

A cultura do
CASTANHEIRO
NA MADEIRA
MANUAL PRÁTICO

EDITORES
Dora Aguin Pombo
António M. Franquinho Aguiar

A cultura do
CASTANHEIRO
NA **MADEIRA**
MANUAL PRÁTICO

EDITORES

Dora Aguin Pombo

Universidade da Madeira, Funchal - Portugal

António Miguel Franquinho Aguiar

Secretaria Regional de Agricultura e Pescas,
Madeira - Portugal



UNIVERSIDADE da MADEIRA

EDITORES:

Dora Aguin Pombo
António Miguel Franquinho Aguiar

REVISOR CIENTÍFICO:

José Gomes Laranjo

REVISÃO LINGUÍSTICA:

Helena Rebelo

TEXTOS EM INGLÊS:

Alcina Pereira de Sousa

PRODUÇÃO:

www.rcl-imagem.pt

FOTOGRAFIAS:

Adriano Maia, Alcino Silva, Anabela Arraiol, António Domingues, António Miguel Franquinho Aguiar, David Horta Lopes, Duarte Sardinha, Gino Angeli, Irene Câmara, Isidoro Jesus, Juan José Gonçalves Silva, José Guerreiro, João Faria, Mónica Melo, Miguel Lira, Museu Videntes, Nelson Freitas, Reinaldo Pimentel, Rui Cunha

ILUSTRAÇÕES:

Alcino Camacho, Anabela Arraiol, Énio Freitas, Gino Angeli, Helena Encarnação

CONCEPÇÃO GRÁFICA:

RCL - Imagem e Comunicação | Dulce Soares Lima

REVISÃO GRÁFICA:

Renata Nóbrega Melim

DIRECÇÃO DE DESIGN:

Susana Gonzaga

MODO DE CITAR ESTE LIVRO:

Aguin-Pombo, D., Franquinho-Aguiar, A. M. (Eds.) (2018). A cultura do castanheiro na Madeira: Manual Prático. Universidade da Madeira, Funchal. V + 208 pp.

MODO DE CITAR UM DOS CAPÍTULOS DESTA OBRA:

Sardinha, D. (2018). Principais doenças provocadas por fungos. In: Aguin-Pombo D. & Franquinho-Aguiar, A. M. (Eds.). A cultura do castanheiro na Madeira. Manual prático. Universidade da Madeira, Funchal, pp. 68 – 84.

1.ª Edição: 100 exemplares em CD e PDF

2018, Universidade da Madeira

ISBN: 978-989-8805-21-8

Fotografia da capa: Rui Cunha @

Esta obra não foi escrita ao abrigo do novo Acordo Ortográfico.

Obra editada no âmbito do Programa de Apoio Rural (PAR), Medida 2.1 Sub-Ação 2.1.4.1. Desenvolvimento Experimental e Demonstração através do projecto:

*Estudo sobre a aplicabilidade da luta biotécnica no combate ao bichado-da-castanha
Cydia splendana (Hb.) na Madeira*
n° 2003.80.001065.8

<http://www3.uma.pt/bichado.da.castanha/identificacao.htm>



BICHADO DA CASTANHA
PROJECTO

ENTIDADES PARTICIPANTES



Secretaria Regional
de Agricultura e Pescas

ENTIDADES FINANCIADORAS



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Orientação e de Garantia Agrícola



REGIÃO AUTÓNOMA
DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL





À memória dos colegas e amigos José Guerreiro, Celso Caires e José Passos de Carvalho



ÍNDICE

PREFÁCIO	1
AUTORES.....	3
AGRADECIMENTO.....	5

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO.....7

CAPÍTULO 2. HISTÓRIA , IMPORTÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO DO CASTANHEIRO.....	12
Resumo. Introdução. História da cultura do castanheiro na Madeira. Condições edafocológicas adequadas. Distribuição do castanheiro na Madeira. Bibliografia.	

CAPÍTULO 3. RECURSOS FITOGENÉTICOS	23
Resumo. Introdução. Descrição da espécie <i>Castanea sativa</i> Mill. Descritores utilizados na caracterização dos recursos fitogenéticos. Identificação das variedades regionais. Formas de valorização dos recursos fitogenéticos. Perspectivas futuras. Bibliografia.	

CAPÍTULO 4. PRÁTICAS CULTURAIS	47
Resumo. Introdução. Escolha das parcelas para instalação de um souto. Escolha do material vegetal e meios de propagação. Preparação do solo para a instalação de um souto. Instalação do souto. Enxertia. Poda. Tratamento de feridas. Rega. Manutenção de coberto vegetal do solo. Fertilização. Compostagem de materiais vegetais excedentes. Perspectivas futuras. Bibliografia.	

CAPÍTULO 5. PRINCIPAIS DOENÇAS PROVOCADAS POR FUNGOS	68
Resumo. Introdução. Podridão-branca-das-raízes. Cancro-do-castanheiro. Doença-da-tinta-do-castanheiro. Perspectivas futuras. Bibliografia	

CAPÍTULO 6. CRITÉRIOS PARA A GESTÃO SUSTENTADA DO BICHADO-DA-CASTANHA	85
Resumo. Introdução. Danos causados e factores de risco. Ciclo biológico. Medidas preventivas. Métodos de controlo. Luta biotécnica com feromonas sexuais. Cairomonas. Perspectivas futuras. Bibliografia.	

CAPÍTULO 7. PRAGAS-CHAVE, FITÓFAGOS SECUNDÁRIOS E AUXILIARES.....	113
Resumo. Introdução. Pragmas-chave. Fitófagos secundários. Auxiliares ou inimigos naturais. Perspectivas futuras.	

CAPÍTULO 8. FLORA ENCONTRADA NOS SOUTOS E A SUA UTILIDADE.....	133
Resumo. Introdução. Caracterização da flora dos soutos madeirenses. Outras actividades associadas à cultura do castanheiro. Perspectivas futuras. Bibliografia.	

CAPÍTULO 9. COLHEITA, CONSERVAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DA CASTANHA.....	148
Resumo. Introdução. A produção. As cultivares e suas características. A colheita. A importância da recolha das castanhas no controlo das pragas. O processo pós-colheita. A calibragem. A conservação. A transformação. O Centro de Processamento da Castanha da Madeira. Perspectivas futuras. Bibliografia.	

CAPÍTULO 10. COMERCIALIZAÇÃO E MERCADO DA CASTANHA	166
Resumo. Introdução. A qualidade comercial. Os circuitos de comercialização. A valorização. Alguns cenários de desenvolvimento. Bibliografia.	

CAPÍTULO 11. O CASTANHEIRO NOS AÇORES.....	179
Resumo. Introdução. Distribuição do castanheiro. A produção de castanha. Comercialização. Caracterização das variedades de castanheiro na ilha Terceira. Fitopatologia e fauna auxiliar do castanheiro. Perspectivas futuras. Bibliografia.	

CAPÍTULO 12. ENGLISH SUMMARY CHAPTERS 2-12.....	194
Chapter 2. History. Importance and distribution of the chestnut tree. Chapter 3. Phylogenetic resources. Chapter 4. Cultural practices. Chapter 5. Main diseases caused by fungi. Chapter 6. Criteria for sustained management of the chestnut tortrix. Chapter 7. Key pests secondary and auxiliary phytophagous insects. Chapter 8. Flora found in chestnut tree plantations and its use. Chapter 9. Chestnut harvest. conservation and transformation. Chapter 10. Chestnut trading market. Chapter 11. The chestnut tree on the Azores islands.	

GLOSSÁRIO.....	201
----------------	-----



PREFÁCIO

A cultura do castanheiro na ilha da Madeira remonta ao início da colonização portuguesa, tendo-se mantido até aos nossos dias, devido às suas múltiplas aptidões: os seus frutos são usados na alimentação humana, tanto frescos como secos ou transformados, num sem número de receitas ancestrais integradas e enraizadas na cultura regional colectiva. A sua madeira foi, desde sempre, empregue em mobiliário, assim como no armazenamento e na conservação de vinhos ou aguardentes, contribuindo para a fama do “Vinho Madeira” e do rum agrícola. Além disso, constitui um elemento caracterizador de algumas das mais belas paisagens madeirenses, como as do Curral das Freiras e as do Vale da Serra d’Água, entre outras.

O castanheiro merece, assim, continuar a ser alvo de uma atenção muito particular dos produtores e das entidades públicas. Merece-o não só na promoção dos seus produtos directos e transformados, como também na realização de estudos que permitam ampliar o conhecimento técnico-científico da cultura nas condições particulares em que, entre nós, é mantida e explorada, nomeadamente recorrendo a projectos de Investigação, Desenvolvimento e Experimentação (ID&E).

Este livro surge da oportunidade de reunir e condensar os trabalhos desenvolvidos na execução do projecto de ID&E *Estudo sobre a aplicabilidade da luta biotécnica no combate ao bichado-da-castanha, *Cydia splendana* (HB) na Madeira*. Este resultou de uma parceria entre o Centro de Estudos da Macaronésia da Universidade da Madeira (UMa) e a Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais, através da Direcção Regional de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DRADR), projecto co-financiado pelo Fundo Europeu de Orientação e Garantia Agrícola (FEOGA) e pelo orçamento da Região Autónoma da Madeira, através do Programa de Apoio Rural do Programa Operacional Plurifundos da Madeira (2000-2006).

O projecto foi conduzido por uma equipa técnica e científica qualificada, liderada pela Prof.^a Dora Aguin Pombo da UMa e pelo Eng.^o Miguel Franquinho da DRADR, e incidiu particularmente no controlo da praga que, na Ma-



deira, maior quebra de rendimento provoca na cultura do castanheiro. O projecto também reavivou e dinamizou toda uma série de estudos e trabalhos complementares que foram incluídos nesta publicação, tornando-a mais abrangente. Além dos temas subjacentes ao projecto, também inclui muitos outros capítulos que dão ao leitor um conhecimento muito extenso sobre o passado, o presente e o futuro do castanheiro, tanto em termos agrícolas, como económicos, sociais e ambientais.

Em conclusão, esta obra tem todos os ingredientes para se tornar alvo de consulta fundamental, não só por parte dos técnicos envolvidos na área agrícola, como também por todos os produtores e interessados nesta típica produção madeirense.

Estou certo que este livro constituirá uma importante ferramenta de trabalho e será mais um contributo para o desenvolvimento da agro-economia madeirense.

Bernardo Oliveira Melville Araújo



AUTORES

Alcino Silva

Divisão do Comércio Agroalimentar
Direcção de Serviços de Mercados
Agroalimentares/ Direcção
Regional de Agricultura
Secretaria Regional da Agricultura e Pescas
Av. Arriaga, 21 Edifício Golden, 2º Andar
9000-060 Funchal, Madeira

Anabela Arraiol

Faculdade de Ciências da Vida
Universidade da Madeira
Campus da Penteada
9000-390 Funchal, Madeira

Arícia Figueiredo

Centro de Biotecnologia dos Açores
Universidade dos Açores
9701-851 Angra do Heroísmo
Terceira, Açores

António Miguel Franquinho Aguiar

Laboratório de Qualidade Agrícola
Divisão de Qualidade Agrícola
Direcção de Serviços de Laboratórios
e Investigação Agroalimentar
Direcção Regional de Agricultura
Secretaria Regional da Agricultura e Pescas
Caminho Municipal dos Caboucos, 61
9135-372 Camacha, Madeira

António Maria Marques Mexia

Departamento de Protecção de
Plantas e Fitoecologia
Universidade Técnica de Lisboa
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda
1349-017 Lisboa

António Paulo Sousa Franco Santos

Direcção Regional de Agricultura
Secretaria Regional da Agricultura e Pescas
Avenida Arriaga, 21-A, 2º
9004-528 Funchal, Madeira

Conceição Filipe Carvalho

FRUTER – Associação de Produtores
de Frutas, de produtos Hortícolas e
Florícolas da ilha Terceira
Rua Dr. Aníbal Bettencourt, n.º 258,
2400 Angra do Heroísmo, Terceira Açores

Celestina Brazão

Divisão do Comércio Agroalimentar
Direcção de Serviços de Merca-
dos Agroalimentares
Direcção Regional de Agricultura
Secretaria Regional da Agricultura e Pescas
Av. Arriaga, 21 Edifício Golden, 2º Andar
9000-060 Funchal, Madeira

David Horta Lopes

CE3C - Centre for Ecology, Evolution
and Environmental Changes
Universidade dos Açores
Rua Capitão João d'Ávila, Pico da Urze,
9700-042 Angra do Heroísmo
Terceira, Açores

Dora Aguin Pombo

Faculdade de Ciências da Vida
Universidade da Madeira
Campus da Penteada
9000-390 Funchal, Madeira

Duarte Sardinha

Laboratório de Qualidade Agrícola
Divisão de Qualidade Agrícola
Direcção de Serviços de Laboratórios
e Investigação Agroalimentar
Direcção Regional de Agricultura
Secretaria Regional da Agricultura e Pescas
Caminho Municipal dos Caboucos, 61
9135-372 Camacha, Madeira



Gino Angeli

Instituto Agrario di San Michele
all'Adige Via E. Mach I
38010 San Michele
all'Adige Trentino, Italia

Irene Gomes Câmara Camacho

Faculdade de Ciências da Vida
Universidade da Madeira
Campus da Penteada
9000-390 Funchal, Madeira

Isidoro Jesus

Divisão de Assistência Técnica à Agricultura
Direcção de Serviços de Desenvolvimento de
Agricultura/ Direcção Regional de Agricultura
Secretaria Regional da Agricultura e Pescas
Caminho das Voltas, 11
9060-329 Funchal, Madeira

José Guerreiro †

Divisão de Fruticultura
Direcção de Serviços de Inovação e Apoio à
Produção/ Direcção Regional de Agricultura e
Desenvolvimento Rural
Secretaria Regional do Ambiente e dos
Recursos Naturais
Caminho das Voltas, 11
9060-329 Funchal, Madeira

Jorge Tiago Martins

Divisão de Protecção das Culturas
Serviço de Desenvolvimento
Agrário da Terceira
Vinha Brava, 9701-880 Angra do Heroísmo
Terceira, Açores

Juan José Gonçalves Silva

Museu História Natural do Funchal
Rua da Mouraria, 31
9004-546 Funchal, Madeira

Lúcia Borba Ventura

Centro de Biotecnologia dos Açores
Universidade dos Açores
Terra chã, 9701-851 Angra do Heroísmo
Terceira, Açores

Miguel Ângelo Almeida Pinheiro de Carvalho

ISOPlexis- Banco de Germoplasma
Universidade da Madeira
Campus da Penteada
9000-390 Funchal, Madeira

Nicola Macedo

Centro de Biotecnologia dos Açores
Universidade dos Açores
Terra chã, 9701-851 Angra do Heroísmo
Terceira, Açores

Paulo Alexandre Vieira Borges

cE3c - Centre for Ecology, Evolution and
Environmental Changes and Platform for Enhancing
Ecological Research & Sustainability (PEERS)
Universidade dos Açores,
Rua Capitão João Ávila Pico da Urze,
9700-042 Angra do Heroísmo
Terceira, Açores

Reinaldo Macedo Soares Pimentel

cE3c - Centre for Ecology, Evolution and
Environmental Changes
Universidade dos Açores,
Rua Capitão João Ávila Pico da Urze, 9700-042
Angra do Heroísmo Terceira, Açores



AGRADECIMENTOS

A elaboração do presente livro só foi possível graças à boa vontade e à colaboração de muitas pessoas, assim como ao apoio financeiro obtido através de vários projectos de investigação. Entre as pessoas envolvidas na elaboração deste livro, agradecemos, pelas revisões de alguns textos a Adelaide Fernandes, a Carlos Frescata e a Helena Bragança e pelas informações e/ou sugestões, a Adelaide Fernandes, a Arsénia Isabel Abreu Silva, a João Abel Câmara Leme Mendonça, a João Egdio Andrade Rodrigues, a Manuel Pedro de Freitas e a Ricardo Luís Andrade Costa. Queremos, igualmente, agradecer a Énio Freitas e a Nelson Freitas, pela composição e pelo arranjo gráfico de algumas figuras. A Adriano Maia, a Miguel Lira e a Nelson Freitas, agradecemos-lhes pela cedência de algumas fotografias. Não queremos esquecer o Museu Vicentes, por permitir a reprodução da fotografia do castanheiro da Achada. Aqui fica também um agradecimento a Óscar Teixeira e a António Maciel dos Serviços de Informação Geográfica da Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais da Madeira, pela colaboração na elaboração da cartografia do castanheiro na Madeira.

