tem como objectivo oferecer assistência técnica e tecnológica aos países-membros, para introdução de investigação a nível nacional e programas de desenvolvimento que vão de encontro às suas necessidades locais ou prioridades. Embora o programa envolva uma série de actividades de interesse comum, certos problemas agrícolas ou de tecnologia local requerem um tratamento diferenciado, em particular quando relacionados com: pragas e doenças nas oliveiras; fertilização; poda; irrigação; utilização racional da água no cultivo de olivais; processamento do azeite e tecnologia de transformação de azeitona de mesa.

Será ainda dado apoio logístico aos países em vias de desenvolvimento, para facilitar a criação de centros piloto, plantações de olivais para demonstração, laboratórios, etc., que funcionarão como centros de ensino e desenvolvimento. Esta nova linha de acção, destinada essencialmente às produções tradicionais da bacia mediterrânica, terá um efeito directo na produtividade, na qualidade do azeite e, em geral, sobre todos os factores e meios de produção, bem como no mercado em termos mais vastos.

#### Programa 4.

##### Publicação e divulgação de documentação técnica

Este programa pretende reforçar a cooperação internacional entre centros que promovem investigação e experiências no sector dos produtos oleícolas, procurando promover a transferência de tecnologia, acelerar a pesquisa e facilitar a troca de informação, experiências e conhecimentos. Durante o período de duração do programa de cooperação técnica, a colaboração entre as instituições será estimulada e mantém-se a esperança de que se prolongue no futuro.

A inclusão da publicação e divulgação de documentos técnicos no Programa de Cooperação Tecnológica 1994-2000 deverá atingir três fins:





- A criação de um Centro de Documentação Técnica que possa responder aos pedidos de informação das várias organizações públicas e privadas dos países-membros do COI.
- A publicação anual dos resultados de diversos trabalhos de investigação (teses e relatórios sobre olivicultura e fabrico de azeite e azeitona de mesa).
- A publicação de manuais práticos sobre os assuntos cobertos pela cooperação técnica, relatórios técnicos e outros documentos de interesse (elaborados no decorrer de cursos, seminários, simpósios, reuniões, etc.).

Em resultado dos mecanismos acima descritos, é hoje possível agir no âmbito das actividades de cooperação em prática nos países produtores de azeitona. Por outras palavras, perspectiva-se a aplicação de programas em grande escala, conduzindo ao aumento de produtividade dos olivais e da indústria do azeite, à redução dos custos de produção e à melhoria da qualidade dos produtos.

As actividades de cooperação técnica são limitadas pelos baixos níveis de recursos fornecidos pelo Acordo.

No entanto, o COI contou desde sempre com o auxílio do seu principal membro, a União Europeia, que não só financia uma substancial proporção do seu orçamento, como também oferece contribuições adicionais para cobertura de actividades representativas.

O COI tem ainda o apoio dos países-membros da União Europeia e dos seus outros países-membros que disponibilizam infra-estruturas, recursos humanos e conhecimentos para aplicação nestes programas.

Finalmente, o COI estabeleceu recentemente fortes laços com o Fundo Comum para os Produtos de Base, conforme estipulado no texto do Acordo. O COI foi uma das primeiras organizações internacionais de bens de primeira necessidade a apresentar e obter aprovação para um Projecto de Investigação e Desenvolvimento para Melhoria Geral da Oliveira, no âmbito das operações da Segunda Conta do Fundo Comum. O principal objectivo deste Projecto, com duração de três anos (1994-1996), foi a melhoria das condições de produtividade das oliveiras nos países-membros do COI em vias de desenvolvimento, pela obtenção de novas variedades que respondam à procura de cultivos modernos mais competitivos.

## POLÍTICA SOBRE A QUALIDADE

O Acordo Internacional sobre o Azeite e as Azeitonas de Mesa, de 1986, na sua forma alargada e rectificada em 1993 e 1994, estabelece, ao abrigo do artigo 26.º intitulado «Designações e definições de azeites e óleos de bagaço da azeitona», a política dos membros sobre a matéria de normalização do mercado de azeite, óleo de bagaço de azeitona e azeitona de mesa. Cobre a adopção de regras

internacionais relacionadas com a qualidade dos produtos no mercado e o controlo do comércio internacional.

Nos termos do artigo 29.º do Acordo, os membros comprometem-se a cumprir quaisquer medidas, na forma requerida pela sua própria legislação nacional, que assegurem a aplicação dos princípios e condições dos seguintes artigos:

- 25 «Utilização da designação 'azeite'»
- 26 «Designações e definições de azeites e óleos de bagaço de azeitona»
- 28 «Indicações de fonte e nomenclaturas de origem»

Nos termos do artigo 33.º do Acordo, os membros comprometem-se a assegurar a aplicação dos princípios e medidas do artigo 31.º «Designações e definições de azeitonas de mesa». Estes princípios e medidas, obrigatórios no mercado internacional, são também recomendados para o comércio interno. Os membros assumem o compromisso de proibir e suprimir, tanto a nível do mercado nacional como internacional, a utilização de designações que não respeitem estes princípios. O artigo 36.º do Acordo para Normalização do mercado de azeite e óleo de bagaço de azeitona estipula que o COI deve tomar as medidas que considere adequadas para eliminar a concorrência desleal no mercado internacional, mesmo quando se trate de Estados que não sejam membros.

Estes princípios e medidas redigidos nos artigos 25.º, 26.º, 28.º e 31.º do Acordo são também indicados nas Normas Comerciais do azeite e óleo de bagaço de azeitona e nas Normas de Uniformização de qualidade a aplicar às azeitonas de mesa no mercado internacional.

De acordo com a sua política para melhoria, verificação e controlo de qualidade, o COI patrocina o procedimento de controlo voluntário, conforme acordado pelas associações de exportadores e importadores de azeite e óleo de bagaço de azeitona, nos mercados onde o COI desenvolve campanhas promocionais. As Associações signatárias destes acordos para controlo de azeites e óleos de bagaço de azeitona nos mercados comprometem-se a respeitar os procedimentos de controlo de rotulagem e de conformidade com os óleos analisados pelos laboratórios creditados pelo COI sobre os parâmetros de pureza e qualidade por ela adoptados, e que são periodicamente revistos para que se mantenham actualizados em termos de progresso tecnológico e científico. Encarregam-se também de recomendar aos seus membros que respeitem as regras adoptadas pelo COI e que deverão reportar às autoridades competentes quaisquer irregularidades.

## NORMAS COMERCIAIS PARA O AZEITE E O ÓLEO DE BAGAÇO DE AZEITONA

As Normas Comerciais fixam, para cada designação de azeite e óleo de bagaço de azeitona distribuídos no merca-





do, critérios mínimos de pureza e qualidade. Estabelecem ainda regras de higiene, embalagem e rotulagem e recomendam os métodos de análise a aplicar para determinação dos vários critérios enunciados nas Normas.

### **NORMAS DE UNIFORMIZAÇÃO DE QUALIDADE PARA AS AZEITONAS DE MESA NO MERCADO INTERNACIONAL**

Estas Normas descrevem e definem os diversos tipos de azeitona de mesa existentes no mercado internacional, bem como as mais representativas formas de preparação para apresentação comercial. Enunciam regras sobre o tamanho da azeitona, classificação de qualidade, tolerância para os defeitos aceitáveis em cada espécie, higiene, embalagem, aditivos autorizados e formas de processamento, rotulagem e os métodos recomendados de análise.

### **ANÁLISE FÍSICA E QUÍMICA**

Nas Normas Comerciais para o azeite e óleo de bagaço de azeitona, o COI recomenda a aplicação de métodos para determinação de cada um dos critérios abrangidos pelas Normas. Estes métodos têm revelado boas condições de repetibilidade e reprodutibilidade, tendo alguns sido concluídos e adoptados pela ISO ou pela IUPAC. Foram também testados por grupos de peritos de laboratórios e institutos que colaboram com o COI no estudo de métodos de análise de azeites e óleos de bagaço de azeitona.

Outros métodos que têm sido elaborados a nível nacional, e que se têm revelado aplicáveis à análise do azeite, foram adoptados pelo COI, como, por exemplo, o cálculo teórico do teor em triglicéridos ECN 42, métodos de determinação do teor em hidrocarbonetos esteróides, estigmasteróides e outros hidrocarbonetos. Além destes, outros métodos têm sido criados no âmbito da colaboração organizada pelo COI e adoptados depois de se revelarem aceitáveis em termos de condições de repetibilidade e reprodutibilidade. É exemplo disto o caso do Método de Avaliação Organoléptica do Azeite Virgem e das normas decorrentes para análise sensorial: vocabulário básico geral, copo para teste de sabor, guia para instalação de uma sala de testes, metodologia geral para avaliação organoléptica de azeite virgem, guia para selecção, formação e controlo de especialistas qualificados para efectuação de testes de sabor dos azeites virgens.