Queremos ainda deixar uma nota de reconhecimento e apreço aos colegas que, embora não estando hoje conosco, nunca esqueceremos. Ao Eng.º Passos de Carvalho, pelos úteis comentários e pela revisão científica da candidatura que deu lugar ao projecto que financiou este livro; ao Eng.º José Guerreiro, autor de um dos capítulos, pelo seu empenho e pela dedicação em todas as fases do *Projecto do bichado-da-castanha* e, ao Professor Celso Caires, pela amizade, pela ajuda e pela pronta disponibilidade em fazer uma revisão gráfica inicial desta obra.

Parte da informação apresentada é resultado de estudos realizados, na Madeira e nos Açores. Agradecemos, de modo especial, aos produtores de castanha das localidades onde decorreram os trabalhos, porque permitiram a realização dos ensaios de campo nos seus soutos. Um sincero reconhecimento aos estudantes, bolseiros e técnicos que contribuíram para a obtenção de parte dos resultados aqui apresentados, nomeadamente, a Carlos Freitas, a Énio Freitas, a Gregório Jesus, a João Faria, a Teresa Pontes e a todas aquelas pessoas que, directa ou indirectamente, contribuíram para este livro. Não esquecemos o contributo das várias instituições regionais, sem as quais não poderia ter sido feito este trabalho de investigação. Desejamos agradecer, de forma muito especial,



à Presidente da Casa do Povo do Cural das Freiras, Arsénia Isabel Abreu Silva, e ao Presidente da Junta de Freguesia da Terra Chã, da ilha Terceira, Armando Pereira, pelas facilidades concedidas nos trabalhos de campo e pelas informações facultadas. Deixamos uma nota de enorme apreço aos ex-Directores Regionais de Agricultura da Madeira, Eng.º Bernardo Oliveira Melville Araújo e Eng.º Manuel José de Sousa Pita, e ao Professor Doutor Rúben Antunes Capela, Reitor aposentado da Universidade da Madeira, por acolherem e apoiarem, com entusiasmo, o projecto *Estudo sobre a aplicabilidade da luta biotécnica no combate ao bichado-da-castanha *Cydia splendana* (Hb.) na Madeira* (n.º 2003.80.001065.8), financiado através do Programa de Apoio Rural (PAR) que permitiu custear a edição deste livro.

Nos projectos de investigação financiadores dos estudos que conduziram à obtenção de parte dos resultados apresentados merecem especial destaque além do *Projecto do bichado* financiado pelo PAR (<http://www3.uma.pt/bichado.da.castanha/identificacao.htm>), os projectos INTERFRUTA II - *Promoção da fruticultura e da viticultura na perspectiva da protecção e produção integrada nos arquipélagos da Macaronésia*, n.º 05/MAC/3.1/A4 e GERMOBANCO II - *Germobanco Agrícola da Macaronésia*, n.º 03/MAC/4.1/C15, financiados através do programa INTERREG III-B e da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, através do financiamento plurianual do Centro de Estudos da Macaronésia da Universidade da Madeira (CEM).





INTRODUCCÃO



por Dora Aguin Pombo



A cultura do castanheiro nos arquipélagos da Macaronésia tem particularidades únicas que a diferenciam relativamente ao resto da Europa. O castanheiro, desde o início da colonização dos arquipélagos da Madeira, dos Açores e das Canárias, tem tido um papel relevante no sustento das populações rurais. Actualmente, apesar de não ser considerada uma espécie original da flora local, o castanheiro encontra-se amplamente distribuído nestes arquipélagos, sendo este o resultado da introdução e da propagação realizadas pelos primeiros povoadores, no início da colonização, há 600 anos. A origem vulcânica destas ilhas, que, em muitos casos, se traduz em áreas divididas em pequenas parcelas, localizadas em terrenos com declives muito acentuados, com solos ácidos, pouco profundos e pobres em certos minerais, assim como a sua localização geográfica, que impõe um clima com características subtropicais, faz desta cultura um exemplo de adaptabilidade e sobrevivência. O presente livro foca os vários aspectos da cultura, desde a produção à comercialização, tendo por base a realidade cultural da ilha da Madeira, que impõe condições muito especiais. Até à data, estes aspectos não tinham sido abordados em nenhum dos vários livros publicados sobre esta cultura. Trata-se do primeiro manual dedicado, essencialmente, à cultura do castanheiro como árvore de fruto.

As razões que nos levaram a abordar vários aspectos desta cultura na Madeira foram, por um lado, a sua maior extensão nesta ilha, comparativamente aos Açores, assim como a grande tradição e a importância económica da castanha para os agricultores madeirenses. Por outro lado, o trabalho realizado sobre esta cultura, ao longo das últimas décadas, na Madeira, possibilitou uma maior informação técnica acerca da mesma. Conscientes da existência, nesta ilha, de particularidades que diferenciam o seu sistema agrícola, é nossa convicção que o livro comporta informação de carácter geral que poderá ser útil a agricultores de outra regiões, principalmente onde as condições dos terrenos possam levantar problemas similares aos aqui abordados. Pensamos, por isso mesmo, que a maior parte da informação nele contida servirá de referência aos arquipélagos vizinhos.

Na Madeira, o castanheiro está profundamente enraizado na cultura e nas tradições populares. Produzem-se frutos com excelentes características organolépticas e de qualidade apreciável, podendo ser aproveitados, quer para a transformação, quer para a comercialização. É de



salientar que as plantações de castanheiros têm um importante papel na retenção do solo e na fixação das águas superficiais. Além disto, trata-se de uma cultura que faz parte do panorama rural tradicional e que contribui para aumentar o potencial turístico dos locais onde se encontra, sobejamente procurados pelas suas singulares paisagens (Fig. 1). Contudo, e apesar das potencialidades que tem, a cultura atravessa um momento crítico, que se traduz num abandono de muitos souts. Isto resulta, principalmente, da diminuição e do envelhecimento dos agricultores.

Neste contexto, acreditamos ser oportuna a elaboração do livro, agora apresentado. Com base tanto nos saberes tradicionais transmitidos ao longo das gerações, como nos mais recentes conhecimentos obtidos através de estudos e investigação sobre as melhores tecnologias disponíveis, é apresentado um conjunto de soluções muito úteis para responder a inúmeros problemas que têm sido, reiteradamente, colocados por agricultores e técnicos. Esperamos, assim, dar um contributo para estimular o interesse pela cultura do castanheiro, confiando que isso se reflecta numa recuperação de plantações, actualmente, abandonadas.

Felizmente, nos últimos anos, têm sido concedidos apoios à investigação e tem sido incentivada a cooperação entre investigadores dos arquipélagos macaronésicos, nomeadamente através de vários projectos INTERREG. Isto tem possibilitado avançar na busca de soluções para problemas comuns a estes arquipélagos. No caso particular da Madeira, vários estudos sobre o castanheiro foram feitos. Os mais importantes foram desenvolvidos no âmbito do projecto PAR (Programa de Apoio Rural), que permitiu a obtenção de parte dos dados, aqui, apresentados e o financiamento deste manual. Deste modo, apesar de circunscrito a um contexto insular e a informação ser sobre práticas centenárias que, na ilha da Madeira, são aplicadas, há, neste livro, dados de carácter científico, resultantes de investigações conduzidas a nível regional, mas de interesse internacional. Com base na sua experiência profissional e no conhecimento da realidade, tanto local, como europeia, os autores expuseram numa secção intitulada *Perspectivas futuras*, a sua percepção sobre alguns pontos que consideram cruciais para o sucesso do castanheiro nesta Região. Nalguns casos, são também apontadas as possíveis linhas de investigação necessárias para solucionar problemas específicos desta cultura.



O livro está estruturado para que os leitores possam encontrar de forma rápida a informação que pretendem. Cada capítulo tem um resumo do tema que vai ser tratado, estando os aspectos de interesse mais prático compilados em caixas para ajudar a encontrar a informação com maior facilidade. Sem diminuir o rigor científico, foi dado especial cuidado à escrita, procurando-se apresentar textos simples e de fácil compreensão. Os termos técnicos são apresentados de uma forma acessível e são, convenientemente, explicados, no texto ou em caixas. Há, ainda, um extenso glossário no fim do livro, onde o leitor pode confirmar algum vocábulo que lhe suscite dúvidas. As palavras consideradas de maior interesse para o tema estão expostas num índice de termos. Para o leitor que pretenda aprofundar algum aspecto concreto, no fim de cada capítulo, surge uma lista bibliográfica que, sem ser extremamente especializada, se pode tornar muito útil.

O livro desenvolve-se em 12 capítulos, que abarcam desde aspectos relacionados com práticas culturais, pragas e doenças até à recolha, valorização e comercialização dos frutos. No Capítulo 2, faz-se uma introdução ao contexto histórico da agricultura, da sua distribuição e das características nas quais se desenvolve. O Capítulo 3 trata dos recursos fitogenéticos e faz uma caracterização das variedades tradicionais. São apresentados dados inéditos. O Capítulo 4 aborda as práticas culturais tradicionais e refere as melhorias que podem ser introduzidas no contexto insular. Os dois capítulos seguintes, 5 e 6, abrangem o controlo efectivo dos problemas fitossanitários, com técnicas capazes de salvaguardar os valores ambientais dos soutos, fazendo referência às doenças mais importantes. São, ainda, descritas as pragas, essencialmente a do bichado-da-castanha, que, nos últimos anos, se tem tornado um dos problemas mais importantes do castanheiro na Macaronésia. No Capítulo 7, é referida informação actualizada sobre a vespa-das-galhas-do-castanheiro, uma nova praga-chave recentemente introduzida na Madeira. Igualmente e tendo em atenção as características únicas da fauna da Madeira, são enumerados os fitófagos, associados ao castanheiro, que, aqui, se encontram, quer os que se podem considerar fitófagos secundários, quer aqueles com potencialidade para serem inimigos naturais das espécies fitófagas. No Capítulo 8, faz-se uma referência ao tipo de coberto vegetal dos soutos, salientando as espécies endémicas encontradas nesta floresta. São sugeridas algumas





actividades que visam aumentar a rentabilidade dos terrenos através da diversificação da produção, nomeadamente com produtos como ervas aromáticas, medicinais ou a recolha de cogumelos e o desenvolvimento da apicultura.

O Capítulo 9 faz referência às técnicas de colheita e pós-colheita da castanha, nomeadamente calibragem, embalagem e conservação dos frutos. Salientam-se, também, as causas que motivam a não recolha de uma parte da produção anual, apesar de as castanhas locais serem muito apreciadas e de a produção ser insuficiente face à procura registada. Neste capítulo é, ainda, indicado o tipo de produtos elaborados e as perspectivas da evolução desta cultura que possam conduzir a maiores rendimentos para os agricultores. A comercialização da castanha é tratada no Capítulo 10, onde são analisadas as forças e as oportunidades, mas também as fraquezas e as ameaças de que sofre esta cultura. São, além disso, apontadas as estratégias para uma maior valorização e a competitividade dos frutos e dos produtos derivados da castanha. No Capítulo 11, é feita uma actualização do conhecimento desta cultura nos Açores, referindo, entre outros aspectos, a distribuição, a caracterização das cultivares e os problemas fitossanitários, derivados dos ataques causados pelo bichado-da-castanha, um dos problemas mais sérios desta cultura, neste arquipélago. Um resumo em inglês do Capítulo 2 ao 11 constitui o último do livro (Capítulo 12).

Esperamos que o presente manual vá ao encontro dos interesses de todos aqueles que, como o leitor, estão ávidos de saber mais acerca do castanheiro. Temos a certeza que lhes servirá para melhorar práticas e actualizar conhecimentos sobre a cultura.





HISTÓRIA, IMPORTÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO DO CASTANHEIRO



por Isidoro Jesus e Miguel Ângelo Almeida Pinheiro de Carvalho



1. RESUMO

O presente capítulo aborda a história e a importância da cultura do castanheiro no Arquipélago da Madeira, assim como a sua distribuição actual na ilha da Madeira. Os aspectos relacionados com a distribuição geográfica da cultura e as condições edafo-ecológicas, em que se desenvolvem as principais cultivares desta espécie agro-florestal, são caracterizados com o objectivo de explicar a diversidade de recursos genéticos existentes numa região de pequenas dimensões.

2. INTRODUÇÃO

O castanheiro europeu ou *Castanea sativa* Miller é uma espécie de enorme importância económica na Europa mediterrânica e, em particular, em Portugal, onde é explorado essencialmente para a produção de fruto ou a obtenção de madeira. O género *Castanea* é originário da Ásia Menor, de onde derivaram as diferentes espécies para o resto do mundo. A espécie *C. mollissima* Blume é característica da China; a *C. crenata* Siebold & Zucc. do Japão; a *C. dentata* (Marsch.) Borkh. da América do Norte e a *C. sativa* distribui-se pela Europa, tendo sido introduzida em muitas regiões pelos gregos. Em Portugal, o castanheiro já existia no período pré-romano, mas terão sido os romanos, a partir do século V a.C., os principais responsáveis pelo cultivo e pela difusão na Europa Ocidental.

Actualmente, o castanheiro ocupa uma área de cerca de 1 700 000 ha no sul da Europa, crescendo, sobretudo, em solos ácidos. Na Europa mediterrânica, o castanheiro é cultivado com dois propósitos diferentes, isto é, a produção de fruto ou a de madeira. Dois tipos distintos de castanheiro co-existe: o castanheiro bravo, utilizado para produzir madeira, e o castanheiro manso (enxertado), que é cultivado para a produção de fruto. A madeira de castanheiro é muito utilizada na produção de móveis nobres ou na preparação de utensílios rurais. A produção de castanha exigiu um longo processo de domesticação dos espécimes com as características agronómicas mais valiosas. Este processo de selecção originou a diferenciação do castanheiro manso das populações silvestres e do castanheiro bravo. O castanheiro manso é, habitualmente, propagado por enxertia, utilizando castanheiros bravos ou porta-enxertos seleccionados.

Na Região Autónoma da Madeira, embora o castanheiro se cultive apenas na ilha da Madeira, é uma cultura com



grande tradição, cujo início remonta ao século XV, aos primórdios do povoamento da ilha. Actualmente, cultiva-se, sobretudo, nos concelhos de Câmara de Lobos (Fig.1) e da Ribeira Brava, onde ganha relevância no orçamento familiar dos agricultores. Nestas zonas, os castanheiros formam soutos, povoamentos artificiais, grandes e densos, dispostos nas encostas de vales estreitos, ou povoamentos relativamente pequenos e dispersos, ao longo das principais vias de comunicação (Fig.2).

A importância do castanheiro, na fruticultura e na economia regional, resulta da história e da tradição da cultura, com a acumulação de práticas agrícolas, de conhecimentos e de tradições culturais. Estas vão desde o aproveitamento do fruto para a alimentação em geral, incluindo a doçaria, ao uso de parte da planta na medicina popular, incluindo a utilização da madeira e das árvores dos soutos na estabilização de terrenos e na manutenção da paisagem. A madeira é aproveitada na construção civil e no fabrico de mobiliário e utensílios agrícolas. O material de propagação utilizado na Madeira, na cultura do castanheiro ou na reflorestação dos terrenos, proveio, essencialmente, da Península Ibérica. No entanto, não são de excluir outras introduções, com origem noutras

Fig. 1 - Curral das Freiras (Câmara de Lobos), onde se situam os maiores soutos de castanheiro em terrenos limítrofes da área agrícola.





regiões, nomeadamente dos Açores, das Canárias e até do sul da Europa (região mediterrânea). A aclimação das variedades e o material de propagação às condições agro-ecológicas específicas no arquipélago madeirense resultaram na evolução e no aparecimento de recursos fitogenéticos específicos desta região. O conteúdo deste capítulo resulta da informação recolhida durante um trabalho de licenciatura, realizado recentemente na Universidade da Madeira, em colaboração com a Direcção Regional da Agricultura.

3. HISTÓRIA DA CULTURA DO CASTANHEIRO NA MADEIRA

A ilha da Madeira é detentora de uma importante mancha de floresta Laurissilva, uma relíquia do Terciário, actualmente qualificada pela UNESCO como Património Mundial da Humanidade. Este tipo de vegetação terá sido, provavelmente, o coberto florestal encontrado pelos primeiros povoadores que exploraram o arquipélago. O castanheiro não era, seguramente, uma das espécies arbóreas que constituíam a floresta virgem da Madeira, uma vez que a migração do castanheiro para a Europa, a partir da Ásia Menor, terá ocorrido após a extinção, no continente, das florestas de folhagem persistente (sempre verdes). As florestas verdes de lauráceas, embora tenham existido na bacia mediterrânica, desapareceram desta área, durante a última glaciação, que terminou há cerca de 10 000 anos a.C., ficando restringidas principalmente à região da Macaronésia.

Os romanos são responsáveis pela difusão da cultura do castanheiro no continente europeu, muito embora existam evidências da presença da espécie em Portugal continental, antes da colonização romana. As ilhas atlânticas, entre as quais se encontram as do Arquipélago da Madeira, estão inseridas num espaço específico do Atlântico Norte, que tem sido explorado desde o século VII a.C., sucessivamente por fenícios, gregos, romanos, cartagineses e árabes. Os relatos sobre essas explorações são circunstanciais e de natureza fantástica, perpetuados pela tradição escrita greco-romana. No entanto, não existem provas documentais ou circunstanciais que demonstrem que estes exploradores tenham chegado a estabelecer-se no Arquipélago da Madeira, introduzindo, assim, esta árvore de fruto antes dos portugueses. Na cartografia do século XIV, a Madeira, o Porto Santo e as Desertas já aparecem referenciadas, antes, portanto, do povoamento português. Alguns exemplos são o *Atlas de*



Mediceu, de 1351, a carta dos irmãos Pizzigani, publicada em 1367, a carta catalã de Abraham Cresques de 1375, os textos narrativos da *Geografia de Edris* e o *Libro del Conoscimento*, ambos datados de 1350 e atribuídos a um frade espanhol. No primeiro quartel do século XV, os portugueses fizeram o reconhecimento oficial destas ilhas e estabeleceram a localização geográfica do arquipélago, iniciando o seu povoamento.

Com o início do povoamento, realizou-se a primeira divisão administrativa do arquipélago em capitânias e a implantação de um sistema administrativo de donatárias, atribuídas aos responsáveis das várias capitânias da Madeira: a capitania de Machico concedida a Tristão Vaz, a 8 de Maio de 1440; a capitania do Porto Santo a Bartolomeu Perestrelo, a 1 de Novembro de 1444, e a capitania do Funchal a João Gonçalves Zarco, a 1 de Novembro de 1450. Os primeiros povoadores eram constituídos por uma mescla de foragidos à justiça ou homozidados náufragos, traficantes ou criminosos sentenciados ao desterro que embarcavam em todas as armadas portuguesas e que eram conhecidos como degredados. Havia também os aventureiros à procura de fortuna.

O estabelecimento das primeiras povoações exigiu o desbravamento de terrenos e da vegetação, através de fogo, segundo o relato do cronista Luís Cadamosto. O arroteamento das terras fez-se à custa de mão-de-obra escrava, constituída essencialmente por mouros, negros de origem africana e guanches, tra-zidos das possessões portuguesas nas ilhas Canárias.

A Madeira funcionou, então, como uma primeira plataforma no empreendimento dos Descobrimientos, onde se introduziram e ensaiaram novas culturas agrícolas, assim como técnicas e práticas agrícolas associadas, que, após serem testadas, eram utilizadas em larga escala noutras ilhas atlânticas, no Brasil e, finalmente, nas praças e terras africanas. A Madeira serviu de apoio à consolidação das praças do Norte de África, ao povoamento do Brasil, às explorações e às conquistas do Oriente, acabando por funcionar como ponto de passagem de navegantes e de intensas trocas comerciais. Em resultado da sua posição geo-estratégica, o Arquipélago da Madeira foi palco de inúmeras introduções de espécies e recursos agrícolas, cuja aclimação resultou no desenvolvimento de uma riquíssima diversidade agrícola. Ao infante D. Henrique, na primeira metade do século XV, pertenceram as primeiras iniciativas de experimentar, na ilha, diversas cultu-

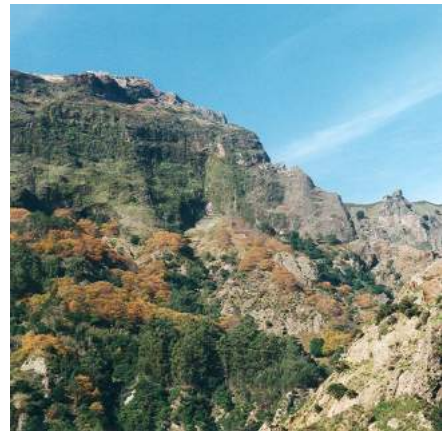


Fig. 2 - Castanheiros em vales e encostas de declives acentuados.



ras agrícolas, determinadas, por um lado, pelas necessidades gerais do país e da economia europeia, enquanto, por outro, pelas condições do solo e do clima do Arquipélago da Madeira. Este conjunto de condicionalismos determinaram o desenvolvimento das culturas agrícolas euro-mediterrâneas, cujos produtos são componentes da dieta alimentar das populações deslocadas para a ilha, como sejam os cereais, a castanha e a vinha, ou as resultantes de pedidos das praças económicas europeias, como o açúcar e o pastel (planta tintureira). Durante o primeiro meio século de colonização, a agricultura da Madeira foi dominada pela cultura do trigo e a do vinho. A partir da década de sessenta do século XV, a cultura da cana sacarina e a vinha tornaram-se dominantes, devido à valorização da produção açucareira, ocupando o solo arável, disponível, principalmente, na capitania do Funchal, que correspondia a grande parte da costa sul. A intensificação da produção de açúcar exigiu grandes quantidades de madeira para alimentar as fornalhas, durante o cozimento, para construir os engenhos e as unidades de apoio, ou para produzir caixas utilizadas no acondicionamento e na exportação do açúcar. Estas necessidades foram colmatadas, inicialmente, através da desbastação da floresta nativa, provocando graves problemas de erosão dos solos e de instabilidade dos caudais e dos leitos de água, que exigiram o ordenamento do território por decreto real.

A introdução maciça do castanheiro na Madeira ocorreu por decreto real, com o objectivo de diminuir a desflorestação acelerada das serras, onde o cedro, o til e o vinhático tinham sido utilizados para satisfazer as necessidades da indústria do açúcar, para permitir a regularização do regime pluvial, nos cursos de água e nas nascentes, e proteger os solos agrícolas. O rei D. Manuel I promulgou, a 14 de Janeiro de 1515, o *regimento das madeiras*, que ordenava a plantação de pinheiros e castanheiros nas terras mais adequadas a estas espécies arbóreas. A plantação do castanheiro no Arquipélago da Madeira datará desta altura. O castanheiro dava uma espécie de fruto bem conhecida dos portugueses, sendo utilizada no continente, desde tempos imemoriais, como alimento em épocas de escassez, principalmente de cereal. Era, por isso, conhecida como a “árvore do pão”. Se tivermos em consideração que o monopólio da cultura do açúcar acarretou a escassez de produção de cereais, a principal fonte de alimento da altura, o castanheiro terá rapidamente adquirido importância na alimentação humana, com o aproveitamento do fruto como fonte suplementar de alimento pelas populações locais.



A castanha e outros produtos do castanheiro tiveram utilizações diversas pelas populações locais, quer do continente, quer da Madeira. As folhas, as cascas, as flores e os frutos foram usados na medicina popular devido às suas propriedades adstringentes, sedativas e tonificantes. Por sua vez, a castanha foi amplamente consumida como alimento, servindo para a confecção de sopas, doces, bebidas, enquanto a madeira e a casca do do castanheiro eram empregues na curtição de peles e na produção de diversos utensílios domésticos, como, por exemplo, cabos, cestos ou estacas.

4. CONDIÇÕES EDAFO-ECOLÓGICAS ADEQUADAS

Os principais factores que determinam as condições edafo-ecológicas adequadas para a cultura do castanheiro são os climatéricos e os pedológicos. Do ponto de vista do clima, o castanheiro é uma espécie mesotérmica, que mostra aptidão para se desenvolver em regiões com temperaturas médias anuais entre os 8 e os 15 °C, exigindo 6 meses de temperaturas médias superiores a 10 °C, para dar origem a boas produções de fruto. Esta espécie aguenta invernos rigorosos e frios, mas não suporta temperaturas médias mensais inferiores a 1 °C e temperaturas médias mínimas inferiores a -15 °C. Em relação à precipitação, o castanheiro é considerado uma espécie mesófila, prosperando em regiões com precipitações anuais entre os 600 e 1600 mm. Chuvas persistentes, ventos fortes, temperaturas baixas, durante a época de floração no período de Maio a Junho, e excesso de humidade atmosférica, em Agosto e Setembro, prejudicam o desenvolvimento do fruto.

As condições climatéricas são dos mais importantes requisitos para o desenvolvimento dos povoamentos de castanheiro. No entanto, o tipo de solo adquire uma relevância decisiva para a produção de fruto. O castanheiro, enquanto espécie de folha caduca, principalmente orientada para a produção frutícola, é exigente, preferindo solos profundos, bem estruturados, permeáveis e arejados, de textura ligeira, que permitam um desenvolvimento radicular em profundidade e que sejam ricos em matéria orgânica. Contudo, suporta também solos de textura pesada, desde que estes se apresentem bem estruturados e permitam a retenção e a conservação de humidade, necessária para o bom desenvolvimento vegetativo estival da planta. Na ilha da Madeira, o castanheiro ocupa solos ligeiros, levemente profundos, e com boa drenagem, ainda que pobres em nutrientes.



Cx. 1 - Necessidades em nutrientes de um souto de castanheiros adultos.

Elemento	Símbolo químico	Quantidade (kg/ha ⁻¹ /ano)
Azoto	N	6,24
Fósforo	P	0,56
Potássio	K	3,04
Cálcio	Ca	1,44
Magnésio	Mg	1,12

O castanheiro não tolera solos cuja composição química seja calcária, sendo nefastos os solos com teor de cálcio assimilável superior a 4%. As principais necessidades em nutrientes de um castanheiro adulto dizem respeito a azoto, fósforo, potássio, cálcio e magnésio (Cx. 1). A cultura do castanheiro requer solos ácidos ou ligeiramente ácidos, com um pH compreendido entre 5,5 e 6,5. Na Madeira, os soutos distribuem-se predominantemente em andossolos, com características muito ácidas ou ligeiramente ácidas, cujo pH varia entre 3,5 e 6,0, sendo muito pobres em fósforo. A ilha da Madeira, de origem vulcânica, possui solos cuja composição base é o basalto, rocha magmática vulcânica, com características básicas. No entanto, a maioria dos solos desta ilha apresentam, actualmente, uma natureza ácida em resultado de processos como o desenvolvimento geoquímico do solo, a edafogénese, a lixiviação de nutrientes pelas chuvas ou o aumento da matéria orgânica. Nesta ilha, por um lado, mais de 60 % dos solos apresentam valores de pH inferiores a 5,5. Por outro lado, o coberto vegetal também contribui para a formação do solo, quer através de acções mecânicas, desfazendo-o, quer modificando a sua composição química, sobretudo através do aporte de matéria orgânica. Contudo, os solos ocupados pelo castanheiro não são, habitualmente, sujeitos a outras intervenções, como as agrícolas ou a pastoril, que permitem mobilizações regulares do solo, o que toma o estrato arbustivo e herbáceo florestal normalmente reduzido. Por este motivo, os solos ocupados pelos soutos de castanheiro são genericamente pobres em matéria orgânica.

Em resultado de todos estes processos, os solos agrícolas na Madeira, em geral, e em particular os ocupados por castanheiros, apresentam características ácidas. Assim, recomenda-se efectuar análises regulares aos solos, a fim de se realizarem as acções correctivas sempre que necessárias ao bom desenvolvimento e à frutificação das árvores.



5. DISTRIBUIÇÃO DO CASTANHEIRO NA MADEIRA

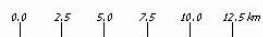
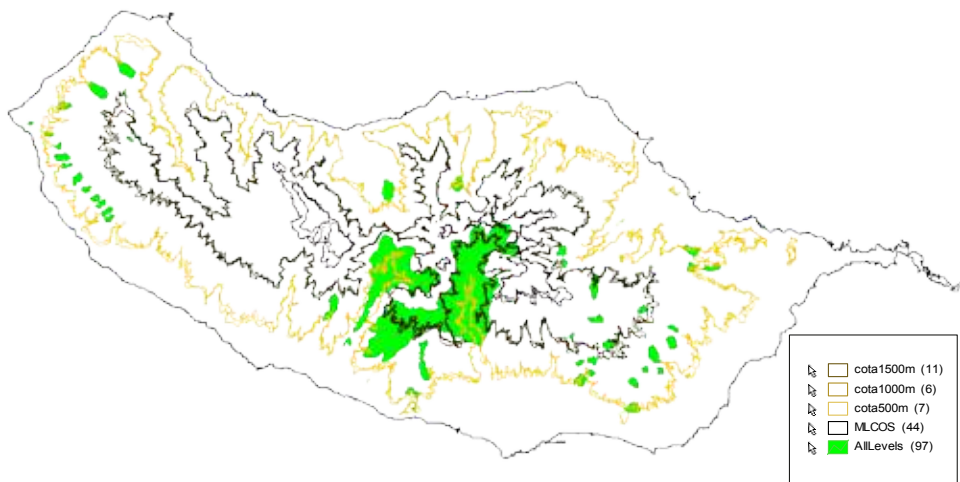
Na Madeira, a área actual ocupada pelo castanheiro encontra-se em regressão. Apesar disso, o castanheiro tem ainda uma grande dispersão na ilha. A inventariação das maiores áreas de cultivo realizada em 2004, pela Universidade da Madeira, em colaboração com os Serviços de Informação Geográfica da Direcção Regional da Agricultura (Fig. 3), mostra que as principais manchas de soutos se concentram nas freguesias do Curral das Freiras, da Serra de Água, do Campanário, nomeadamente no Lugar da Serra e nas zonas altas do Estreito de Câmara de Lobos. Nestas zonas, os soutos, ou castanhais, assumem extensões consideráveis, atingindo, presentemente, uma área de 70 ha. Além disso, o castanheiro vegeta por toda a ilha isoladamente ou em pequenos povoamentos e distribui-se entre as cotas dos 400 aos 1000 m acima do nível do mar. No entanto, há referências à existência de castanheiros junto ao mar, na Fortaleza da São Lourenço, bem como no perímetro florestal do Paúl da Serra, na casa florestal dos Estanquinhos, ou no Pico Grande, a altitudes superiores aos 1400 m.

Uma das particularidades do castanheiro na ilha da Madeira reside no facto de ser cultivado em terrenos pobres do ponto de vista agrícola. O castanheiro está, assim, remetido para terrenos limítrofes da área agrícola, entrando, inúmeras vezes, em povoamentos florestais (Fig. 4). Podemos, ainda, ver os castanheiros fincados em vales e encostas de declives acentuados, cujo sistema radicular forma uma trama que ajuda a sustentar os solos,



Fig. 4 - Castanheiro em terrenos limítrofes da área agrícola.

Fig. 3 - Distribuição do castanheiro na ilha da Madeira. No mapa, estão localizadas as principais manchas de castanheiro (Jesus, 2004).





evitando a sua erosão por acção das águas pluviais (enxurradas) ou mesmo por acção da gravidade (Figs. 2, 4).