### **CREDITAÇÃO DO COI A LABORATÓRIOS DE ANÁLISES QUÍMICAS E PAINÉIS DE TESTES DE SABOR**

Foi desde sempre necessário o reconhecimento, por parte do COI, em relação à qualidade dos laboratórios de análises com experiência em azeite e óleos de bagaço de azeitona, de forma a aplicar oficialmente os métodos de análise

se recomendados pelo COI no controlo de azeites, especialmente dos que são postos à venda no mercado internacional. Desde o seu início, o COI tem atribuído creditação a todos os laboratórios que demonstrem ter instalações adequadas, pessoal com experiência e equipamentos de análise adequados. Estes laboratórios são inspeccionados periodicamente e, caso seja necessário, são ministrados cursos de formação aos seus químicos sobre a aplicação dos novos métodos.

Os laboratórios reconhecidos pelo COI podem intervir na resolução de diferendos internacionais sobre azeite e óleos de bagaço de azeitona.

Podem também ser solicitados para desenvolver análises integradas em programas para controlo de azeites e óleos de bagaço de azeitona destinados à venda em certos mercados.

Estes programas são aplicados voluntariamente por algumas associações de exportadores e importadores, em colaboração com o COI, para manter e melhorar a imagem da qualidade do azeite em determinados mercados que praticam importações em grande escala.

Depois da criação e adopção do Método de Avaliação Organoléptica do Azeite Virgem em 1987, o COI desenvolveu esforços para tornar este método conhecido e para formar painéis de supervisores e provadores, de forma a poder aplicá-lo correcta e uniformemente. Em 1991, o COI adoptou um certificado de creditação a atribuir ao painel de provadores, onde se estabelecem as condições para aprovação do grupo e as obrigações daqueles que obtêm a certificação do COI. Os painéis de provadores reconhecidos pelo COI são ainda submetidos ao controlo da organização, que periodicamente realiza reuniões de coordenação, dirigidas tanto aos supervisores pertencentes a painéis já certificados como aos que se tenham candidatado a essa certificação.

Uma vez que a análise sensorial é aceite como a única forma de verificação e avaliação da qualidade do azeite virgem, os esforços do COI levaram à criação de um método rígido de controlo que possa ser aplicado uniformemente pelos painéis de provadores de qualquer país.

## **POLÍTICA PARA A PROMOÇÃO DO CONSUMO DE AZEITE E AZEITONA DE MESA**

### **CONSIDERAÇÕES GERAIS**

O suporte legal para as actividades do Conselho na área da promoção está estabelecido no artigo 44.º do Acordo Internacional sobre o Azeite e as Azeitonas de Mesa de 1986, conforme ampliado e rectificado pelo Protocolo de 1993, que estipula textualmente o seguinte:





«Artigo 44.º

Programas para promoção do consumo de azeite e azeitonas de mesa

1. Os membros que contribuem para o Fundo de Promoção, referidos no artigo 10.º, comprometem-se a desenvolver conjuntamente actividades promocionais genéricas para expansão mundial do consumo de azeite e azeitonas de mesa, com base na utilização das designações para azeites alimentares, conforme são definidos no artigo 26.º, e para azeitonas de mesa, de acordo com o definido no artigo 31.º.

2. Tais actividades devem tomar a forma de campanhas educacionais e publicitárias, valorizando as características organolépticas e químicas do azeite e das azeitonas de mesa, bem como as suas propriedades nutritivas, terapêuticas e outras.

3. No âmbito das campanhas promocionais, os consumidores devem ser informados sobre as designações, origens e fontes dos azeites e azeitonas de mesa, devendo ser assegurado que nenhuma qualidade, origem ou fonte seja promovida ou tenha tratamento preferencial em relação a outra.

4. As campanhas promocionais a desenvolver ao abrigo deste artigo serão decididas pelo Conselho, à luz dos recursos disponíveis para o efeito. Será dada prioridade à acção nos países onde o consumo de azeite e azeitonas de mesa é maior e revele tendência a aumentar.

5. Os recursos do Fundo de Promoção deverão ser usados de acordo com os seguintes critérios: volume de consumo e possibilidades de desenvolver os mercados de escoamento existentes; criação de novos mercados de escoamento para azeite e azeitonas de mesa e lucros obtidos com os investimentos aplicados na promoção.

6. O Conselho administrará os fundos atribuídos a objectivos promocionais conjuntos. Preparará uma estimativa anual de receitas e despesas relacionadas com essa promoção, que será incluída como anexo ao seu orçamento.

7. A execução técnica das campanhas promocionais pode ser confiada pelo Conselho a organismos especializados da sua própria escolha.»

De acordo com o previsto nos parágrafos 2 e 3 deste artigo, as actividades promocionais do Conselho baseiam-se na utilização da designação genérica «azeite» e «azeitonas de mesa», sem dar qualquer preferência ou ênfase sobre origem ou variedade específica e sem mencionar qualquer nome comercial.

Em eventos organizados e executados pelo Conselho não podem fazer-se referências às marcas específicas dos produtos. Para o financiamento destas actividades promocionais, o Conselho tem um fundo básico para promoção de 500 mil ECUs, constituído como é estipulado pelo artigo 19.º do Acordo.

«Artigo 19

Constituição do Fundo

1. Os principais membros produtores comprometem-se a pôr à disposição do Conselho em cada ano civil, para a promoção conjunta definida no capítulo XIV deste Acordo, uma soma de 600 mil dólares.

2. A soma acima indicada pode ser aumentada pelo Conselho desde que a contribuição de nenhum membro seja aumentada sem o seu próprio consentimento; por outro lado, qualquer alteração que ocorra nesta relação entre as quotas a que se refere o artigo 20.º terá de obter a decisão unânime dos principais membros produtores.

3. A soma acima mencionada terá de ser paga em ECUs, ou no montante equivalente de outra moeda livremente convertível.»

De forma a obter mais fundos para alargar as actividades promocionais, o artigo 21.º permite a aceitação de contribuições voluntárias e donativos destinados ao Fundo de Promoção.

«Artigo 21

Contribuições voluntárias e donativos

1. Os membros essencialmente importadores podem pagar contribuições ao Fundo de Promoção por especial acordo com o Conselho. Estas contribuições devem ser acrescidas aos valores que constituem o Fundo, em conformidade com as determinações do artigo 19.º.

2. O Conselho pode receber donativos de governos, ou de outras fontes, destinados à promoção conjunta em questão. Tais recursos ocasionais devem ser acrescidos aos valores que constituem o Fundo, em conformidade com as determinações do artigo 19.º.»

Este artigo permite ao Conselho desenvolver actividades com fundos superiores aos estabelecidos no artigo 19.º.

O maior contribuinte é a Comunidade Europeia e, em menor escala, as associações comerciais.

Os montantes do Fundo de Promoção estipulados pelo Conselho nos anos mais recentes foram:

1990	2 495 890,48 US\$
1991	4 887 578,73 US\$
1992	5 946 189,75 US\$
1993	5 671 239,99 US\$
1994	5 183 333,00 ECUS
1995	5 629 032,56 ECUS

ACTIVIDADES PROMOCIONAIS DESENVOLVIDAS PELO CONSELHO NOS ÚLTIMOS CINCO ANOS

Campanhas Promocionais nos Estados Unidos da América, Austrália, Japão e Canadá

Desde 1984, o Conselho tem vindo a intensificar as suas actividades para promover o azeite em novos mercados





com elevado poder de compra. O primeiro destes mercados foi o dos Estados Unidos da América e as campanhas que começaram em 1984 ainda prosseguem.

Foram também iniciadas campanhas promocionais na Austrália em 1990, no Japão em 1991, no Canadá em 1994 e na Argentina em 1995.

#### Estratégia e actividades de campanha

As actividades promocionais e de informação são basicamente do tipo «Relações Públicas» e dirigidas a «líderes de opinião» com o objectivo de, por seu intermédio, atingir os consumidores.

Este grupo de «líderes de opinião» tem uma influência directa na opinião e hábitos dos consumidores, sendo constituído por: especialistas da comunicação social em alimentos, gastronomia e nutrição (TV, rádio, imprensa), autores e editores de livros de culinária, cozinheiros e gerentes de restaurantes de renome, especialistas em nutrição e dietética, médicos e investigadores.

O Conselho pretende estabelecer um contacto constante e abrangente com este grupo, com o objectivo de lhe transmitir as suas mensagens e persuadi-lo dos benefícios do consumo do azeite.

Em alguns casos, também inclui informação económica, técnica e histórica. No entanto, tendo consciência de que o azeite é um ingrediente básico da cozinha do Mediterrâneo, a mensagem é primordialmente apresentada pela promoção da gastronomia mediterrânica. A utilização do azeite é, por conseguinte, encorajada nas cozinhas nacionais desses mercados.

O contacto é geralmente estabelecido com este grupo de «líderes de opinião» por meio de:

– *Visitas e convites individuais.* Os peritos e representantes do Conselho organizam, com regularidade, reuniões em restaurantes ou nos seus locais de trabalho com os «líderes de opinião», para lhes transmitir informação individualmente.

Durante estas reuniões, distribuem amostras sem qualquer identificação e uma grande variedade de literatura.

Esta actividade possibilita ao Conselho o estabelecimento de laços pessoais que ajudarão a estimular o interesse dessas pessoas sobre o assunto.

– *Produção e divulgação de literatura.* Para oferecer total apoio a estas actividades, o Conselho elabora e distribui todos os tipos de informação: folhetos, brochuras, cartazes, artigos, vídeos e cassetes.

São feitos todos os esforços possíveis para assegurar que o conteúdo deste material seja adaptado às características do mercado a que se destina. Para além da distribuição deste material nos eventos em que o Conselho participa, é periodicamente enviada correspondência por correio para uma longa lista de «líderes de opinião».

– *Organização de conferências, seminários e demonstrações de culinária.* Este tipo de actividade assume duas formas distintas: a primeira é organizada no seio dos próprios mercados e a segunda nos países mediterrânicos.

Os grupos de «líderes de opinião» são frequentemente convidados para sessões de provas de teste sabor de azeite e para participar em breves conferências ou seminários sobre gastronomia mediterrânica e a importância do azeite.

Durante estas reuniões, as demonstrações são por vezes feitas por cozinheiros famosos que preparam pratos mediterrânicos ou nacionais, utilizando azeite.

Estas reuniões, organizadas periodicamente em diversas cidades no seio de determinado mercado, possibilitam o contacto entre um enorme número de pessoas.

Estados Unidos:

- Conferência sobre «Florida na Encruzilhada: O Azeite e a Cozinha do Novo Mundo», Florida, Março de 1991
- Conferência sobre «Da Ásia ao Mediterrâneo: Modelos Culturais para Uma Alimentação Saudável», Los Angeles, Setembro de 1991
- Conferência sobre «Alimentos, Opções 2000: Dietas Nutritivas para o Próximo Século», Havai, Julho de 1993

Austrália:

- Conferência gastronómica, sessões de prova de sabor de azeite, Sydney, Junho de 1990
- Sessões de prova de sabor de azeite, Sydney, Melbourne, Adelaide, Brisbane, 1991
- Sessão de prova de sabor de azeite, Brisbane, Abril de 1992 e Sydney, Junho de 1992
- Simpósio sobre Cozinha Mediterrânica, Melbourne, Setembro de 1992
- Promoção da cozinha mediterrânica, Sydney, Setembro de 1992
- Sessões de prova de sabor de azeite e azeitonas de mesa, Brisbane, Sydney, Melbourne, Adelaide, Outubro de 1992
- Promoção sobre «Alimentos do Mediterrâneo», Brisbane, Março de 1993
- Fórum público sobre «Dietas Mediterrânicas e Tradicionais», Camberra, Março de 1993
- Sessão de prova de sabor de azeite e azeitonas de mesa, Brisbane, Março de 1993
- Simpósio sobre «Implicações na Saúde das Dietas do Mediterrâneo», Adelaide, Setembro de 1993
- Seminários sobre azeitonas de mesa, Sydney e Melbourne, Abril de 1994
- Tributo à cozinha da Itália, Sydney, Abril de 1994
- Simpósio sobre a Dieta Mediterrânica, Perth, Agosto de 1994





Japão:

- Conferência sobre «Aspectos de Saúde e Nutrição da Dieta Mediterrânica», Osaka, Abril de 1992
- Conferência sobre «Da Ásia ao Mediterrâneo: Dietas Tradicionais e Salutares no Século XXI», Osaka, Outubro de 1992
- Conferências sobre «A Dieta Tradicional do Mediterrâneo» e sessões de prova de sabor de azeite, Tóquio e Osaka, Abril de 1993
- Seminários sobre azeitonas de mesa, Tóquio e Osaka, Março de 1994
- Seminário sobre azeite e sessão de prova de sabor, Fukuoka, Junho de 1994
- Seminário sobre azeite e sessão de prova de sabor, Nagoya, Julho de 1994

Canadá:

- Simpósio sobre «Dieta Mediterrânica e Azeite», Toronto e Ontário, Junho de 1994

O segundo tipo de actividades toma em consideração o facto de a promoção do azeite dever ser efectuada no enquadramento da gastronomia mediterrânica, razão por que o Conselho organiza eventos informativos nos países do Mediterrâneo. O objectivo é o de convidar, com a colaboração da «Oldways Preservation and Exchange Trust», importantes líderes de opinião (representantes dos órgãos de comunicação, gastrónomos, cozinheiros-chefe, autores de livros de culinária e especialistas em nutrição) vindos dos Estados Unidos da América, Austrália e Japão para reuniões gastronómicas nos países mediterrânicos, a fim de os informar no local sobre as características das diferentes cozinhas da gastronomia mediterrânica.

No decorrer desses eventos são também organizadas conferências, seminários, mesas redondas, demonstrações e sessões de provas de sabor sobre a gastronomia do país mediterrânico em questão.

Na linha desta estratégia, o Conselho organizou e participou nos seguintes encontros gastronómicos:

- Grécia: Porto Carras; Outubro de 1991
- Espanha: Sevilha, Barcelona, Madrid; Outubro de 1992
- Turquia: Istambul; Outubro de 1993
- Tunísia: Tunes; Dezembro de 1993
- Itália: Roma; Março de 1994

#### Organização de encontros científicos

No seguimento desta estratégia, o Conselho procura divulgar, da forma mais abrangente possível, as conclusões da investigação científica sobre os efeitos do consumo de óleos e gorduras (particularmente sobre o azeite) na saúde humana. Organiza seminários científicos a nível internacional, conferências e simpósios destinados à comunidade médica de cada país. Estes encontros constituem um

fórum científico para debate e publicação das descobertas sobre o consumo de gorduras e óleos.

O Conselho toma todas as medidas ao seu alcance para assegurar que estes eventos sejam regularmente cobertos pelos órgãos de comunicação nos mercados em questão.

Este género de actividade permite que o Conselho se mantenha em permanente contacto com toda a investigação desenvolvida neste campo.

Os seguintes encontros científicos foram organizados pelo Conselho nos últimos anos:

- Estados Unidos:

- IV Colóquio Internacional sobre «Ácidos Gordos Monoinsaturados», Boston, Setembro de 1990
- Conferência Internacional sobre «As Dietas do Mediterrâneo», Cambridge, Janeiro de 1993
- Conferência sobre «Como Alterar o Comportamento Alimentar dos Americanos – Inspiração Mediterrânica, Interpretação Americana», São Francisco, Junho de 1994

- Austrália:

- Conferência sobre «Azeite e Outras Gorduras Dietéticas: o Seu Papel na Saúde e Nutrição», Sydney, Junho de 1990
- Conferência sobre «Gorduras Monoinsaturadas nas Patologias Coronárias e Outras Doenças», Melbourne, Abril de 1991
- Colóquio na Universidade de Deakin, Sul da Austrália, Abril de 1991
- Conferência sobre «Monoinsaturados e a Saúde», McLaren Vale, Agosto de 1991
- Simpósio sobre «Gorduras Monoinsaturadas em Doenças Coronárias e Outras», Brisbane, Setembro de 1991
- Conferência sobre «Novas Aplicações dos Monoinsaturados», Adelaide, Março de 1992
- Conferência sobre «Fritar com Azeite», Melbourne, Setembro de 1992
- Simpósio sobre «O Papel dos Monoinsaturados no Tratamento da Diabetes e de Outras Doenças», Sydney, Setembro de 1993
- Conferência sobre «Novas Descobertas da Investigação Australiana sobre o Azeite», Hayman Island, Abril de 1994

- Japão:

- Simpósio sobre «Óleos Monoinsaturados na Prevenção de Patologias Cardiovasculares e de Outras Doenças», Tóquio, Abril de 1991
- Seminário sobre «Presente e Futuro dos Alimentos Fritos», Tóquio, Outubro de 1991
- Simpósio sobre «Dieta Mediterrânica e Múltiplos Factores de Risco de Doenças Cardiovasculares», Osaka, Outubro de 1992





- Simpósio sobre «Gorduras Monoinsaturadas no Tratamento da Diabetes», Tóquio e Osaka, Abril de 1993
- Conferência sobre «Os Benefícios do Azeite no Tratamento da Diabetes», Kobe, Setembro de 1994.