No século passado, as manchas ocupadas pelo castanheiro terão passado por uma relativa expansão, sobretudo para combater a desertificação das encostas, vindo a diminuir em épocas recentes. Fernandes, em 1960, apontava, como principais locais de cultivo do castanheiro, as freguesias do Curral das Freiras, da Serra de Água, do Campanário. No entanto, a variação da área ocupada pela cultura do castanheiro ao longo do tempo encontra-se documentada de forma muito imprecisa. Apesar da idade da cultura na Madeira, não se regista a ocorrência de árvores classificadas como monumentos ou relíquias do património biológico. Habitualmente, são classificados como monumentos desta natureza espécimes que se destacam pelas dimensões, pela idade, pelo registo histórico ou pela associação a tradições locais. Um exemplar de castanheiro pode viver e atingir idades superiores a 1500 anos. Em Portugal continental, existem perto de duas centenas de castanheiros classificados como monumentos nacionais, sobretudo nos distritos de Viseu, Guarda e Bragança, já que algumas dessas árvores são anteriores à nacionalidade. Na Madeira, as primeiras referências ao castanheiro têm cerca de 500 anos, sendo o exemplar mais antigo, conhecido e documentado, um castanheiro do Campanário, entretanto já abatido (Fig. 5).

Fig. 5 - Aspecto do castanheiro de maiores dimensões da ilha da Madeira conhecido como *Castanheiro*, no local da Achada, no Concelho da Ribeira Brava.





6. BIBLIOGRAFIA

Andrada, E.C. (1990). Repovoamento florestal no Arquipélago da Madeira (1952-1975). Ministério da Agricultura, Pescas e Alimentação, Lisboa, 232 pp.

Carita, R. (1989). História da Madeira (1420-1566). Povoamento e produção açucareira. Secretaria Regional da Educação, Juventude e Emprego, Funchal, 491 pp.

Fernandes, J.J.A. (1960). Contribuição para o estudo do castanheiro na ilha da Madeira. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 90 pp.

Gomes-Laranjo, J., Coutinho, J.P., Peixoto, F., Araújo-Alves, J. (2007). Ecologia do castanheiro (*C. sativa* Mill.). In: Gomes-Laranjo, J., Ferreira-Cardoso, J., Portela, E., Abreu, C.G. (eds) Castanheiros. Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real. pp. 109-150

Instituto Nacional de Investigação Agrária (INIA). (2000). Manual de fertilização das culturas. Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva, Lisboa, 30 pp.

Jesus, I.Q. (2004). Contribuição para a avaliação morfológica dos recursos fitogenéticos de castanheiro (*Castanea sativa* Mill.) na ilha da Madeira. Relatório de Estágio Científico para obtenção da licenciatura em Biologia, Universidade da Madeira, Funchal, 50 pp.

Malato-Beliz, J. (1987). O castanheiro na economia e na paisagem. Câmara Municipal de Castelo de Vide, Portalegre, 32 pp.

Paiva, J. (1990). O castanheiro em Portugal. Cadernos Quercus, 4: 22 pp.

Pimentel-Pereira, M.J. (1990). Contributo da análise biométrica do fruto e da folha para a caracterização e distinção de cultivares de *Castanea sativa* Mill. Relatório de uma aula prática. Provas de Aptidão Pedagógica e Científica, Universidade de Trás-os-Montes-e-Alto-Douro, Vila Real, 40 pp.

Ricardo, R.P., Câmara, E.M.S., Ferreira, M.A.M. (1992). Carta dos solos da ilha da Madeira. Região Autónoma da Madeira. Governo Regional, Secretaria Regional da Economia, Direcção Regional da Agricultura, Lisboa, 252 pp.

Sousa, J.J. (1990). A Madeira no período dos Habsburgos, alguns aspectos. *Islenha*, 6: 5-8



RECURSOS FITOGENÉTICOS



por Isidoro Jesus e Miguel Ângelo Almeida Pinheiro de Carvalho



1. RESUMO

Este capítulo aborda os recursos fitogenéticos do castanheiro no Arquipélago da Madeira e as metodologias utilizadas na sua avaliação. Os aspectos relacionados com as metodologias de caracterização destes recursos são analisados, nomeadamente os diferentes descritores morfológicos, bioquímicos e moleculares utilizados e as técnicas que dão suporte à avaliação dos mesmos. São apresentados os resultados preliminares da avaliação dos recursos do castanheiro, desenvolvidos com base num estudo de caracterização morfológica, sendo propostas 7 variedades regionais: curral, coração de boi, preta, mansinha, lisboa, santo antónio e formosa. Esta avaliação preliminar dos recursos do castanheiro deverá, no futuro, ser fundamentada com base em dados bioquímicos e moleculares. Por último, são abordadas as perspectivas de protecção desta cultura e da valorização da sua produção na Madeira.

2. INTRODUÇÃO

A história da cultura do castanheiro na Madeira remonta ao início do povoamento da ilha, tendo sido introduzida para a obtenção de madeiras (ver Capítulo 2). A introdução não controlada de material vegetativo, proveniente, essencialmente, do continente português, e as sucessivas regenerações naturais provocadas por fogos contribuíram para o aumento da variabilidade morfológica do castanheiro, com as consequentes dificuldades na sua identificação. Esta variabilidade, conjugada com a acção de factores agro-ecológicos e práticas agrícolas específicas, possibilitou a adaptação da espécie às condições específicas da ilha e o desenvolvimento de cultivares locais, vulgarmente designadas por “variedades regionais”. Estas constituem um património regional com características únicas, tomando a sua produção atractiva para o mercado local ou nacional.

Em simultâneo, uma tendência inversa de redução da variabilidade genética do castanheiro é promovida pelo desenvolvimento de práticas de cultivo modernas, onde a enxertia é preponderante. A produção de castanha para comercialização obtém-se, geralmente, a partir de árvores sujeitas a enxertia. Na aplicação desta técnica, os agricultores utilizam materiais provenientes de árvores locais, cujos frutos apresentam características consideradas de maior valia. Esta é definida pelo agricultor e pode ser condicionada por factores culturais, sociais ou comerciais. Dado que estes factores podem ser subjectivos,



os agricultores introduzem também, frequentemente, um certo grau de variabilidade nos sotos, durante a enxertia das árvores de fruto. No entanto, quando a enxertia é controlada, contribui para aumentar a uniformidade dos sotos e para a promoção das características agronómicas de maior interesse.

Frequentemente, os produtores de castanha possuem um grau de conhecimento razoável das cultivares de árvores de fruto da sua região. Essas árvores são identificadas por nomes comuns, que resultam da associação da árvore a determinada característica agronómica ou morfológica bastante apreciada pelo produtor ou pelo consumidor. No entanto, este tipo de identificação varia consoante a localidade ou a região, sendo condicionado por factores subjectivos. As identificações erradas são frequentes, originando o aparecimento de sinónimas ou mononímias. Esta situação dificulta uma correcta gestão e a padronização dos recursos, mesmo a diferenciação qualitativa e quantitativa das produções das diferentes cultivares. Por conseguinte, a identificação dos recursos fitogenéticos do castanheiro, através da aplicação de metodologias adequadas, é fundamental para os diversos agentes interessados nesta cultura, desde o agricultor, passando pelo técnico agrícola e pelo comerciante, até ao consumidor final. A identificação dos recursos permite atingir diversos objectivos, entre os quais podemos realçar o desenvolvimento de boas práticas de gestão e de manejo, e além da selecção das cultivares mais adequadas a determinadas zonas de cultivo ou com resis-

Cx. 1 - Vantagens e desvantagens da tipificação dos recursos e utilização de material de propagação certificado.

Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoramento das variedades. • Aumento da produtividade. • Adaptação às condições edafoclimáticas locais. • Tolerância a determinadas condições de stress. • Valorização das produções locais. • Inovação e desenvolvimento de novos produtos. • Protecção e registo de produtos regionais, com denominação de origem. • Controlo de qualidade. • Identificação de adulterações. • Registo de novas variedades vegetais.
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Erosão genética e diminuição da variabilidade. • Possível aumento da susceptibilidade a pragas ou doenças, em condições de ausência de controlo sanitário.



cias a doenças. A caracterização e a identificação de variedades de castanheiro asseguram a utilização de material certificado na enxertia, durante a renovação dos soutos, o que possibilita a manutenção das produções, sendo fundamental para a valorização agro-económica de cultura (Cx. 1).

A importância desta cultura na economia regional determina a necessidade de uma identificação e da avaliação dos recursos fitogenéticos do castanheiro, como parte integrante do processo de protecção e de valorização da cultura. Um estudo mais completo sobre estes recursos foi realizado pela Universidade da Madeira em colaboração com a Direcção Regional de Agricultura e Desenvolvimento Rural, como já foi referido.

3. DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE *Castanea sativa* Mill

O TRONCO E OS RAMOS

O castanheiro é uma árvore de grande porte, com uma altura média entre os 10 e os 18 m., quando conduzido para produção de fruto, mas podendo atingir uma altura máxima de 40 m., quando conduzido em alto fuste nos castiçais, para produção de madeira. Os espécimes utilizados na produção de fruto têm um tronco robusto e uma copa ampla e arredondada, com muitas ramifica-

Fig. 1 - Aspecto de uma árvore de fruto adulta com muita ramificação durante os períodos de Inverno e Verão.





Fig. 2 - Aspecto do crescimento das árvores de castanheiro em ausência de luz e em presença de luz (a, b).

Fig. 3 - Calendário dos estados fenológicos do castanheiro, ao longo do ano, na ilha da Madeira. No calendário, as partes a cinzento correspondem ao período durante o qual ocorre cada estado fenológico do castanheiro.

ções. As ramificações principais são erectas, mas, quando a árvore cresce isolada, crescem ramos laterais baixos que tendem a ser quase horizontais (Fig. 1). Pelo contrário, no castinçal, os ramos laterais baixos desaparecem por falta de quantidade suficiente de radiação (Fig. 2a,b). Os ramos jovens são angulosos, mais cilíndricos, com coloração avermelhada na fase inicial, passando a cinzento prateado e acabando por atingir uma cor castanha escura. Os gomos são ovóides e arredondados, surgindo com o abrolhamento, que, na Madeira, ocorre de Abril a Maio.

A FOLHA

As folhas são caducas, simples e alternadas, com uma disposição nos eixos caulinares de 2:5 ou 1:2 e têm uma base ou pecíolo com estípulas. Têm uma forma oblonga em forma de lança (lanceoladas) ou ovado-lanceolada, com 10 a 25 cm de comprimento e de 5 a 8 cm de largura, terminando num pecíolo com cerca de 2,5 cm de comprimento. As margens da folha são serradas ou crenado-serradas e o ápice é pontiagudo, sendo, por vezes, a base do limbo lobada. As duas páginas são brilhantes, de um verde ligeiramente mais escuro na página superior, sendo glabras nas folhas adultas e, finalmente, pubescentes nas folhas jovens. As nervuras laterais das folhas são direitas, normalmente dispostas aos pares e paralelas, geralmente são indivisas. As nervuras laterais terminam nos dentes marginais das folhas e são salientes na página inferior, como a nervura mediana. A foliação ocorre, na Madeira, de Abril até finais de Novembro e a desfoliação (período sem folhas) decorre de meados de Novembro a Março (Fig. 3).

INFLORESCÊNCIAS E FLORES

O castanheiro é uma espécie em que o mesmo indivíduo

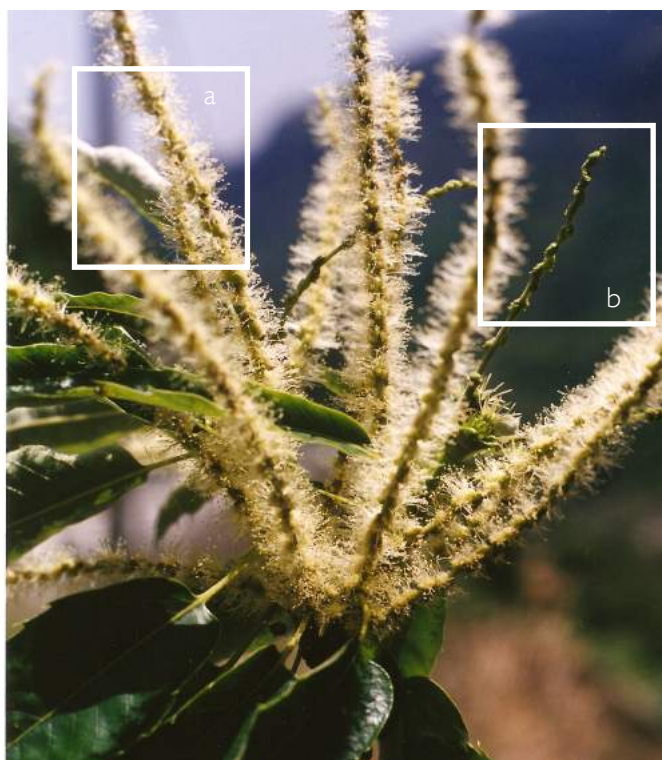
Fenofases	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Foliação				■	■	■	■	■	■	■	■	■
Abrolhamento				■	■	■						
Amentilhos							■	■	■			
Flor Masculina							■	■	■			
Flor Feminina								■	■	■		
Fruto (desenvolvimento)								■	■	■	■	■
Fruto (maturação)										■	■	■
Desfoliação	■	■	■	■	■							■



(árvore) desenvolve inflorescências, com flores unissexuadas masculinas e femininas separadas, ou seja, é uma espécie monóica. Estas inflorescências designam-se por amentilhos e formam-se a partir de um eixo central, que cresce das axilas das folhas inferiores dos ramos do primeiro ano, em posição terminal ou subterminal. Os amentilhos ou racimos podem ser masculinos (desenvolvem apenas flores masculinas) ou andróginos, (possuem na base, flores femininas e, na parte superior, flores masculinas) (Fig. 4a, b).

Os amentilhos masculinos têm um comprimento de 10 a 15 cm e até 1 cm de diâmetro. São direitos ou ligeiramente curvos e apresentam uma coloração em tons de amarelo pálido. As flores masculinas estão dispostas em aglomerados (cerca de 40), mais ou menos afastadas entre si, e apresentam um involúcro ou perianto sepaloide dividido em seis sépalas, conhecido, por isso, por perianto hexamérico. As flores masculinas de forma subaguda e ciliadas, na parte apical, dispõem-se em dois verticilos nos amentilhos (Fig. 4c). No perianto, o número de esta-

Fig. 4 - Aspecto dos amentilhos, estrutura reprodutora ramificada do castanheiro. (a) Amentilhos masculinos. (b) Amentilhos femininos. (c) Flores masculinas. (d) Flor feminina.



c- Masculina



d- Feminina



Fig. 5 - Grão de pólen de *Castanea sativa*. (a) Visão equatorial, indicando o sulco longitudinal. (b) Visão equatorial, indicando uma abertura na periferia. (c, d) Visão polar, mostrando três aberturas na periferia.

mes varia de 8 a 12 de comprimento, sendo os filetes glabros e as anteras subglobosas, fixadas dorsalmente (dorsifixas) e com coloração amarela.

Com base no comprimento dos estames, os amentilhos são divididos em astaminados (amentilhos quase estéreis), braquistaminados (estames com 1-3 mm de comprimento, ficando as anteras quase salientes no perianto), mesostaminados (estames com 3-5 mm comprimento, ficando as anteras ligeiramente acima do perianto, originando produção limitada de pólen) e os longistaminados (estames com 5-7 mm comprimento, com as anteras completamente libertas do perianto, produzindo pólen em abundância).

Os estames apresentam grãos de pólen geralmente pequenos (Cx. 2), que produzem tubos polínicos muito compridos durante a germinação. O pólen é viscoso, próprio para a *polinização* entomófila, colando-se ao corpo dos insectos (principalmente coleópteros), sendo, no entanto, facilmente transportado pelo vento (Fig. 5).