#### Participação activa em encontros periódicos de certas associações do sector da restauração

Considerando que as actividades promocionais do Conselho decorrem, em grande medida, na área da gastronomia, estão a ser feitos esforços para desenvolver contactos no sector da restauração.

Nos Estados Unidos, o Conselho presta especial atenção à participação em encontros anuais de várias associações envolvidas no sector. Estas reuniões juntam um grande número de profissionais e proporcionam a oportunidade de estabelecimento de contactos com inúmeros especialistas, além da distribuição de informação sobre azeite a uma grande audiência especializada.

A participação do Conselho nestes eventos envolve também a organização de seminários, demonstrações e sessões de provas de sabor.

Nos últimos anos, o Conselho tem participado nos encontros anuais das seguintes associações: Federação Americana de Culinária; Associação Internacional de Profissionais de Culinária; Associação Nacional de Restauração; Convenção dos Editores de Publicações Culinárias.

Nos Estados Unidos da América, o Conselho ainda participa no encontro anual denominado «Opinião Pública sobre a Política de Alimentação e Saúde», que regularmente reúne um grande número de líderes de opinião ligados aos sectores da alimentação e nutrição.

O objectivo desta organização é orientar a política alimentar e nutricionista nos Estados Unidos.

#### Organização de «Media Tours»

Perante a importância dos meios de comunicação social na transmissão de mensagens ao público em geral, o Conselho organiza «Media Tours» nos Estados Unidos, Austrália e Japão. Os representantes do Conselho (especialistas em nutrição e gastronomia) viajam para diversas regiões, participando em importantes programas de televisão e rádio sobre alimentação, gastronomia e nutrição e informando sobre os aspectos gastronómicos e nutricionais do azeite.

Durante estas viagens, o Conselho organiza encontros com personalidades de renome nos meios de comunicação, informando-os sobre as características do azeite em debates informais e sessões de prova de sabor.

#### Contactos com profissionais do sector e controlo de qualidade

De forma a tornar eficazes as suas actividades promocio-

nais, o Conselho colabora com importadores e distribuidores de azeite. Organiza reuniões regulares com a Associação Norte-Americana do Azeite e a Associação Australiana do Azeite para equacionar problemas e ajudar a procurar soluções, bem como para coordenar o trabalho de promoção nesses mercados.

No âmbito deste trabalho e com a colaboração destas associações, foram estabelecidos acordos para controlo de qualidade, envolvendo a recolha periódica de amostras e realização de análises nos laboratórios creditados pelo Conselho. É assim possível garantir o estrito controlo dos azeites nestes mercados e ajudar a prosseguir no sentido da constante melhoria de condições.

Para além da colaboração com os importadores, são efectuados seminários de marketing, onde se reúnem exportadores e importadores destes mercados, procurando trocar pontos de vista sobre problemas existentes e encontrar caminhos para aumentar as possibilidades de escoamento dos exportadores para esses mercados.

#### Contactos com administrações nacionais

As definições dos azeites previstas nas legislações dos Estados Unidos da América, Austrália e Japão não coincidem com as designações constantes no Acordo. Por este motivo, o Conselho mantém-se em contacto permanente com a administração desses países com o objectivo de harmonizar as leis locais com as estabelecidas no Acordo.

#### Outros acontecimentos

O Conselho desenvolve acções adicionais que se relacionam intimamente com as características dos mercados onde decorrem as actividades promocionais.

Nos Estados Unidos da América foi criada, na Universidade de Cornell, uma linha de atendimento permanente que responde a dúvidas de natureza gastronómica e científica sobre o azeite.

Nos mercados japonês e australiano, o Conselho desenvolve «actividades promocionais nos pontos de venda». É distribuída diversa informação e são oferecidos vários produtos a provar.

Nestes dois países, o Conselho ainda participa nas feiras mais importantes de produtos alimentares, em conferências e na organização de sessões de gastronomia mediterrânica.

#### Colaboração com institutos e fundações

Com as suas actividades promocionais, o Conselho pretende obter colaboração e apoio de prestigiados institutos e fundações de natureza não lucrativa, tanto públicas como privadas.

Esta colaboração assume, geralmente, a forma de eventos gastronómicos e científicos conjuntos.





Algumas destas entidades são:

- Nos Estados Unidos:
  - Universidade de Harvard
  - Universidade de Cornell
  - Instituto Americano de Vinhos e Alimentos
  - Oldways Preservation and Exchange Trust
  - Sociedade James Beard
- Na Austrália:
  - Sociedade Australiana de Nutrição
  - Fundação Nacional do Coração
- No Japão:
  - Fundação Japonesa do Coração
  - Sociedade Japonesa de Nutricionistas e Dietistas

#### Pesquisa de mercado

O Conselho promove pesquisas de mercado regulares, perspectivando a entrada em novos mercados.

Esta actividade ajuda o Conselho no lançamento das suas campanhas e a transmitir informação aos exportadores sobre a situação noutros mercados promissores.

Para além dos estudos de mercado efectuados nos Estados Unidos em Novembro de 1981, Abril de 1982, Agosto de 1983, Maio de 1989, Novembro de 1990, e na Austrália e Japão em 1989, o Conselho realizou mais recentemente as seguintes pesquisas de mercado:

- Pesquisa internacional no sector das azeitonas de mesa, Maio de 1989
- Turquia, Maio de 1989
- Jordânia, Novembro de 1989
- Síria, Novembro de 1989
- Países nórdicos, Outubro de 1991
- Argentina, Outubro de 1993
- Canadá, Outubro de 1993

#### Promoção das azeitonas de mesa

No decorrer do seu trabalho promocional sobre o azeite nos Estados Unidos da América, Austrália e Japão, o Conselho aproveita a oportunidade para promover o consumo de azeitonas de mesa.

Desde 1993, depois de ter produzido suficiente material promocional sobre azeitonas de mesa (folhetos, brochuras, cartazes e vídeos), intensificou os seus esforços na organização de sessões destinadas apenas a este produto em particular. Foi feita distribuição de informação a líderes de opinião, sobre aspectos gastronómicos e nutricionais das azeitonas de mesa, no decorrer de conferências, demonstrações e sessões de provas de sabor.

Estes eventos tiveram lugar entre 1993 e 1994, nos seguintes locais:

- Nova Iorque, Janeiro de 1993
- Tóquio, Março de 1994
- Osaka, Março de 1994

- Sydney, Abril de 1994
- Melbourne, Abril de 1994

#### Eventos relativos ao azeite, produção de material

O Conselho promove também actividades promocionais fora dos mercados onde está a lançar as suas campanhas, ainda que em menor escala. Esta iniciativa centra-se nos países produtores que são membros do Conselho e assume a forma de participação em feiras, conferências e seminários relativos ao sector do azeite, nutrição e gastronomia mediterrânica.

Esta actividade possibilita o contacto do Conselho com associações profissionais do sector nos países-membros (comércio, indústria e produtores), bem como com organizações oficiais e privadas ligadas ao sector do azeite e das azeitonas de mesa. A participação nestes acontecimentos permite que o Conselho conheça os pontos de vista dos responsáveis do sector dentro dos países produtores, o que ajuda no planeamento das actividades do Conselho.

Enumeram-se abaixo as principais actividades em que o Conselho participou entre 1990 e 1994:

- Grécia:
  - Seminário sobre Qualidade do Azeite, Salónica, 17-19 de Maio de 1994
- Itália
  - Feira de Levante, Bari, 1-5 de Outubro de 1992
  - Feira de Génova, Génova, 9-14 de Novembro de 1992
  - TECNOLIVO-94, Verona, 9-13 de Março de 1994
  - OLEUM, Feira Internacional do Azeite, Florença, 19-23 de Março de 1994
- Marrocos:
  - OLIVIAD-90 (1.ª feira mundial do azeite), Marraquexe, 14-20 de Maio de 1990
- Portugal:
  - OLIVOMOURA-91, Moura, 9-12 de Maio de 1991
  - III Feira do Cultivo da Oliveira, Campo Maior, 8-10 de Maio de 1992
  - 1.ª Conferência Portuguesa sobre Azeite, Évora, 4-5 de Fevereiro de 1993
- Espanha:
  - SIO-90 (Feira Industrial do Azeite), Reus-Tarragona, 22-27 de Maio de 1990
  - Sessões sobre o Azeite no Ateneu, Madrid, 3-4 de Dezembro de 1990
  - EXPOLIVA, Jaén, 3-9 de Junho de 1991
  - SIO-92 (Feira Industrial do Azeite), Reus-Tarragona, 12-16 de Maio de 1992
  - EXPO-92, Sevilha, Barcelona, Madrid, 1-11 de Outubro de 1992
  - EXPOLIVA, Jaén, 20-23 de Maio de 1993
  - ALIMENTARES-94, Barcelona, 28 de Fevereiro a 6 de Março de 1994





- SIO-94 (Feira Industrial do Azeite), Reus-Tarragona, 24-28 de Maio de 1994
- Feira da Azeitona, Montoro, Córdova, 12-15 de Maio de 1994
- Turquia:
  - Seminário sobre as Actividades do COI, Izmir, 5 de Novembro de 1993
  - Congresso Internacional sobre a Indústria Alimentar na Turquia, Istambul, 29 de Maio a 3 de Junho de 1994

#### Publicação de resultados das investigações científicas

Perante a importância das descobertas resultantes das investigações científicas no efeito positivo que exerce o consumo de azeite na saúde humana, o Conselho organiza e/ou participa em encontros científicos nos países-membros. Estas actividades ajudam a manter actualizados os profissionais da área da medicina dos países-membros. São produzidos todos os géneros de materiais de informação científica (folhetos, livros, etc.).

Nos anos mais recentes, o Conselho tem organizado e/ou participado nas seguintes reuniões científicas nos países-membros:

- Grécia:
  - Congresso sobre Nutrição, Salónica, 20-22 de Maio de 1994
- Itália:
  - II Congresso Nacional da Associação Italiana de Nutrição Clínica e Preventiva (AINCLEP), Nápoles, 14-16 de Outubro de 1993
  - Conferência Internacional sobre a Dieta Mediterrânica, Capri, 8 de Junho de 1993
  - Conferência sobre a Dieta Mediterrânica, Roma, 4 de Março de 1994
- Marrocos:
  - Simpósio Internacional sobre o Valor Biológico do Azeite, Marraquexe, 16 de Maio de 1990
- Espanha:
  - I Curso Internacional sobre os Progressos das Ciências Médicas, Las Palmas, Grande Canária, 27 de Fevereiro a 6 de Março de 1993
- Tunísia:
  - Colóquio sobre as Características Nutritivas dos Regimes Alimentares Mediterrânicos, Prevenção de Doenças Cardiovasculares, Tunísia, 30-31 de Outubro de 1992
  - Conferência Médica sobre Azeite, Tunísia, 26 de Novembro de 1993

- Turquia:
  - Simpósio Internacional sobre Nutrição e Doenças Cardiovasculares, Istambul, 30 de Junho de 1992
- Reino Unido:
  - V Colóquio Internacional sobre «Ácidos Gordos Monoinsaturados», Londres, 17-18 de Fevereiro de 1992

#### Investigação científica

Em 1994, o Conselho criou um fundo especial para encorajar e financiar investigação científica sobre o azeite.

Um grupo de médicos e cientistas, seleccionados pelo Conselho, dirige e coordena as investigações desenvolvidas neste campo.

#### Publicação da revista *Olivae*

Para informar todo o sector das suas actividades, o Conselho publica uma revista bimensal que é enviada para aproximadamente 50 países e fornece informação actualizada sobre matérias técnicas, económicas e legislativas, bem como sobre as actividades promocionais do Conselho.

#### Actividades promocionais conjuntas entre o Conselho e os seus Membros

A partir de 1993, o Conselho iniciou um novo tipo de colaboração promocional com os seus membros, envolvendo actividades conjuntas.

O primeiro caso de tal colaboração foi a organização com a Itália de três eventos diferentes desde Junho de 1993 até Abril de 1994.

O primeiro acontecimento organizado foi uma visita ao Sul de Itália por 50 líderes de opinião vindos dos Estados Unidos, da Austrália e do Japão em Junho de 1993.

O segundo acontecimento foi o Congresso Internacional sobre Gastronomia Italiana que decorreu em Roma durante a primeira semana de Março de 1994.

Nele participaram 60 líderes de opinião dos Estados Unidos, 20 da Austrália e 20 do Japão, além de 60 importadores de produtos alimentares dos Estados Unidos, 20 da Austrália e 20 do Japão.

A última actividade, no âmbito desta colaboração conjunta, foi um encontro sobre gastronomia italiana, organizado em Sydney entre 12 e 15 de Abril de 1994. Esta iniciativa foi essencialmente financiada pelo governo italiano e deu um considerável apoio às actividades promocionais desenvolvidas pelo Conselho nos Estados Unidos, Austrália e Japão para promoção da gastronomia mediterrânica.





# ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS PELA COMUNIDADE EUROPEIA PARA PROMOÇÃO DO CONSUMO DE AZEITE E AZEITONAS DE MESA

F. GENCARELLI

## AZEITE

A grave quebra no consumo de azeite em Itália, nos finais dos anos 70, levou a Comunidade não só a estabelecer um sistema de ajuda ao consumo, como também à criação de programas comunitários para divulgação de actividades promocionais sobre o azeite no seio da Comunidade.

Devido à fragmentação do mercado de azeite, em comparação com outros produtos competitivos, a Comunidade considerou que, para eliminar o desequilíbrio no mercado de azeite, seria necessário apoiar e complementar as actividades promocionais privadas com acções eficazes por parte da Comunidade, sob controlo directo da Comissão. O Regulamento do Conselho (CEE) n.º 1562/78, que introduziu o sistema de ajuda ao consumo de azeite, determinou que uma percentagem do montante de ajuda fixado anualmente pelo Conselho deverá ser atribuída ao financiamento de acções de informação e promoção deste produto. A Comissão considerou que seria necessário, como meio de restabelecer e manter o equilíbrio do mercado no sector, complementar o sistema de ajuda ao consumo através de programas promocionais financiados a 100% pela Comunidade. As regras gerais que orientam esta actividade promocional foram definidas pelo Regulamento do Conselho (CEE) n.º 1970/80, e os meios técnicos para a sua aplicação prática foram abrangidos pelo Regulamento da Comissão (CEE) n.º 1348/81.

Os programas promocionais incluem: a) recolha e publicação de informação científica sobre as qualidades nutritivas do azeite, destinada aos profissionais médicos e/ou paramédicos, à imprensa especializada e aos consumidores finais; b) acções de publicidade e de relações públicas para informação ao público das qualidades nutri-

tivas e gastronómicas dos vários tipos de azeites e das suas diversas utilizações possíveis; c) pesquisa de mercado com vista ao aumento da procura do azeite no seio da Comunidade; d) investigação científica, especialmente dirigida às características nutritivas do azeite<sup>1</sup>.

A promoção científica pode assumir diversas formas, como publicação de documentação escrita, produção de filmes e material de ensino audiovisual para as escolas e universidades, organização de seminários sobre nutrição e higiene alimentar e participação em congressos científicos.

As acções mencionadas na alínea b) são de diversas naturezas. Incluem campanhas publicitárias nos meios de comunicação social, especialmente na televisão, concursos gastronómicos, participação em feiras de produtos alimentares e sessões de esclarecimento nas escolas. As acções podem ser seleccionadas de forma a responder às necessidades especiais dos vários mercados onde são desenvolvidas.

As campanhas promocionais da Comunidade são obviamente de natureza institucional e incidem sobre azeites de qualquer qualidade, sem mencionar a marca ou a origem nacional ou geográfica do produto.

As medidas para promoção do azeite são geridas directamente pela Comissão que, depois de informar o Conselho das linhas gerais do seu programa, adopta um projecto pormenorizado, seleccionando por concurso público os organismos que serão encarregues de os pôr em prática. A Comissão redige os contratos relevantes entre as partes interessadas e supervisiona directamente o seu trabalho. A Comissão pode ser auxiliada por consultores especializados, também eles seleccionados por concurso público, na definição dos programas, na avaliação das propostas apre-





sentadas pelos organismos, na selecção das partes contratantes e no controlo da execução das diversas acções.

Foram até à data desenvolvidos cinco programas promocionais que envolveram um aumento gradual na atribuição de fundos. O sexto programa, que deverá durar dois anos, foi aprovado pela Comissão em Julho de 1994 tendo sido iniciado no princípio de 1995.

O primeiro programa decorreu entre 1981 e 1982, cobrindo cinco países (Bélgica, França, Alemanha, Grã-Bretanha e Itália) com um custo total de aproximadamente 2,5 milhões de ECUs.

O segundo programa (1983-1984), custou cerca de 3,7 milhões de ECUs, abrangendo dez dos Estados-membros da Comunidade, embora nos países não produtores a aplicação de fundos tenha sido bastante limitada.

O terceiro programa (1985-1986), com um orçamento de 4 milhões de ECUs, foi aplicado na França, Alemanha, Grã-Bretanha, Grécia e Itália.