Na parte apical das inflorescências em forma de cacho, desenvolvem-se amentilhos andróginos. Na base destes amentilhos, crescem flores femininas, que, posteriormente, se transformam nos ouriços e nos frutos, quando fecundadas. Na restante parte do amentilho, dispõem-se as

Cx. 2 - Morfologia polínica.

Os grãos de pólen do castanheiro são normalmente muito pequenos. São ovais, relativamente alongados e estreitos, com três sulcos profundos longitudinais (Fig. 5a), encontrando-se sobre cada um dos sulcos um poro ou uma abertura na periferia (Fig. 5b).

É possível observá-los ao microscópio óptico em duas posições ou visões: visão equatorial e visão polar.

- Em visão equatorial, observam-se três aberturas na periferia, sobre a parte central do grão (Fig. 5a,b).
- Em visão polar, são visíveis 2 ou 3 aberturas na lateral (Fig. 5c, d).

Observando a forma de cada grão, é possível definir duas linhas imaginárias: uma correspondente ao plano longitudinal que determina um eixo polar (P) e outra equivalente a um plano equatorial que define o diâmetro equatorial (E). O eixo polar varia entre 13 e 16 µm e o diâmetro equatorial entre 10 e 11 µm. A razão entre o eixo polar e o diâmetro equatorial, P/E, é de 1,4. Este valor indica que o grão não é completamente redondo (P/E=1), mas com forma elíptica (P/E>1), sendo, por isso, denominado grão de pólen prolado. Como, ao mesmo tempo, há poros e sulcos (ou colpos) na parte central do grão, temos um grão de pólen que se denomina tri-zono-colporado.

Irene Câmara



flores masculinas. Os amentilhos andróginos possuem 4 a 5 aglomerados de flores femininas, mas somente 2 a 3 são férteis. Cada aglomerado com 3 flores femininas apresenta-se protegido por um involúcro verde, escamoso, destinado a constituir a cúpula que envolverá o ouriço.

Os aglomerados de flores femininas são formados por flores, reunidas numa cúpula formada por um involúcro com quatro valvas (Fig. 4d). As flores femininas têm perianto tubuloso, formado por seis lobos (hexalobado) e um ovário ínfero com 6 a 8 lóculos. Cada um é biovulado (Fig. 6a, b), contendo 6 óvulos, que, após fecundação de um (ou por vezes mais), originarão uma castanha com uma ou mais sementes (polispermia) no interior.

A floração do castanheiro, na Madeira, ocorre entre Junho e Agosto. A formação de amentilhos inicia-se a finais de Junho. A maturação das flores masculinas acontece entre o mês de Julho e inícios de Agosto enquanto que nas femininas é de meados de Julho a finais de Agosto (Fig. 3). Desta forma, os diferentes tempos de maturação das flores masculinas e femininas obrigam a que, no castanheiro, ocorra fecundação cruzada.

O FRUTO

O ouriço, também chamado cúpula frutífera, é lenhoso e coriáceo. Tem forma subsférica e está coberto de espinhos longos e ramosos, mais ou menos densos, os quais são verdes, no início do desenvolvimento, passando, posteriormente, a castanhos. Os ouriços mantêm-se completamente fechados até ao final da maturação do fruto, mas são deiscentes, ou seja, abrem-se pelas 4 valvas para libertar os frutos, quando estes estão completamente formados (Fig. 7a, b). As castanhas, normalmente, desenvolvem-se em número de 3 por ouriço, mas este número pode variar entre 1 a 5, ou mais. Quando em número elevado nos ouriços, alguns dos frutos abortam e são inviáveis. Na Madeira, os frutos desenvolvem-se desde o início de Agosto até à primeira semana de Outubro e a sua maturação prolonga-se de Outubro a meados de Dezembro.

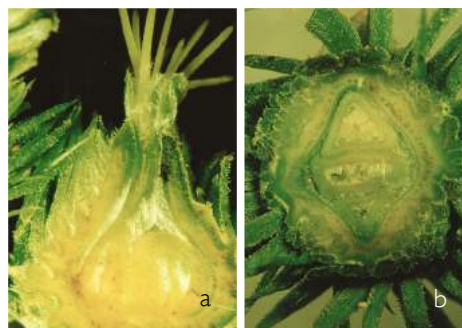


Fig. 6 - Flores femininas com ovário ínfero. (a) Corte longitudinal. (b) Corte transversal.

Fig. 7 - Ouriços. (a) Por abrir. (b) Abertos, mostrando os frutos.





4. DESCRITORES UTILIZADOS NA CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS FITOGENÉTICOS

A importância atribuída aos recursos fitogenéticos do castanheiro, pelas principais regiões e pelos países produtores e exportadores de castanha, tem dado origem a vários projectos de avaliação e de desenvolvimento rural. Esta avaliação exige a caracterização de exemplares adultos produtores de fruto, utilizando descritores consensualmente aceites, que podem ser morfológicos, bioquímicos ou moleculares. Além disso, os descritores bioquímicos ou moleculares também são úteis na subsequente tipificação do material de enxertia a utilizar na análise de qualidade nutricional e na certificação da produção, com vista à comercialização como produto diferenciado.

Na avaliação dos recursos genéticos agrícolas ou de potencial interesse agrícola, usualmente, são utilizados descritores elaborados e propostos por organismos internacionais, desenvolvidos especificamente para cada cultura agrícola ou espécie vegetal. Estes descritores são adoptados de forma mais ou menos universal quer na avaliação dos recursos fitogenéticos agrícolas, quer no registo de variedades vegetais (Cx. 3).

DESCRITORES MORFOLÓGICOS

Os descritores morfológicos utilizados na caracterização dos recursos do castanheiro podem ser agrupados em 3

Cx. 3 - Organismos ou Programas Nacionais e/ou Internacionais que, directa ou indirectamente, desempenham um papel na conservação, caracterização e avaliação, ou procedem ao registo de recursos fitogenéticos, com especial ênfase para o castanheiro.

Acrónimo	Designação
BPGV Germobanco	Bancos nacionais de germoplasma Banco Português de Germoplasma Vegetal Germobanco Agrícola da Macaronésia
ECPGR EUFORGEN	Programas Internacionais em Recursos Fitogenéticos Programa Cooperativo Europeu para os Recursos Fitogenéticos Programa Europeu para os Recursos Genéticos Florestais
IPGRI CGIAR FAO ICV UPOV	Organizações e Consórcios Internacionais Biodiversidade Internacional Grupo Consultivo para a Investigação Agrária Internacional Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura Instituto Comunitário das Variedades Vegetais União Internacional para a Protecção das Obtenções Vegetais



Cx. 4 - Descritores de caracterização morfológica do Instituto Comunitário das Variedades Vegetais (UPOV/CPVO, 1989).

Órgão/ parte da planta	Descritor
Árvore	<ul style="list-style-type: none">• Diâmetro da árvore• Hábito de crescimento• Espessura e distância dos entrenós dos ramos anuais• Filotaxia• Coloração apical dos ramos• Tempo de rebentação
Folha	<ul style="list-style-type: none">• Tempo de formação foliar• Coloração da folha jovem• Tamanho da folha madura• Comprimento da secção mediana da folha• Simetria da folha• Rácio largura/comprimento da folha• Hábito da folha em relação ao ramo• Coloração da parte superior da folha adulta• Coloração da parte inferior da folha adulta• Forma da base do limbo• Incisões da folha• Simetria do pedicelo• Coloração do pedicelo• Rácio do comprimento da lâmina/pedicelo
Floração	<ul style="list-style-type: none">• Tempo de início da floração masculina• Tempo de início da floração feminina• Comprimento dos amentilhos masculinos• Comprimento das flores unissexuadas
Frutificação	<ul style="list-style-type: none">• Tempo de início da maturação do fruto• Embriogénese• Coerência dos frutos no ouriço• Grau de penetração da carepa (tegumento) no fruto• Forma do fruto• Tamanho do fruto• Tamanho da testa• Contraste entre a testa e o pericarpo• Brilho instantâneo do fruto• Coloração do fruto na colheita• Aderência da carepa ao fruto

grupos distintos, englobando os:

- Caracteres vegetativos associados à árvore e à sua copa;
- Caracteres reprodutivos associados à floração, à fenologia e à frutificação;
- Caracteres agronómicos associados à produtividade das árvores.



Os descritores propostos pelo ICVV (Instituto Comunitário das Variedades Vegetais) são constituídos por 34 caracteres distintos, agrupados da seguinte forma: 20 vegetativos associados à copa da árvore; 4 associados à floração e à fenologia; 10 associados ao fruto (Cx. 4).

No estudo realizado pela Universidade da Madeira, para avaliar os recursos do castanheiro, foram utilizados apenas 23 descritores, distribuídos da seguinte forma: 11 vegetativos associados à copa da árvore e às folhas, 4 associados à floração e à frutificação, 8 agronômicos, associados ao fruto e à produtividade.

DESCRITORES BIOQUÍMICOS

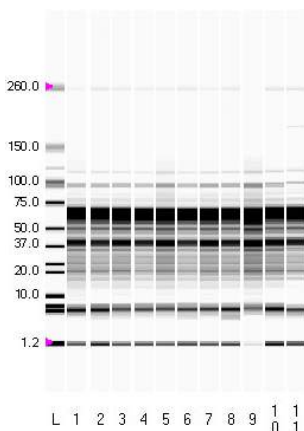
Sendo o castanheiro uma espécie de ciclo vegetativo longo, e uma árvore de grande porte e de folha caduca, a sua caracterização, com recurso a descritores morfológicos, embora indispensável para a identificação inicial das cultivares e da avaliação dos recursos genéticos, apresenta um elevado grau de dificuldade e morosidade. Na Madeira, estas dificuldades são acrescidas pelo declive acidentado dos terrenos, o difícil acesso a muitas árvores de fruto e à sua copa, assim como pela variabilidade das condições ambientais e agro-ecológicas de cultivo. Nestas condições, o recurso a marcadores bio-químicos, para realizar a tipificação das árvores de frutos ou de material de enxertia, permite ultrapassar as limitações da caracterização morfológica, assim como uma rápida identificação do material para efeitos de certificação.

A selecção das técnicas e dos marcadores bioquímicos a utilizar depende dos objectivos a alcançar ou mesmo das necessidades e dos objectivos dos produtores. O Germobanco Agrícola da Macaronésia – Madeira (ISO-Plexis) desenvolveu um conjunto de metodologias de recolha, de análise laboratorial e de avaliação, que permite a caracterização morfológica e bioquímica dos recursos agrícolas, assim como encetar a sua tipificação e melhoramento. No caso do castanheiro, nesta análise, o material utilizado é constituído pelos frutos ou por gomos vegetativos produzidos pela árvore e a técnica utilizada consiste na análise das proteínas de reserva, através da tecnologia de *microchip* (Fig. 8 e Cxs. 5, 6).

DESCRITORES MOLECULARES

Recentemente, tem havido uma aposta crescente na utilização de marcadores moleculares, baseados no ADN, para avaliar os recursos agrícolas. A mesma tendência tem-se

Fig. 8 - Avaliação dos recursos fitogenéticos do castanheiro, tendo por base a análise dos padrões de proteína de reserva (globulinas) do fruto. Resultado da análise realizada com base na técnica de *microchip*, Experion Pro260.





Cx. 5 - Requisitos a observar na recolha de material de castanheiro

Características	Recolha de material de castanheiro
Identificação	<ul style="list-style-type: none">• Os espécimes devem ser identificados, através de etiquetagem ou marcação, de modo a serem reconhecidos inequivocamente.
Documentação	<ul style="list-style-type: none">• As árvores devem ser geo-referenciadas e toda a informação pertinente registada em formato electrónico para a facilitar a futura análise dos resultados.
Espécime	<ul style="list-style-type: none">• A amostra deve abranger árvores (espécimes), com todos os caracteres morfológicos ou reprodutores plenamente desenvolvidos, frutificação regular ou pelo menos em duas épocas consecutivas. Plantas jovens, com menos de 2 anos ou após enxertia não devem ser utilizadas na caracterização.• O estado fisiológico das árvores deve ser o mais próximo possível do ideal, vigorosas e sem alterações patológicas.• A copa, as folhas, os ouriços e as castanhas devem estar plenamente desenvolvidos ou maduros, sendo utilizados na caracterização morfológica, de acordo com os descritores internacionais.
Frutos	<ul style="list-style-type: none">• Os frutos sem doenças e em bom estado de maturação, com proveniência e origem bem documentadas, são utilizados na caracterização morfológica, bioquímica e molecular, de acordo com os descritores internacionais.
Meristemas	<ul style="list-style-type: none">• Meristemas colhidos antes do desabrochamento e mantidos no frio são utilizados na caracterização bioquímica ou molecular, de acordo com os descritores internacionais.

verificado na avaliação dos recursos fitogenéticos do castanheiro. A análise da variabilidade genética permite diferenciar árvores de fruto da mesma variedade ou de variedades diferentes, até mesmo detectar híbridos. A utilização deste tipo de marcadores, como no caso dos marcadores bioquímicos, tem como principal vantagem minimizar a



Cx. 6 - Requisitos a observar na conservação dos recursos fitogenéticos do castanheiro, de acordo com o tipo de conservação de curto ou longo prazo.

Material	Conservação dos recursos fitogenéticos
Árvores	<ul style="list-style-type: none"> • Conservação <i>in situ</i>, podem ser conservadas árvores adultas, cuja origem e importância, em termos de recursos, estão bem estabelecidas. Esta conservação depende do estabelecimento de protocolo com o agricultor.
Rebentos	<ul style="list-style-type: none"> • Conservação <i>ex situ</i>, colecções <i>ex situ</i> de germoplasma, podem ser estabelecidas, utilizando material vegetativo de árvores com interesse devidamente identificado, o qual deve ser enxertado em porta-enxertos apropriados, plantados em campo de ensaio. • Conservação <i>in situ</i> ou <i>ex situ</i>, através de plantações de castanheiro obtidas por sementeira. A sua utilização é aconselhada para conservar o máximo de variabilidade genética destes recursos.
Sementes	<ul style="list-style-type: none"> • Conservação <i>ex situ</i>, colecção de sementes. Apesar de as sementes de castanheiro serem recalcitrantes, podem ser conservadas a baixas temperaturas, em condições adequadas e controladas. Estas sementes podem ser utilizadas para constituir colecções de germoplasma de referência, de curto prazo.
Embriões	<ul style="list-style-type: none"> • Conservação <i>ex situ</i>, colecção de sementes artificiais. Colecção de sementes artificiais obtidas por encapsulamento de embriões. São colecções de germoplasma de referência, de longo prazo.
Cultura de tecidos	<ul style="list-style-type: none"> • Conservação <i>ex situ</i>, colecção de plantas <i>in vitro</i>. Os meristemas são utilizados para obter explantes, que através da cultura <i>in vitro</i> servem para estabelecer e manter uma colecção de plantas de referência. São colecções de médio prazo.
Meristemas	<ul style="list-style-type: none"> • Conservação <i>ex situ</i>, colecção de sementes somáticas. Os meristemas são utilizados para obter embriões somáticos, que são encapsulados, dando origem a sementes somáticas. Estas sementes podem ser conservadas a baixas temperaturas em colecção de referência de longo prazo.



influência das condições ambientais na caracterização dos recursos fitogenéticos. Esta influência ocorre quando são utilizados caracteres morfológicos. Na tipificação dos recursos do castanheiro, os descritores moleculares, como os bioquímicos, constituem uma importante ferramenta, permitindo a sua realização de forma célere.