O quarto programa (1988-1990), com um orçamento de 13,9 milhões de ECUs, cobriu oito países (Bélgica, França, Alemanha, Grã-Bretanha, Grécia, Itália, Espanha e Portugal).

O quinto programa (1991-1993), com um orçamento muito superior (34,6 milhões de ECUs), abrangeu toda a Comunidade.

O sexto programa, iniciado em 1995, está orçamentado em 30 milhões de ECUs e cobre todos os Estados-membros. Está previsto um orçamento adicional para os países que aderiram à Comunidade em 1 de Janeiro de 1995.

Embora seja difícil determinar com exactidão o impacto das campanhas promocionais da Comunidade no consumo de azeite, estas têm ajudado a criar uma imagem nova e positiva do produto. É hoje mais conhecido e o seu valor altamente reconhecido, em particular nos países não produtores que têm por hábito consumir outras gorduras e óleos. A recuperação e manutenção dos elevados níveis de consumo nos países produtores, bem como o significativo aumento na procura em outros países da Comunidade<sup>2</sup>, apesar da feroz competição de outras gorduras e óleos e das marcantes diferenças de preços, são resultados muito positivos que nunca teriam ocorrido sem a promoção desenvolvida pela Comunidade.

### AZEITONAS DE MESA

Em consequência dos stocks excedentários constituídos nos últimos anos, resultantes da insuficiente informação ao consumidor e da produção que ultrapassou a procura deste produto no mercado, a Comunidade determinou, através do seu Regulamento (CEE) n.º 1332/92, prestar colaboração através do financiamento de acções destinadas a desenvolver o consumo de azeitonas de mesa dentro da Comunidade. A condição imposta foi que tais medidas

devem ser apresentadas no âmbito de programas e desenvolvidas por associações representantes das várias categorias do sector, tais como organizações ou uniões de produtores ou distribuidores.

As acções a financiar deverão ter como objectivos:

- promover a qualidade do produto, especialmente por meio de pesquisas de mercado e investigação para produção de azeitonas com baixo teor em sal;
- descobrir novos métodos de embalamento;
- oferecer serviços de consultoria de marketing aos operadores do sector;
- desenvolver campanhas publicitárias e de relações públicas, incluindo a organização e participação em feiras e outros eventos comerciais.

As medidas promocionais não podem mencionar nomes de marcas nem fazer referência a nenhum dos Estados-membros.

Ao contrário das campanhas promocionais para o azeite, as medidas de promoção das azeitonas de mesa são apenas parcialmente financiadas pela Comunidade (60% do custo real), sendo que esta soma provém do orçamento geral da Comunidade (2 milhões de ECUs por ano) e não de qualquer fonte específica. Para além disso, estas medidas são indirectamente geridas pela Comissão.

Os procedimentos de gestão neste sector são complexos, envolvendo tanto a Comissão como as administrações nacionais.

Os programas, com duração máxima de três anos, são submetidos pelas associações profissionais ou interprofissionais à apreciação da administração nacional, que por sua vez os dirige à Comissão acompanhados da sua opinião fundamentada. Depois de os programas apresentados terem sido estudados pelo comité de gestão, a Comissão reúne a lista de propostas aceites para financiamento e devolve essa lista às autoridades nacionais. São estas últimas autoridades que elaboram e redigem os contratos com as partes interessadas e asseguram o cumprimento dos termos estabelecidos nos contratos.

Os meios técnicos para aplicação prática das medidas promocionais estão previstos no Regulamento da Comissão (CEE) n.º 3601/92.

Este primeiro grupo de programas para promoção das azeitonas de mesa foi subscrito por organizações francesas, gregas, italianas e espanholas, e encontra-se a aguardar aprovação da Comissão.

#### NOTAS:

<sup>1</sup> É de referir que, nos últimos anos, o trabalho de investigação neste sector tem sido incluído nos programas gerais de investigação científica organizados pela Comunidade.

<sup>2</sup> Durante o período entre 1984-1994, o consumo anual de azeite nos quatro maiores países produtores (Espanha, Itália, Grécia e Portugal) aumentou de 1 305 000 toneladas para quase 1 400 000 toneladas. Nos outros países da Comunidade, o consumo aumentou para mais do dobro durante o mesmo período de tempo, de 33 mil para 73 mil toneladas por ano.





## Capítulo 1 EVOLUÇÃO E HISTÓRIA

**Coordenação:** Prof. JOSÉ MARÍA BLÁZQUEZ MARTÍNEZ  
Catedrático de Historia Antigua. Facultad de Geografía e Historia  
Universidad Complutense de Madrid  
Madrid (Espanha)

**Colaboradores:** Prof.<sup>a</sup> MARIE-CLAIRE AMOURETTI  
Centre Camille Julian  
Archéologie du Sud-Est de la France et de la Méditerranée occidentale  
Unité de Recherche Associée 284. Université de Provence - CNRS  
Aix-en-Provence (França)

Prof.<sup>a</sup> HENRIETTE CAMPS-FABRER  
Directeur de recherche au CNRS  
Laboratoire d'Anthropologie et de Préhistoire des Pays de la Méditerranée occidentale  
Université de Provence - Centre d'Aix  
Aix-en-Provence (França)

Prof. GEORGES COMET  
Professeur d'Histoire du Moyen Age  
Aix-en-Provence (França)

Prof. DAVID EITAM  
Israel Oil Industry Museum  
Haifa (Israel)

Prof.<sup>a</sup> M. P. GARCÍA GELABERT PÉREZ  
Profesora Titular de Historia Antigua  
Universidad de Valencia  
València (Espanha)

Prof. ENRIQUE MARTÍNEZ RUIZ  
Catedrático de Historia Moderna  
Facultad de Geografía e Historia. Universidad Complutense  
Madrid (Espanha)

Dr.<sup>a</sup> G. LÓPEZ MONTEAGUDO  
Investigadora del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)  
Departamento de Historia Antigua y Arqueología.  
Centro de Estudios Históricos  
Madrid (Espanha)

Dr. MICHEL PONSICH  
Laboratorio de Arqueología  
Casa de Velázquez  
Ciudad Universitaria  
Madrid (Espanha)

Prof. JOSÉ REMESAL RODRÍGUEZ  
Dpt. de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia.  
Divisió de Ciències Humanes i Socials  
Facultat de Geografia i Història  
Barcelona (Espanha)





Dr. PHIL. HORST SCHÄFER-SCHUCHARDT  
Rechtsanwalt - Kunsthistoriker  
Würzburg (Alemanha)

## Capítulo 2 BIOLOGIA E FISILOGIA DA OLIVEIRA

**Coordenação:** Prof. SHIMON LAVEE  
Institute of Horticulture  
Agricultural Research Organization.  
The Volcani Center  
Bet-Dagan (Israel)

**Colaboradores:** Dr. DIEGO BARRANCO NAVERO  
Departamento de Agronomía. Universidad de Córdoba  
Córdoba (Espanha)

Dr. GUIDO BONGI  
Istituto di Ricerche sulla Olivicoltura. CNR IRO  
Perugia (Itália)

Dr. TAIEB JARDAK  
Director de l'Institut National de l'Olivier  
Sfax (Tunísia)

Dr. RAYMOND LOUSSERT  
Programme National de Recherche sur l'Olivier  
INRA  
Marraquexe (Marrocos)

Prof. GEORGE C. MARTIN  
College of Agricultural and Environmental Sciences. Dept. of Pomology  
Agricultural Experiment Station. University of California, Davis  
Califórnia (Estados Unidos)

Dr. AHMED TRIGUI  
Maître de recherches  
Institut National de l'Olivier  
Sfax (Tunísia)

## Capítulo 3 ASPECTOS GENÉTICOS E TÉCNICAS DE PROPAGAÇÃO PARA CULTIVO INTENSIVO

**Coordenação:** Prof. GIUSEPPE FONTANAZZA  
Direttore del centro Studi per l'Olivicoltura del CNR  
Perugia (Itália)

**Co-autora:** Dr.<sup>a</sup> MARGHERITA CAPPELLETTI  
Istituto di Ricerche sulla Olivicoltura del CNR  
Perugia (Itália)

**Colaboradores:** Dr. ANTONIO CIMATO  
CNR. Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto Sulla Propagazione delle Specie Legnose  
Florença (Itália)





Prof. NESTORE IACOBONI  
 Presidente  
 Accademia Nazionale dell'Olivo  
 Spoleto (Itália)

Dr. RAYMOND LOUSSERT  
 Expert au Programme National de Recherche sur l'Olivier  
 INRA  
 Marraquexe (Marrocos)

Dr. AHMED TRIGUI  
 Maître de recherches  
 Institut National de l'Olivier  
 Sfax (Tunísia)

#### Capítulo 4 TÉCNICAS DE PRODUÇÃO

**Coordenação:** Prof. LUIS CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA  
 Doctor Ingeniero Agrónomo  
 Director Provincial del Servicio  
 Nacional de Productos Agrarios  
 (SENPA) - Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación  
 Jaén (Espanha)

**Co-autor:** Dr. MIGUEL PASTOR MUÑOZ-COBO  
 Doctor Ingeniero Agrónomo  
 Jefe del Departamento de Olivicultura y Arboricultura Frutal  
 Centro de Investigación y Desarrollo Agrario  
 Córdoba (Espanha)

**Colaboradores:** Dr. ALLOUM DJAFFEUR  
 Ex Directeur des Facteurs de Production  
 M.A.P. – Argélia  
 El Biar (Argélia)

Prof. GENNARO GIAMETTA  
 Ordinario di Meccanica e Meccanizzazione Agricola  
 Direttore Università degli Studi di Reggio Calabria  
 Istituto di Genio Rurale  
 Reggio Calabria (Itália)

Prof. NESTORE IACOBONI  
 Presidente Accademia Nazionale dell'Olivo  
 Spoleto (Itália)

Dr. TAIEB JARDAK  
 Directeur de l'Institut National  
 de l'Olivier  
 Sfax (Tunísia)

Dr. JOËL LE BOURDELLÈS  
 Ingénieur Horticole  
 En Painpent Plelan le Grand (França)





Dr. RAYMOND LOUSSERT  
 Expert au Programme National de Recherche sur l'Olivier  
 INRA  
 Marraquexe (Marrocos)

Prof. GEORGE C. MARTIN  
 College of Agricultural and Environmental Sciences  
 Agricultural Experiment Station  
 University of California, Davis  
 Dept. of Pomology  
 Califórnia (Estados Unidos)

Prof. ANTONIO ROTUNDO  
 Dipartimento di Produzione Vegetale  
 Facoltà di Agraria  
 Università degli Studi della Basilicata  
 Potenza (Itália)

Dr.ª MILAGROS SAAVEDRA SAAVEDRA  
 Dpto. de Protección Vegetal  
 Consejería General de Investigación y Extensión Agrarias  
 Junta de Andalucía  
 Córdoba (Espanha)

Dr. AHMED TRIGUI  
 Maître de recherches  
 Institut National de l'Olivier  
 Sfax (Tunísia)

## Capítulo 5 TÉCNICAS AGRONÓMICAS E CARACTERÍSTICAS DO AZEITE

- Coordenação:** Prof. PIERO FIORINO  
 Dipartimento di Ortoflorofrutticoltura  
 Università degli Studi di Florença  
 Florença (Itália)
- Co-autor:** STEFANO ALESSANDRI  
 Collaboratore Tecnico  
 Dipartimento di Ortoflorofrutticoltura  
 Università degli Studi di Florença  
 Florença (Itália)
- Colaboradores:** Dr. ARTURO CERT VENTULÁ  
 Consejo Superior de Investigaciones Científicas  
 Instituto de la Grasa y sus Derivados  
 Dpto. de Caracterización y Calidad de los Alimentos  
 Sevilha (Espanha)
- Dr. IHSAN DIKMEN  
 Director  
 Olive Research Institute  
 Izmir (Turquia)





Dr. MOHAMED RAHMANI  
 Professeur  
 Institut Agronomique et Vétérinaire «Hassan II»  
 Rabat (Marrocos)

**Capítulo 6**  
**PROTECÇÃO DAS PLANTAS.**  
**DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIAS E PROTECÇÃO**  
**DA PRODUÇÃO E DO AMBIENTE**

**Coordenação:** Prof. ANTONELLO CROVETTI  
 Dip. di Coltivazione e Difesa delle Specie Legnose  
 Università degli Studi di Pisa  
 Pisa (Itália)

**Co-autores:** Prof. ALFIO RASPI  
 Professore Associato presso il Dipartimento di Coltivazione e Difesa delle  
 Specie Legnose  
 Sezione di Entomologia Agraria  
 Università degli Studi di Pisa  
 Pisa (Itália)

Prof. ANTONIO BELCARI  
 Professore Associato  
 Istituto di Patologia e Zoologia  
 Forestale ed Agraria  
 Università degli Studi di Firenze  
 Florença (Itália)

**Colaboradores:** Dr. RAYMOND LOUSSERT  
 Expert au Programme National de Recherche sur l'Olivier  
 INRA  
 Marraquexe (Marrocos)

Prof. ELOY MATEO SAGASTA AZPEITIA  
 Catedrático de Patología Vegetal  
 Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos  
 Universidad Politécnica de Madrid  
 Madrid (Espanha)

Dr. ABDULLAH YAYLA  
 Citrus Research Institute  
 Plant Pest and Disease Division  
 Antalya (Turquia)

**Capítulo 7**  
**TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO**  
**E DE CONSERVAÇÃO DO AZEITE**

**Coordenação:** Prof. Dr. ENZO FEDELI  
 Istituto Agrario  
 San Michele all'Adige  
 San Michele all'Adige (Trento) (Itália)





**Colaboradores:**

Dr. JOSÉ ALBA  
 Dr. M. C. DOBARGANES  
 Dr. F. GUTIÉRREZ ROSALES  
 Dr. ARTURO CERT VENTULÁ  
 Consejo Superior de Investigaciones Científicas  
 Instituto de la Grasa y sus Derivados  
 Dpto. de Caracterización y Calidad de los Alimentos  
 Sevilla (Espanha)

Prof. PAOLO AMIRANTE  
 Direttore dell'Istituto di Meccanica Agraria  
 Università degli Studi di Bari  
 Bari (Itália)

Dr. DAVID BERNER  
 Technical Director  
 American Oil Chemists' Society (AOCS)  
 Champaign Illinois (Estados Unidos)

Prof. GIORGIO BIANCHI  
 Direttore della Stazione Sperimentale per l'Elaiotecnica  
 Pescara (Itália)

Dr. LUCIANO DI GIOVACCHINO  
 Istituto Sperimentale per la Elaiotecnica  
 Pescara (Itália)

Dr. JOSÉ MARÍA ESPUNY MOYANO  
 Presidente  
 Federación de Industrias Oleícolas de España  
 Madrid (Espanha)

Dr. D. FIRESTONE  
 Dept. of Health and Human Services  
 Food and Drug Administration  
 Health Service  
 Washington, DC (Estados Unidos)

Dr. DOMENICO GRIECO  
 Direttore Laboratorio di Chimica e Microscopia  
 Associazione Granaria di Milano  
 Rozzano (Milão) (Itália)

Prof. APOSTOLOS KIRITSAKIS  
 Professor in Fat and Oils  
 Department of Food Technology  
 Technological Education Institute (TEI)  
 Sindos Thessaloniki (Grécia)

Dr. BRAHMI MARZOUK  
 Secretariat d'Etat à la Recherche Scientifique  
 et à la Technologie  
 Institut National de Recherche Scientifique  
 et Technique  
 Hamman Lif (Tunísia)





Dr. W. DENNIS POCKLINGTON  
 Laboratory of the Government  
 Chemist  
 Middlesex TW11 Oly (Reino Unido)

Dr. JOHN PEARSE  
 Laboratory of the Government  
 Chemist  
 Middlesex TW11 Oly (Reino Unido)

Dr. MOHAMED RAHMANI  
 Professeur  
 Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II  
 Rabat (Marrocos)

Dr. MARINO UCEDA OJEDA  
 Junta de Andalucía  
 Consejería de Agricultura y Pesca  
 Dirección General de Investigación  
 y Extensión Agrarias  
 Mengíbar (Jaén) (Espanha)

Dr. HERBERT WESSELS  
 Bundesanstalt für Getreide-,  
 Kartoffel- und Fettforschung  
 Münster (Alemanha)

## Capítulo 8 PROCESSOS TECNOLÓGICOS DE PREPARAÇÃO DE AZEITONA DE MESA

**Coordenação:** Prof. GEORGES BALATSOURAS  
 Agricultural University of Athens  
 Department of Food Science and Technology  
 Laboratory of Agricultural Industries  
 Atenas (Grécia)

**Colaboradores:** Dr. ALDO BRIGHIGNA  
 Accademico Nazionale dell'Olivo  
 Esperto in Olive da Mensa  
 Montesilvano (Pescara) (Itália)

Dr. GEORGES DOUTSIAS  
 Directeur Général Adjoint  
 Union Centrale Coopérative des Producteurs  
 d'Olives et d'Huile d'Olive  
 Atenas (Grécia)

Dr. ANTONIO GARRIDO FERNÁNDEZ  
 Jefe U.E. del Instituto de Biotecnología  
 de Alimentos  
 Consejo Superior de Investigaciones Científicas  
 Instituto de la Grasa y sus Derivados  
 Sevilha (Espanha)