5. IDENTIFICAÇÃO DAS VARIEDADES REGIONAIS

O estudo efectuado na Universidade da Madeira entre 2000 e 2002 teve por objectivo realizar uma avaliação preliminar dos recursos fitogenéticos existentes na Madeira e contribuir para a identificação das variedades regionais do castanheiro. A amostragem e a selecção das árvores de fruto realizaram-se nas principais áreas de cultivo e produção de castanha, nomeadamente no Curral das Feiras, na Serra de Água, no Lugar da Serra, no Jardim da Serra, na Quinta Grande, na Camacha e no Poiso. A identificação das cultivares iniciou-se através de uma entrevista a agricultores, residentes nos locais de cultivo. As informações fornecidas pelos agricultores deram uma indicação preliminar sobre a diversidade das cultivares de castanheiro da Madeira, tendo sido referenciados 25 nomes vernáculos (Cx. 7). No entanto, Pereira, em 1967, referiu a existência, na Madeira, de outras duas cultivares, “Japão” e “Dona Joaquina” ou “Pé-de-figo”, que não foram detectadas durante o nosso estudo. Estas cultivares poderão ter desaparecido em resultado do seu abandono pelos agricultores, da substituição por outras cultivares ou do desuso dos respectivos nomes vernáculos. O desaparecimento de uma cultivar, em resultado do abandono, foi observado durante a inventariação dos recursos fitogenéticos do castanheiro, quando o único exemplar conhecido da cultivar “Pé-de-figo” se perdeu em resultado de um fogo florestal.

DESCRIÇÃO DAS VARIEDADES REGIONAIS

Após a inventariação das maiores áreas de cultivo, as árvores de fruto representativas das cultivares e a sua localização foram registadas e geo-referenciadas, elaborando-se uma cartografia actualizada da cultura. Procedeu-se, então, à caracterização morfológica destes recursos, com o objectivo de obter a identificação preliminar das variedades regionais do castanheiro na Madeira. Árvores de fruto representativas dos recursos inventariados foram caracterizadas, utilizando os 23 descritores morfométricos.



Os resultados permitiram agrupar as 24 "variedades" em 7 grupos varietais, que representam a diversidade morfológica dos recursos desta cultura. Estes grupos são, de seguida, descritos morfológicamente, sendo propostos como variedades regionais de castanheiro da Madeira os nomes seguintes: Curral, Coração de Boi, Preta, Mansinha, Lisboa, Santo António e Formosa. No entanto, os resultados deste estudo, no que concerne à identificação das variedades regionais e ao estatuto varietal dos grupos detectados devem ser considerados preliminares, necessitando de uma avaliação mais prolongada (Cx. 8).

Cx. 7 - Distribuição por localidades dos nomes vernáculos das cultivares tradicionais de castanheiro da Madeira.

Local	Nomes vernáculos das cultivares
Curral das Freiras	Caçadinha Da Vinha Lisboa Negrinha Nova Lisboa Santo António ou Formosinha Serra de Água ou Formosa Testa Larga
Serra de Água	Burra Burrinha Laginha Mansa Mansinha Rachada Testa Vermelha
Jardim da Serra	Coração de Boi
Lugar da Serra	Ana Correia Cova Velha Engrácia Espinhenta Patinha Preta Rachada Roseira Vigária



Cx. 8 - Características das sete variedades regionais de castanheiro identificadas na Madeira e nomes vernáculos atribuídos.

Nomes das variedades	Curral	Coração de boi	Preta	Mansinha	Lisboa	Santo António	Formosa
Fenologia							
Rebentação	Mar	Mar/Abr	Mar/Abr	Mar	Mar	Mar	Mar
Floração	Jul	Jun/Jul	Jun-Ago	Jun	Jun/Jul	Jun/Jul	Jun/Jul
Frutificação	Out/Nov	Nov	Nov	Out/Nov	Out/Nov	Out-Dez	Out-Dez
Folhas							
Forma	Lanceolada	Ovado-lanceolada	Ovado-lanceolada	Lanceolada	Lanceolada	Lanceolada	Oblongo-lanceolada
Comprimento (mm)	194,5	187,5	187,8	178,2	171,0	178,0	237,8
Largura (mm)	67,6	65,0	60,9	61,9	60,8	60,8	84,2
Castanhas							
Comprimento (mm)	30,2	29,7	24,9	26,7	32,8	31,2	33,5
Largura (mm)	27,4	31,6	25,7	28,3	36,3	35,4	37,7
Espessura (altura) (mm)	22,0	20,9	16,4	18,7	24,9	24,1	25,1
Tamanho (mm)	Médio	Medio-grande	Pequeno	Pequeno-médio	Grande	Medio-grande	Grande
Peso fresco médio (g)	10,4	11,3	5,9	8,5	18,0	15,5	18,5

Variedade Curral

As árvores têm porte médio, com rebentação em princípios de Março, início da floração em Julho e frutificação em Outubro/Novembro. As folhas são assimétricas, com forma lanceolada e dimensões médias de 194,5 mm de comprimento e 67,6 mm de largura. As castanhas são de tamanho médio ou grande, com 30,2 mm de comprimento, 27,4 mm de largura e 22,0 mm de espessura. O peso médio fresco da castanha ronda os 10,4 gramas. As árvores desta variedade predominam no Curral das Freiras e na Camacha, não tendo uma designação vernácula particular que seja consensual entre os agricultores. O nome de *curral* foi escolhido para designar a variedade, uma vez que o maior número de árvores de fruto foi encontrado nesta localidade.



Variedade Coração de Boi

As árvores são de porte médio, com rebentação em Março/Abril, tempo de floração em Junho/Julho e frutificação em Novembro. As folhas são simétricas, de forma ovado-lanceolada. Por vezes, são lobadas na base e têm um comprimento médio de 187,5 mm e uma largura média de 65,0 mm. As castanhas de tamanho médio ou grande, com 29,7 mm de comprimento, 31,6 mm de largura e 20,9 mm de espessura. O peso fresco médio por castanha é da ordem dos 11,3 gramas. As árvores deste grupo distribuem-se desde o Curral das Freiras, o Jardim da Serra e o Lugar da Serra até à Serra de Água. Recebem designações vernáculas variáveis, nomeadamente “cagadinha”, “coração de boi”, “roseira” e “rachada”. O nome vernáculo “coração de boi” foi escolhido para designar a variedade.

Variedade Preta

Esta variedade é composta por árvores de pequeno porte, com rebentação em Março/Abril, tempo de floração masculina em Junho e feminina em Julho/Agosto, ocorrendo a frutificação em Novembro. As folhas são simétricas, de forma ovada-lanceolada, com um comprimento médio de 187,8 mm e uma largura média de 60,9 mm. As castanhas são normalmente pequenas, com 24,9 mm de comprimento, 25,7 mm de largura e 16,4 mm de espessura. O peso fresco médio da castanha é da ordem dos 5,9 gramas. As árvores desta variedade predominam no Curral das Freiras e no Lugar da Serra, sendo, habitualmente, denominadas por “cagadinha” ou “preta”. O último nome vernáculo é selecionado para designar a variedade regional.

Variedade Mansinha

As árvores possuem porte médio, com tempo de rebentação em Março, floração em Junho e frutificação em Outubro/Novembro. As folhas são simétricas e têm forma lanceolada, por vezes lobadas na base, com comprimento médio de 178,2 mm e largura média de 61,9 mm. As castanhas são de tamanho pequeno ou médio, com 26,7 mm de comprimento, 28,3 mm de largura e 18,7 mm de espessura. O peso fresco médio da castanha é da ordem dos 8,5 gramas. As árvores deste grupo predominam na Serra de Água e no Jardim da Serra, denominando-se, normalmente, “burrinha”, “mansinha” e “coração de boi”. O nome vernáculo “mansinha” foi escolhido para designar a variedade, por ser o mais comum entre as árvores deste grupo.



Variedade Lisboa

As árvores têm um porte médio, com tempo de rebentação em Março, floração em Junho/Julho e frutificação em Outubro/Novembro. As folhas são simétricas, de forma lanceolada, com 171 mm de comprimento médio e largura média de 60,8 mm. As castanhas, de tamanho grande, apresentam as dimensões médias de 32,8 mm de comprimento, 36,3 mm de largura e 24,9 mm de espessura. O peso fresco médio da castanha é de 18,0 gramas, sendo uma variedade que apresenta frutos grandes. As árvores deste grupo predominam no Curral das Freiras. Normalmente, esta variedade é denominada por “Lisboa” ou “Santo António”.

Variedade Santo António

As árvores são de porte médio, com tempo de rebentação em Março, floração em Junho/Julho e frutificação em Outubro/Novembro, estendendo-se esta, por vezes, até Dezembro. As folhas são assimétricas, de forma lanceolada, lobadas na base, com comprimento médio de 178 mm e largura média de 60,8 mm. As castanhas são grandes e apresentam as dimensões de 31,2 mm de comprimento, 35,4 mm de largura e 24,1 mm de espessura. O peso fresco médio da castanha é da ordem dos 15,5 gramas, apresentando, a variedade, frutos grandes. As árvores desta variedade localizam-se no Curral das Freiras e são denominadas, comumente “Santo António”.

Variedade Formosa

As árvores caracterizam-se por um grande porte, com rebentação em Março, tempo de floração em Junho/Julho, frutificação em Outubro/Novembro, por vezes até Dezembro. As folhas são grandes, assimétricas, de forma oblongo-lanceolada, com ápice pontiagudo, por vezes lobadas na base do limbo, e têm um comprimento médio de 237,8 mm e largura média de 84,2 mm. As castanhas são grandes, apresentando dimensões médias de 33,5 mm de comprimento, 37,7 mm de largura e 25,1 mm de espessura. O peso fresco médio da castanha ronda os 18,5 gramas, sendo a variedade com frutos maiores. As árvores desta variedade localizam-se perto do centro da vila do Curral das Freiras e são, normalmente, designadas por “formosa” ou “do tarde”, por possuírem o período de frutificação mais prolongado. O nome de “formosa” parece estar associado às boas características comerciais da castanha. Por produzir castanhas até meados de Dezembro, é igualmente conhecida como *do tarde*. O nome vernáculo “formosa” foi escolhido para designar a variedade por ilustrar as características do fruto.



A comparação dos nomes vernáculos de castanheiro na Madeira e em Portugal continental parece indicar a existência de designações comuns entre as cultivares da Madeira e as tradicionais portuguesas, nomeadamente no caso da "negra" e no da "coração de boi". Esta coincidência poderá ser devida a terem ambas uma origem comum, ou ao facto das cultivares madeirenses terem a sua origem em variedades de Portugal continental. Um estudo molecular comparativo das cultivares da Madeira, de Portugal continental e dos Açores poderá esclarecer esta hipótese.

6. FORMAS DE VALORIZAÇÃO DOS RECURSOS FITOGENÉTICOS

A valorização da cultura do castanheiro, e dos conhecimentos tradicionais que lhe estão associados, constitui uma das principais estratégias comunitárias para a melhoria das condições económicas e de vida das populações rurais. Esta estratégia passa pelo aumento do valor acrescentado das produções tradicionais, que se reflectem na sua comercialização. Esta valorização pode adquirir formas diversificadas como o melhoramento vegetal e o desenvolvimento de variedades seleccionadas com características agronómicas específicas, a protecção legal dos recursos genéticos e das variedades tradicionais ou ainda a inovação através do desenvolvimento de novos produtos ou o aproveitamento dos subprodutos da cultura. Em alguns países europeus, em paralelo com o melhoramento de variedades para a produção de castanha, têm-se desenvolvido grandes esforços no melhoramento de variedades para a produção de madeiras nobres.

A castanha é um fruto de grande consumo, remontando aos primórdios da civilização. A castanha conheceu múltiplas utilizações, ao longo da História, fazendo parte da culinária, da medicina popular e de inúmeras tradições culturais europeias. A valorização da produção de castanha depende, por um lado, da avaliação dos recursos desta cultura e, por outro, da inovação no segmento produção-transformação, através do desenvolvimento e da promoção de novas utilizações para a produção e os seus derivados ou subprodutos. A caracterização, a identificação e a avaliação dos recursos das variedades regionais de castanheiro são fundamentais e permitirão a valorização da sua produção, possibilitando, não apenas preservar e proteger o património genético regional, mas também perspectivar novas formas de utilização da cultura. A avaliação nutritiva e tecnológica, por exemplo, permite a



promoção de novas utilizações alimentares, culinárias ou industriais da castanha, contribuindo para a criação de mais-valias para os produtores. Um estudo sobre as características e a composição bioquímica e nutricional da castanha produzida na Madeira será fundamental para a valorização da produção regional.

Neste contexto, a identificação de variedades regionais e a utilização dos conhecimentos tradicionais, detidos pelas populações, são fundamentais para promover a denominação de origem protegida (DOP) da produção regional, uma das formas recorrentes de valorização das produções agrícolas locais. O estabelecimento destas denominações de origem está regulamentado pela legislação comunitária, Regulamento (CE) n.º 510/2006 do Conselho Europeu, de 20 de Março de 2006, que exige a inscrição prévia da denominação de origem no registo comunitário (Cxs. 9, 10). Em Portugal, existem já quatro DOP de castanha: *Padrela* e *Terra Fria*, em Trás-os-Montes, *Soutos da Lapa*, na Beira Alta, e *Marvão*, no Alto Alentejo.

Cx. 9 - Legislação de interesse para a conservação, valorização e promoção da utilização sustentada dos recursos fitogenéticos.

Legislação	Conteúdo
Regulamento (CE) n.º 1898/2006	<ul style="list-style-type: none">• Estabelece regras de execução das indicações geográficas e denominações de origem dos produtos agrícolas e dos géneros alimentícios.
Regulamento (CE) n.º 510/2006	<ul style="list-style-type: none">• É relativo à protecção das indicações geográficas e denominações de origem dos produtos agrícolas e dos géneros alimentícios.
Regulamento (CE) n.º 509/2006	<ul style="list-style-type: none">• Trata das especialidades tradicionais garantidas dos produtos agrícolas e dos géneros alimentícios.
Directiva do Conselho 98/95/EC de 14 Dezembro 1998	<ul style="list-style-type: none">• Decide que os recursos fitogenéticos que estejam ameaçados de erosão genética e que estejam adaptados a condições locais ou regionais podem ser comercializados mediante determinadas condições.
Tratado Internacional sobre os Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura (ITPGRFA)	<ul style="list-style-type: none">• Tem como objectivos a conservação e a utilização sustentável dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura, e a partilha justa e equitativa dos benefícios resultantes da sua utilização em harmonia com a <i>Convenção sobre a Diversidade Biológica</i>, em prol de uma agricultura sustentável e da segurança alimentar.
Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB)	<ul style="list-style-type: none">• Tem como objectivos a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável dos seus componentes e a partilha justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos.
Decreto-Lei n.º 118/2002 (DR 93, I-A Série de 2002.04.20, Conselho de Ministros)	<ul style="list-style-type: none">• Estabelece o regime jurídico do registo, conservação, salvaguarda legal e transferência do material vegetal autóctone com interesse para a actividade agrícola, agro-florestal e paisagística.



Quando a denominação de origem de uma produção ou de um produto aparece associada a um conhecimento profundo das variedades e das suas características agrónomicas ou nutricionais, a protecção e a valorização destes produtos tomam-se eficazes, permitindo o desenvolvimento de marcas próprias e o controlo da sua qualidade e/ou a detecção de adulterações, como está previsto na legislação comunitária.

A informação decorrente da caracterização dos recursos do castanheiro pode, por sua vez, ser utilizada na protecção das principais variedades de castanha madeirense, nomeadamente através da elaboração dos respectivos "passaportes varietais". Estes conhecimentos são também fundamentais para a elaboração de procedimentos que permitam, por um lado, fiscalizar e detectar alterações do produto agro-alimentar em relação ao caderno de especificações da DOP, após o seu registo, ou, por outro, proceder à alteração ou à anulação do referido caderno. Pode ser feito a pedido dos detentores do registo, dos próprios consumidores ou à luz da evolução dos conhecimentos tecnológicos, sempre que este deixe de estar conforme o caderno de especificações de indicação geográfica ou da denominação de origem (Cx. 11).

A cultura e as tradições madeirenses possuem diversos exemplos de utilização da produção regional de castanha na confecção de alimentos, doces ou licores. Contudo, o aproveitamento industrial da castanha na Madeira é ainda incipiente devido a não haver conhecimento aprofundado das variedades e das características nutricionais das mesmas. Falta desenvolvimento tecnológico e de empresas que suportem o sector. A caracterização das

Cx. 10 - Entidades envolvidas na obtenção de registo e protecção de produtos agrícolas ou agro-alimentares tradicionais da Madeira.

	Entidades e Organismos envolvidos
AP DRA DGADR CE	<ul style="list-style-type: none"> • Associações de Produtores • Direcção Regional de Agricultura • Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural • Comissão Europeia. Comité Permanente de DO



variedades madeirenses de castanha pode potenciar desenvolvimentos e inovações que permitam a diferenciação de produtos e a diversificação das utilizações a dar à produção regional.

Cx. 11 - Requisitos necessários para a obtenção de registo e protecção de produtos agrícolas ou agro-alimentares tradicionais.

Requisito	Âmbito
Matéria prima	<ul style="list-style-type: none">• Produtos frescos ou transformados, de origem vegetal ou animal, produzidos a partir de variedades ou raças comprovadamente autóctones ou regionais.• Ingredientes naturais, sem aditivos, nem conservantes artificiais.
Qualidade	<ul style="list-style-type: none">• Especificada, comprovada e comprovável por caracterização ou avaliação das características qualitativas do produto.• Inerente a variedades vegetais autóctones, que conferem características nutritivas, organolépticas ou sensoriais únicas.• Definida pela origem geográfica, assim como pelo modo de produção tradicional próprio, que está na base da sua tipicidade e que os distingue dos produtos do mercado globalizado.• Resultante do modo de produção tradicional e dos conhecimentos que lhe estão associados ou que definem as características do produto final.
Caderno de Especificações	<ul style="list-style-type: none">• Caderno técnico necessário para a obtenção de registo comunitário da denominação.• Contém todas as características e especificações do produto agro-alimentar, nomeadamente de composição, modo de produção e qualidade.• Permite a fiscalização do modo de produção, o controlo da qualidade, a detecção de adulterações e a protecção dos direitos de propriedade.
Direitos de propriedade	<ul style="list-style-type: none">• Protecção jurídica, reconhecimento do nome e dos direitos de propriedade decorrentes do registo com base no Caderno de Especificações.
Origem	<ul style="list-style-type: none">• Identificada por rotulagem própria, que inclui o nome, o tipo de denominação, o modo de produção.• Comprovada com marca de certificação, número de controlo e o logótipo do produtor autorizado, assim como o logótipo da entidade certificadora.
Segurança alimentar	<ul style="list-style-type: none">• Resultante dos modos de produção que respeitem as boas práticas agro-alimentares e da sustentabilidade ambiental, e da rastreabilidade de todo o processo de produção e comercialização.

7. PERSPECTIVAS FUTURAS

A cultura do castanheiro na Madeira possui grande tradição e mantém, ainda hoje, um peso significativo na economia regional. No entanto, a globalização da economia



tem originado a perda de competitividade económica da produção regional desta cultura. As entidades regionais, nomeadamente a Direcção Regional da Agricultura, têm promovido iniciativas no sentido de minimizar as consequências da globalização da economia mundial sobre o sector. Entre estas iniciativas, podemos apontar a conversão dos soutos ao modo de produção biológico. No entanto, outras iniciativas devem ser encetadas, de modo a que, de forma integrada, complementem os esforços, entretanto, já desenvolvidos e melhorem as perspectivas económicas do sector e dos produtores de castanha. No que diz respeito à valorização da castanha regional, através da diferenciação da sua produção, em relação a castanhas com outra proveniência, as seguintes medidas devem ser encetadas, urgentemente, com perspectivas futuras:

- Dar continuidade aos estudos de caracterização dos recursos genéticos do castanheiro, utilizando descritores morfológicos, moleculares e agronómicos.
- Confirmar a identificação das variedades regionais de castanheiro e proceder à sua protecção.
- Criar a DOP Madeira, definindo as principais variedades que a devem compor.
- Avaliar as características e as propriedades da produção da castanha de cada variedade regional de castanheiro ou, em alternativa, dar maior ênfase àquelas de maior interesse económico.
- Promover programas de melhoramento das variedades regionais de castanheiro.
- Desenvolver novos produtos elaborados a partir da castanha regional com base no conhecimento detalhado das melhores variedades para confecção, modos de produção e transformação.
- Obter a denominação de origem regional para produtos tradicionais.
- Promover medidas de controlo e rastreabilidade que assegurem a qualidade e a diferenciação desses produtos regionais.

8. BIBLIOGRAFIA

European Commission (CE). (2006). Regulamento (CE) n.º 510/2006 do Conselho, de 20 de Março de 2006, relativo à protecção das indicações geográficas e denominações de origem dos produtos agrícolas e dos géneros alimentícios. Jornal Oficial da União Europeia L 93: 12-25

Fernandes, A., Fernandes, R.B. (1987). *Iconografia Selecta Florae Azoricae*. Secretaria Regionali Culturae. Regionis Autonomae Azorensis, Conimbriga, 120 pp.



Fernández-López, J., Alía, R. (2003). EUFORGEN. Technical guidelines for genetic conservation and use for chestnut (*Castanea sativa*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, 6 pp.

Ferri, M., Menezes, N.L., Monteiro-Scanavaca, W.R. (1978). Glossário ilustrado de Botânica. Livraria Nobel, S.A., São Paulo, 80 pp.

Gomes-Laranjo, J.C.E. (1993). Estudos de bioprodutividade em espécies vegetais. Aplicação à *Castanea sativa* Mill. Relatório de Provas de Aptidão Pedagógica e Científica. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 230 pp.

Jesus, I.Q. (2004). Contribuição para a avaliação morfológica dos recursos fitogenéticos de castanheiro (*Castanea sativa* Mill.) na ilha da Madeira. Relatório de Estágio Científico para obtenção da licenciatura em Biologia. Universidade da Madeira, Funchal, 50 pp.

Pereira, E.C.P. (1989). Ilhas de Zarco. Vol. 1. 4ª Edição, Câmara Municipal do Funchal, Funchal, 767 pp.

Pereira-Lorenzo, S., Rios, D., González-Pérez, J., Perdomo, A., Calzadilla, C., Ramos-Craber, A.M. (2001). Chestnut cultivars on the Canary Islands. Forest Snow and Landscape Research, 76 (3): 445-450

Pimentel-Pereira, M., Gomes-Laranjo, J., Lourenço, S.P. (2007). Análise dos caracteres morfométricos de variedades portuguesas. In: Gomes-Laranjo, J., Ferreira-Cardoso, J., Portela, E., Abreu, C.G. (eds) Castanheiros. Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, pp. 95-108

Pinto, T., Anjos, R., Gomes-Laranjo, J. (2007). Caracterização biológica: folha, caule, raiz, flor e fruto. In: Gomes-Laranjo, J., Ferreira-Cardoso, J., Portela, E., Abreu, C.G. (eds) Castanheiros. Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, pp. 63-94

Ribeiro, B., Rangel, J., Valentão, P., Andrade, P.B., Pereira, J.A., Bolke, H., Seabra, R.M. (2007). Organic acids in two Portuguese chestnut (*Castanea sativa* Miller) varieties. Food Chemistry, 100: 504-508

The International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV). (1989). Guidelines for the conduct of tests for distinctiveness, homogeneity and stability. Chestnut (*Castanea sativa* Mill.). TG/124/3. UPOV, 23 pp.

Vesque, J. (1885). Traité de Botanique Agricole et Industrielle. Librairie J. B. Baillièrre et Fils, Paris, 976 pp.



PRÁTICAS CULTURAIS



por Alcino Silva, Anabela Arraiol e José Guerreiro



1. RESUMO

Na Madeira, a cultura do castanheiro localiza-se maioritariamente nas zonas altas da ilha, sendo unicamente destinada à produção de fruto. As características do relevo desta ilha condicionam o uso de máquinas e alfaia agrícolas, pelo que a actividade agrícola é essencialmente manual. As práticas culturais têm por objectivo a condução do souto de modo a obter uma produção regular de frutos que reúnam as condições exigidas pelo mercado. Para atingir esse objectivo, são necessários cuidados em todas as fases da cultura. Neste capítulo, são abordadas as principais práticas culturais inerentes à instalação e à manutenção de um souto destinado à produção de fruto, compatível com o modo de produção biológico. Salientam-se, assim, a importância da escolha das parcelas e a preparação do solo para a plantação, como também da escolha do material vegetal. No que se refere às práticas culturais recomendadas para a condução e a manutenção de um souto, destacam-se a enxertia, a poda e a fertilização. Adicionalmente, é feita uma breve abordagem à compostagem como processo de transformação e aproveitamento dos materiais vegetais excedentes.

2. INTRODUÇÃO

A prática agrícola na ilha da Madeira tem características muito particulares, impostas fundamentalmente pela dimensão e pela orografia da ilha. Ocupando predominantemente terrenos de carácter montanhoso, a cultura do castanheiro está limitada, na maior parte dos casos, a práticas agrícolas manuais, visto que o uso de alfaia agrícolas nessas zonas é, em muitos casos, impossível, dificultando a realização adequada das mobilizações do solo, nomeadamente as requeridas para a plantação. Contudo, e à semelhança do que ocorre com outras culturas, a orografia da ilha não tem representado um obstáculo intransponível para o agricultor madeirense, que, com maior esforço, cultiva convenientemente os seus terrenos. A propagação do castanheiro pode ser conseguida por reprodução sexual ou vegetativa. Na reprodução sexual, a multiplicação a partir de semente é muito utilizada pelos viveiristas para a obtenção de novas plantas. Na reprodução vegetativa, a multiplicação pode ser conseguida por mergulhia, estacaria ou enxertia, sendo que a enxertia é largamente utilizada em plantas bravias obtidas a partir de semente.



A cultura do castanheiro requer vários cuidados. A preparação do solo deverá garantir uma boa disponibilidade dos principais nutrientes exigidos pela planta, nomeadamente bons níveis de potássio assimilável. Deve ser feita uma análise ao solo, que determinará com exactidão as quantidades de fertilizantes a incorporar e indicará a necessidade de eventual correcção ao pH do solo. É conveniente que a plantação seja feita respeitando compassos de plantação que permitam boa luminosidade em toda a copa da árvore, sendo este um factor determinante para a plena produção das árvores. Durante o primeiro ano após a plantação, são indispensáveis regas no período estival.

Para encurtar o período de entrada em produção e assegurar a qualidade da mesma, recorre-se à enxertia, existindo vários métodos para a sua execução. A enxertia de fenda e a enxertia de encosto são as mais aplicadas a esta cultura na ilha da Madeira. Independentemente do método adoptado, há diversos cuidados a considerar, principalmente no que respeita à escolha da árvore de onde será retirado o material vegetativo para enxertia, ao período para a sua execução e às precauções para evitar contaminações ou propagação de doenças.

A poda representa também uma prática fundamental para esta cultura. Nos primeiros anos, deverão ser feitas podas de formação. A forma em vaso é recomendável para esta cultura, pois originará árvores com copas abertas que favorecem a luminosidade e o arejamento do interior. Depois de constituído o esqueleto principal da árvore, o castanheiro deverá ser podado anualmente no período de Verão com o objectivo de limpar os ramos mal formados ou mortos.

Além das práticas referidas, salienta-se a utilidade da compostagem dos materiais vegetais, resultantes quer da limpeza do solo, quer da poda das árvores, por constituir um processo prático na manutenção e na limpeza do souto, representando uma fonte de matéria orgânica para o solo.

Neste capítulo, serão abordadas as principais práticas inerentes à cultura do castanheiro destinada à produção de fruto, dando-se particular atenção à cultura do castanheiro na ilha da Madeira. Saliente-se que as práticas culturais recomendadas variam consoante se trata de árvores destinadas à produção de madeira ou de fruto, particularmente nos compassos de plantação e, genericamente, na condução da cultura. Embora destinada à produção de madeira não esteja na abrangência





do presente livro. Na bibliografia citada sobre este tema, é possível encontrar informação sobre a condução da cultura com vista à produção de madeira. As práticas agrícolas aqui abordadas são também recomendáveis para os soutos conduzidos em modo de produção biológico, assim como todos os produtos que são referidos podem ser utilizados neste modo de produção.

3. ESCOLHA DAS PARCELAS PARA INSTALAÇÃO DE UM SOUTO

O castanheiro apresenta algumas limitações quanto ao tipo de clima e de altitude desejáveis para uma cultura com sucesso. Chama-se a atenção para os factores edafoclimáticos que têm maior influência no seu desenvolvimento: esta espécie desenvolve-se e produz bem entre os 400 e os 1 200 m de altitude, podendo estes valores de referência variar em função das condições climáticas de cada local. Prefere climas subatlânticos, com precipitação normalmente superior a 1 000 mm/ano, mas admitindo valores de precipitação muito superiores, quando instalado em terrenos com solos bem drenados. É importante que a cultura seja instalada em zonas abrigadas e frescas. Os solos deverão ser soltos, frescos, com uma profundidade superior a 40 cm, ricos em matéria orgânica e ligeiramente ácidos, com pH compreendido entre 5,5 e 6,0 (Cx.1).

4. ESCOLHA DO MATERIAL VEGETAL E MEIOS DE PROPAGAÇÃO

É fundamental que o agricultor opte por variedades que estejam bem adaptadas a cada região de cultivo, facto que se irá repercutir no vigor e na produtividade da cultura. Na ilha da Madeira, o meio de propagação mais usado para a obtenção de plantas de castanheiro é a multiplicação a partir de sementes. As plantas são fornecidas normalmente com cerca de 50 cm de comprimento e possuem um diâmetro de caule que permite a execução da enxertia. O agricultor também pode adquirir castanheiros previamente enxertados. Contudo, é recomendável que a enxertia seja executada após a plantação em local definitivo, quando o porta-enxerto já esteja bem adaptado ao local.

MULTIPLICAÇÃO DO CASTANHEIRO A PARTIR DA SEMENTE

Este tipo de multiplicação é usual no castanheiro por se tratar de uma espécie que germina bem. Quando se pretende a obtenção de novas plantas por via seminal, devem seleccionar-se as castanhas de maior tamanho

Cx. 1 - Escolha das parcelas.

O souto deverá localizar-se num local onde os factores edafoclimáticos prevalentes correspondam às necessidades da planta:

- Cotas entre os 400 e os 1 200 m;
- Precipitação normalmente superior a 1 000 mm/ano;
- Zonas abrigadas e frescas, com boa exposição solar;
- Solos soltos, frescos, profundos, ricos em matéria orgânica e com pH compreendido entre 5,5 e 6,0.



Cx. 2 - Meios de propagação.

A multiplicação do castanheiro pode ser feita a partir da semente ou através de multiplicação vegetativa. A multiplicação a partir da semente é a mais utilizada nesta espécie.

Multiplicação via seminal (reprodução sexual)

Quando se pretende a obtenção de novas plantas a partir da germinação de sementes:

- Escolher castanhas grandes e sem problemas fitossanitários, provenientes preferencialmente de castanheiros bravos.
- Guardar as castanhas, desde a colheita até à sementeira, num local fresco e seco, evitando quer a desidratação, quer a acumulação de humidade em excesso.

Multiplicação vegetativa (reprodução vegetativa)

- Mergulhia – consiste na indução da formação de raízes num ramo, antes de o separar da planta-mãe, para formar uma nova planta.
- Estacaria – consiste na indução da formação de raízes num ramo, após a sua separação da planta-mãe.
- Enxertia – consiste na inserção de uma porção de uma planta adulta com características desejadas, numa outra que se pretende melhorar.

para sementeira, atendendo a que estas possuem maior reserva nutritiva para fornecer à plântula na fase inicial do seu desenvolvimento (Cx. 2). As castanhas destinadas à germinação devem ser obtidas, preferencialmente, de castanheiros bravos, pois darão origem a plantas vigorosas e com grande capacidade de adaptação. O uso de sementes provenientes de castanheiros enxertados dará origem a plantas menos vigorosas e com menor capacidade de adaptação, tendo, contudo, a vantagem de oferecer melhor compatibilidade, quando enxertada, posteriormente, com a mesma variedade.