## Capítulo 9 NUTRIÇÃO E VALOR BIOLÓGICO

**Coordenação:** Prof. FRANCISCO GRANDE COVIÁN  
Prof. Emérito  
Departamento de Bioquímica. Facultad de Ciencias  
Universidad de Zaragoza  
Saragoça (Espanha)

**Colaboradores:** Prof.<sup>a</sup> MIRELLA AUDISIO  
Titolare della Cattedra di Fisiologia Generale 1,  
Facoltà di Farmacia  
Università «La Sapienza»  
Roma (Itália)

Dr.<sup>a</sup> ANDREA BONANOME  
Cattedra di Medicina Interna  
Università di Padova  
Castelfranco Veneto (PD) (Itália)

Prof. RAFAEL CARMENA  
Catedrático de Medicina  
Director de la Unidad Docente  
Unidad Docente de Endocrinología, Nutrición  
y Enfermedades Metabólicas  
Facultat de Medicina  
Universitat de Valencia  
València (Espanha)

Prof. ABHIMANYU GARG, M. D.  
Associate Professor  
Department of Internal Medicine  
Center for Human Nutrition  
The University of Texas  
Southwestern Medical Center at Dallas  
Dallas (Texas) (Estados Unidos)

Prof.<sup>a</sup> KLEA KATSOUYANNI  
Department of Hygiene and Epidemiology  
University of Athens  
Atenas (Grécia)

Dr.<sup>a</sup> ANTIGONE KOURIS-BLAZOS  
Research Dietitian.  
Monash University  
Department of Medicine  
Monash Medical Center  
Clayton Victoria (Austrália)

Prof. RONALD P. MENSINK  
Department of Human Biology  
Faculty of Health Sciences  
University of Limburg  
Maastricht (Países Baixos)





Prof. ALI OTO, M. D.  
 Department of Cardiology  
 Hacettepe University, Faculty of Medicine  
 Ankara (Turquia)

Prof. ANTONIO PAGNAN  
 Cattedra di Medicina Interna  
 Direttore Università di Padova  
 Castelfranco Veneto (PD) (Itália)

Prof.<sup>a</sup> ELENI PETRIDOU  
 Department of Hygiene and Epidemiology  
 University of Athens  
 Atenas (Grécia)

Prof. YANNIS SKALKIDIS  
 Department of Hygiene and Epidemiology  
 University of Athens  
 Atenas (Grécia)

ROSEMARY STANTON  
 Nutrition Consultant  
 Sydney (Austrália)

Prof. DIMITRIOS TRICHOPOULOS  
 Department of Epidemiology  
 Harvard School of Public Health  
 Boston (Estados Unidos)

Prof.<sup>a</sup> ANTONIA TRICHOPOULOU, M. D.  
 National Centre for Nutrition  
 National School of Public Health  
 Atenas (Grécia)

Prof. GREGORIO VARELA MOSQUERA  
 Catedrático Emérito de Nutrición y Bromatología  
 Departamento de Nutrición de la Universidad Complutense  
 Facultad de Farmacia  
 Madrid (Espanha)

Prof. PUBLIO VIOLA  
 Primario Medico Ospedale S. Giovanni  
 L. Docente in Medicina Sociale dell'Università di Roma  
 Roma (Itália)

Prof. MARK L. WAHLQVIST  
 Chairman, Monash University  
 Department of Medicine  
 Monash Medical Centre  
 Clayton Victoria (Austrália)

Prof. WALTER WILLETT  
 Department of Epidemiology  
 Harvard School of Public Health  
 Boston (Estados Unidos)





## Capítulo 10 ASPECTOS ECONÓMICOS E POLÍTICA COMERCIAL

**Coordenação:** Prof. CARLOS TIÓ SARALEGUI  
Ingeniero Agrónomo  
E.T.S. Ingenieros Agrónomos  
Ciudad Universitaria  
Secretario General de Estructuras Agrarias  
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación  
Madrid (Espanha)

**Colaboradores:** Dr. MAHMOUD ALLAYA  
Administrateur Principal  
Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier  
Montpellier (França)

Prof. MASSIMO BARTOLELLI  
TECNAGRO  
Roma (Itália)

Dr. GIORGIO CILENTI  
Direttore Generale  
Associazione Italiana dell'Industria Olearia-ASSITOL  
Roma (Itália)

DAVID J. DANIELS  
Manager of California Olive Committee  
Fresno, CA (Estados Unidos)

Dr. ALLOUM DJAFFEUR  
El Biar (Argélia)

JUAN VICENTE GÓMEZ MOYA  
Director  
Asociación Española de la Industria  
y Comercio Exportador de Aceite de Oliva (ASOLIVA)  
Madrid (Espanha)

Prof. GIOVANNI GRITANI  
Direttore Istituto di Estimo e Pianificazione Rurale  
Università degli Studi di Bari  
Bari (Itália)

Dr. BONAVENTURA PACILEO  
Presidente  
ASPRO (Associazione Produttori Olivicoli)  
Catanzaro (Itália)

Dr. C. L. PAPAGEORGIOU  
Agricultural University of Athens  
Department of Agricultural Economics  
Atenas (Grécia)





Prof. JOSÉ LUIS RAMÍREZ SÁDABA  
 Departamento de Ciencias Históricas  
 Facultad de Filosofía y Letras  
 Universidad de Cantabria  
 Santander (Espanha)

RICHARD SULLIVAN  
 President  
 North American Olive Oil Association  
 Matawan, NJ (Estados Unidos)

## Capítulo 11 O MARKETING DO AZEITE E DAS AZEITONAS DE MESA

**Coordenação:** Prof. IGINIO LAGIONI  
 Docente di Marketing  
 Università Cattolica del Sacro Cuore  
 Milão (Itália)

**Colaboradores:** DAVID J. DANIELS  
 Manager of California Olive Committee  
 Fresno, CA (Estados Unidos)

JACQUES DE REGIS  
 Président COPEXO  
 Comité pour l'Expansion de l'Huile d'Olive  
 La Maison de l'Huile d'Olive  
 Marsiglia (França)

VICENTE FERNÁNDEZ LOBATO  
 Director de la Agencia para el Aceite de Oliva  
 Madrid (Espanha)

Prof. PANAYOTIS PATSIS  
 Associate Professor  
 Agricultural University of Athens  
 Department of Agricultural Economics  
 Atenas (Grécia)

MOHAMED TAZI  
 Directeur  
 Office Régional de Mise en Valeur  
 Agricole de Souss Massa  
 Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole  
 Agadir (Marrocos)

## Capítulo 12 LEGISLAÇÃO E POLÍTICAS NACIONAIS NO SECTOR OLEÍCOLA

**Textos redigidos por:** HÉDI GUERBAA  
 Primeiro Director-Adjunto  
 Chefe da Divisão dos Assuntos Económicos do Conselho Oleícola Internacional





BERNADETTE PAJUELO  
Chefe do Serviço de Química Oleícola  
Divisão Técnica do Conselho Oleícola Internacional

**Capítulo 13**  
**O ACORDO INTERNACIONAL SOBRE O AZEITE**  
**E AS AZEITONAS DE MESA E O CONSELHO OLEÍCOLA**  
**INTERNACIONAL**

**Textos redigidos por:**

FERID ABBASSI  
Chefe da Divisão de Informação  
do Conselho Oleícola Internacional

IRFAN BERKAN  
Coordenador da Campanha de Promoção  
do Conselho Oleícola Internacional

GÉRARD BROUSSE  
Chefe da Divisão dos Assuntos Gerais  
do Conselho Oleícola Internacional

CIRIACO CASTAÑEDA  
Chefe do Serviço de Cooperação Técnica  
Divisão Técnica do Conselho Oleícola Internacional

FABIO GENCARELLI  
Chefe da Unidade de Promoção de Produtos Agrícolas  
Direcção-Geral da Agricultura, Comissão Europeia  
Bruxelas (Bélgica)

JESÚS MAROTO  
Director-Adjunto  
Chefe da Divisão de Pessoal  
do Conselho Oleícola Internacional

BERNADETTE PAJUELO  
Chefe do Serviço de Química Oleícola  
Divisão Técnica do Conselho Oleícola Internacional

AURELIO SEGOVIA  
Director-Adjunto  
Chefe da Divisão de Promoção  
do Conselho Oleícola Internacional

AHMED TOUZANI  
Director-Adjunto  
Chefe da Divisão Técnica  
do Conselho Oleícola Internacional

**Coordenação**  
**dos capítulos 12 e 13:**

HÉDI GUERBAA  
Primeiro Director-Adjunto  
Chefe da Divisão dos Assuntos Económicos  
do Conselho Oleícola Internacional

