As castanhas destinadas à germinação devem ser armazenadas num local fresco e seco de modo a evitar tanto a desidratação, como o excesso de humidade, passível de conduzir ao desenvolvimento de fungos. Quer num caso, quer noutro, é reduzida, drasticamente, a capacidade germinativa da castanha, comprometendo assim, a sementeira. Se a sementeira for feita em estufa, pode ser executada após a colheita das castanhas, nos meses de Outubro ou Novembro. Caso a sementeira seja feita ao ar livre, deverá sê-lo nos meses de Março ou Abril. A sementeira deve realizada a uma profundidade de 4 a 6 cm, num substrato constituído por uma mistura de 50 % de terra e de 50 % de turfa para a cama de sementeira. A germinação ocorre normalmente um mês após a sementeira.

MULTIPLICAÇÃO VEGETATIVA DO CASTANHEIRO

Este tipo de multiplicação caracteriza-se pela obtenção de novas plantas com as mesmas características que as progenitoras. A multiplicação vegetativa pode ser conseguida por mergulhia, estacaria ou enxertia (Cx. 2).

Mergulhia

Este processo caracteriza-se pela indução da formação de raízes num ramo antes de o separar da planta-mãe a fim de formar uma nova planta. Na cultura do castanheiro, a multiplicação vegetativa por mergulhia de ramos ou rebentos caulinares da variedade que se pretende propagar é um processo amplamente utilizado pelos viveiristas. Escolhem-se plantas jovens da variedade que se pretende propagar, as quais são convertidas em plantas-mãe e a sua plantação deverá ser efectuada com compassos entre 1,50 a 2,50 m na linha e 2 a 3 m na entre-linha. No ano posterior à plantação, durante os meses de Novembro e Dezembro, as plantas são cortadas a 10 cm do solo. A parte cortada deve ser protegida com material isolante e os novos rebentos que surgirão a partir desta base são deixados a crescer livremente até meados de Maio.



Produto	Quantidade	Observações
Ácido 3 - indolbutírico (AIB)	5 g	Misturam-se estes três produtos de modo a obter uma pasta homogênea que, depois, é aplicada, com o auxílio de uma espátula, na zona em que se deseja o enraizamento.
Auxina de enraizamento (ANA)	3 a 5 g	
Vaselina	1 000 g	

Nesta altura, deve-se, então, desfolhar o terço inferior de cada rebento. Estes são anilhados com arame pela base. É conveniente a aplicação de um tratamento hormonal na base dos rebentos para favorecer o enraizamento. O tratamento é aplicado sob forma de pasta na zona onde se pretende o enraizamento. A pasta é uma mistura de auxina sintética (ácido 3 - indolbutírico, AIB), auxina de enraizamento (ANA) e vaselina (Tab. I).

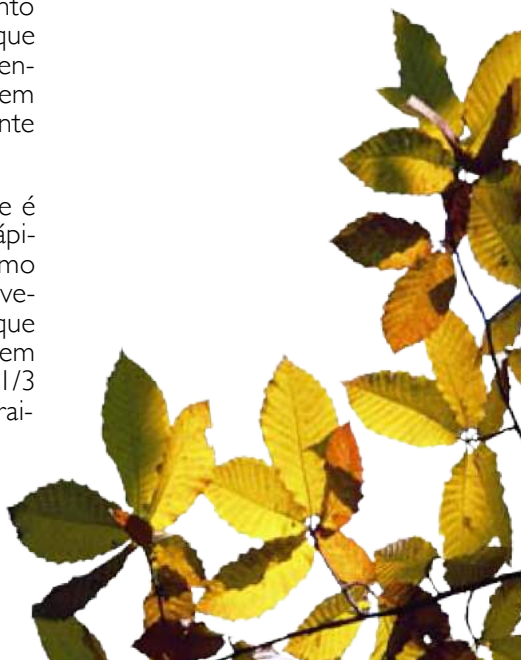
Tab. I - Tratamento hormonal recomendável para a indução do enraizamento.

Após a aplicação do tratamento hormonal, as partes inferiores dos rebentos são cobertas de terra. Nos meses de Novembro e Dezembro, é feita a separação dos rebentos enraizados da planta-mãe para serem planta-dos em viveiro. Com o objectivo de equilibrar a parte aérea com o sistema radicular, é efectuada uma poda de forma a deixar apenas 3 ou 4 gemas em cada rebento. As plantas desenvolver-se-ão em viveiro durante um ou dois anos, sendo, então, transplantadas para local definitivo.

Estacaria

Por estacaria, entende-se a indução da formação de raios num ramo após a sua separação da planta-mãe para formar uma nova planta. Obtêm-se estacas com 20 a 30 cm de comprimento a partir da planta que se deseja propagar, tendo o cuidado de, logo após a separação, as colocar em ambiente fresco e húmido. O enraizamento de estacaria de castanheiro (pela grande dificuldade que constitui até ao momento) requer condições ambientais de radiação, temperatura e humidade muito bem controladas, só acontecendo em estufa devidamente climatizada, e tem tido uma utilização limitada.

Às estacas, são-lhes retiradas as folhas; na sua base, e é feito um corte inclinado junto à última gema e, no ápice, é realizado um corte perpendicular acima do último gomo. Imediatamente antes de enterrar as estacas, deverá ser aplicado um tratamento hormonal na base, o que favorecerá o enraizamento (ver Tab. I). As estacas devem ser enterradas, deixando apenas aproximadamente 1/3 do tamanho fora do solo. Durante o processo de enrai-





zamento, deve ser assegurado um nível adequado de humidade no solo e no ambiente, de modo a evitar o mais possível a desidratação. A humidificação do ambiente deve ser efectuada com nebulizações finas muito frequentes.

Enxertia

Esta técnica utiliza-se para a união de partes de plantas diferentes que continuam o seu desenvolvimento como uma só. Como a enxertia é largamente utilizada no castanheiro, os seus princípios são detalhadamente explicados no ponto 7 do presente capítulo (Cx. 2).

4. PREPARAÇÃO DO SOLO PARA A INSTALAÇÃO DE UM SOUTO

Dada a importância que uma boa preparação do solo tem para o sucesso da nova plantação, o agricultor deve calendarizar, atempadamente, todas as operações necessárias à preparação do solo para a plantação, de modo a que, na altura da plantação, ele reúna as condições favoráveis ao desenvolvimento da planta. Aquando da fase de preparação do solo, é indispensável a recolha de amostras de terra para análise. Esta análise deve determinar os teores em matéria orgânica e macronutrientes principais (NPK), bem como o valor de pH. Os resultados darão indicações sobre a necessidade de correcções e/ou adubações a efectuar (Cx. 3).

Devido à origem vulcânica da ilha da Madeira, os solos são ácidos, sendo, muitas vezes, necessário proceder a uma calagem com calcário dolomítico para favorecer a disponibilidade de nutrientes do solo à planta.

Cx. 3 - Preparação do solo para a plantação.

As operações inerentes à preparação do solo para a plantação deverão ser executadas atempadamente e podem resumir-se a:

- Limpeza de infestantes e raízes de anteriores culturas existentes no solo.
- Análise de solos.
- Correção do pH do solo.
- Incorporação no solo da cultura melhoradora.

LIMPEZA DO SOLO

A preparação do solo deverá ter início no ano anterior à plantação, no período de Outono–Inverno, devendo realizar-se a limpeza de restos de infestantes e/ou de outras culturas anteriormente instaladas no local, susceptíveis de regenerar e competir com as novas plantas a instalar. Quando o terreno destinado à plantação estiver coberto de plantas infestantes, estas podem ser cortadas com um roçador. No caso particular da ilha da Madeira, o uso de um roçador de dorso para a limpeza de infestantes é muito prático, dado que, maioritariamente, as parcelas são de pequenas dimensões. O recurso a herbicidas é desaconselhado, pelo impacto negativo que pode provocar na microflora e na microfauna do solo.



Numa fase posterior, já depois de instalado o souto, a manutenção do solo livre de infestantes pode ser conseguida com a instalação de um coberto vegetal composto por gramíneas e leguminosas, que, além de manter o solo em condições favoráveis para a recolha dos frutos, contribui para a ocorrência de uma maior taxa de fixação biológica do azoto e confere protecção ao solo contra a erosão.

MOBILIZAÇÕES

A cultura do castanheiro é exigente em termos de solo. O equilíbrio (orgânico e mineral) do solo e a disponibilidade dos elementos vão determinar o ritmo de crescimento e o fortalecimento da planta na fase inicial. Dependendo das condições do terreno, as mobilizações poderão ser executadas com recurso a alfaías agrícolas. Contudo, neste caso, deve haver o cuidado de mobilizar o terreno de forma a não revirar ou alterar a posição relativa das camadas do solo. No caso particular da ilha da Madeira, a cultura do castanheiro encontra-se na zona de transição entre as áreas agrícola e florestal, ocupando, predominantemente, zonas de encostas acidentadas e de grandes declives, o que constitui um entrave ao uso de maquinaria para a mobilização dos solos. Nestes casos, deve proceder-se a uma mobilização manual do solo (cava).

Em casos excepcionais, onde as condições de terreno permitem a introdução de alfaías agrícolas, é conveniente, na primeira fase de preparação do solo, a execução de uma subsolagem e de uma gradagem. A subsolagem mobilizará o solo sem o revirar e a sua profundidade deve ser escolhida em função da localização da camada mais compacta do solo, recomendando-se uma profundidade de subsolagem 5 a 10 cm abaixo da camada compactada. A gradagem mobilizará apenas a camada superficial do solo, tendo como objectivo desfazer torrões e nivelar o terreno. Após esta primeira intervenção, o solo deve ficar em repouso ou, em alternativa, ser ocupado por uma cultura melhoradora (ex. leguminosa). Posteriormente, esta cultura deve ser incorporada no solo no início da fase de floração. Caso existam condições para a mecanização, a incorporação poderá ser feita através de uma gradagem, que servirá também para regularizar a superfície do terreno.



Cx.4 -Instalação do souto

A instalação do souto deverá ser feita no período Outono-Inverno e as principais operações são:

- Marcação do traçado de plantação, com compassos de plantação na ordem dos 10 x 10m.
- Abertura de covas com diâmetro e profundidade de 80 e 50 cm respectivamente.
- Desinfecção do sistema radicular, quando se utilizam plantas com raiz nua.
- Adubação de fundo: 8 a 10 kg de composto e 150 gr de fertilizante (ex. Eurobio 0-6-12).
- Colocação de tutor e de rede contra roedores em todas as plantas.
- Rega de plantação.

6. INSTALAÇÃO DO SOUTO

A instalação de um souto, à semelhança do que deverá proceder com os restantes pomares, deve ocorrer durante o período de dormência vegetativa da planta, ou seja, no período de Outono–Inverno (Cx. 4).

COMPASSOS DE PLANTAÇÃO

O castanheiro destinado à produção de fruto requer, para um correcto desenvolvimento e conseqüente maximização da produção, compassos de plantação relativamente grandes. Esta cultura é exigente em luz; pelo que castanheiros demasiado próximos não frutificam bem. Como tal, para a instalação de um souto, recomendam-se compassos de plantação de 10 x 10 m (100 plantas/ha).

TRAÇADO DA PLANTAÇÃO E ABERTURA DAS COVAS

Antes da abertura das covas para a plantação, deve ser delinhado o seu traçado, que assinalará a localização dos pontos onde serão abertas. Para proceder ao traçado de plantação, são apenas necessários uma fita métrica para medir os compassos, fio para definir as linhas de plantação e estacas para assinalar os pontos de abertura das covas. O traçado da plantação facilita a tarefa da abertura das covas e, acima de tudo, evita que ocorram erros no alinhamento das plantas. Se o terreno for plano, as linhas de plantação deverão ser rectas. Contudo, se o terreno for inclinado, as linhas de plantação deverão acompanhar as curvas de nível do mesmo.

As covas a abrir deverão ter 80 e 50 cm de diâmetro e profundidade, respectivamente. Estas dimensões têm por objectivo criar condições para um bom desenvolvimento do sistema radicular da planta nos primeiros anos de vida.

PLANTAÇÃO

A plantação é a operação que marca a transição da planta do viveiro para o local definitivo, onde se irá desenvolver. Inerente ao sucesso da plantação, terá de estar a boa adaptabilidade da planta ao novo meio. É importante que a planta esteja em boas condições para esta mudança de meio, assim como o solo deve oferecer à planta condições físico-químicas favoráveis ao seu desenvolvimento.

Preparação do material vegetal

Normalmente, para a plantação, são utilizadas plantas obtidas em viveiro, as quais, geralmente, têm a raiz protegida (torrão). No entanto, caso sejam utilizadas plantas



de raiz nua, antes da plantação, deve executar-se um ligeiro corte das raízes para retirar as que estejam mortas e para uniformizar o seu tamanho, facilitando desta forma a colocação na cova.

De seguida, deve mergulhar-se toda a parte radicular numa solução desinfetante, como, por exemplo, uma solução contendo ácido cítrico. Caso não se opte pelo uso de ácido cítrico para a desinfecção das raízes, pode mergulhar-se a parte radicular da planta numa mistura de estrume de vaca fresco, com água (chorume) (Tab. 2).

Adubação de fundo

Aquando da plantação, é fundamental que se faça uma adubação de fundo, indispensável para o desenvolvimento inicial da cultura; recomenda-se a aplicação de composto orgânico e de fertilizante fosfopotássico. As quantidades a incorporar em cada cova variam de acordo com os resultados da análise de solo previamente realizada. Geralmente, as quantidades a incorporar em cada cova variam entre 8 a 10 kg de composto orgânico e 150 g de fertilizante (ex. Eurobio 0-6-12).

É fundamental que as raízes não contactem directamente com os fertilizantes para evitar problemas de fitotoxicidade na planta. Assim, no fundo da cova é depositada uma primeira camada de composto, seguida de uma camada de fertilizante. Adiciona-se uma camada de solo, suficientemente grande para albergar toda a zona radicular da planta, que fica aconchegada. Para concluir a plantação, colocam-se três camadas: uma de composto, outra de fertilizante e, por fim, novamente uma de solo (Fig. 1).

Protecção das plantas recém-instaladas

No momento da plantação, deve ser colocado, na cova, um tutor que servirá para a sustentação da planta jovem, aquando da ocorrência de ventos. O tutoramento das árvores recém-plantadas é indispensável nas zonas ven-

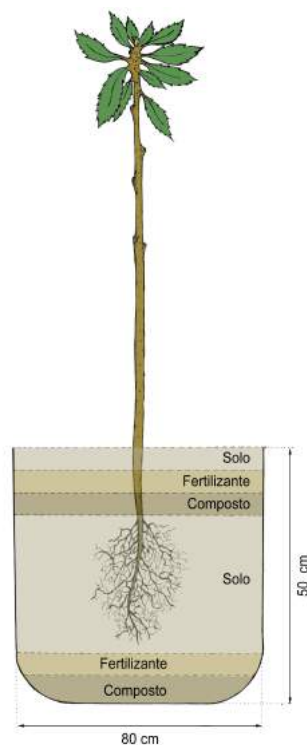


Fig.1 - Representação esquemática da plantação do castanheiro.

Tab. 2 - Soluções para a desinfecção do sistema radicular antes da plantação.

Solução	Concentração	Observações
Solução de ácido cítrico	5 ml ácido cítrico/10 L água	Imersão do sistema radicular da planta durante 2 minutos, imediatamente antes da plantação.
Solução de estrume de vaca fresco (chorume)	10 kg estrume de vaca fresco/10 L água	Imersão do sistema radicular da planta, durante 30 minutos, imediatamente antes da plantação.



tosas. Contudo, mesmo nas zonas onde não ocorrem ventos fortes, recomenda-se o uso de tutores que contribuirão para um correcto desenvolvimento estrutural da árvore jovem: uma árvore sem tutor pode produzir um crescimento desequilibrado. O tutor deve ser forte e susceptível de ajustamento. O comprimento deve garantir que fique uma extensão de 1,00 a 1,50 m acima do nível do terreno. A árvore deverá ser amarrada ao tutor com atilhos flexíveis, colocando um material almofadado entre esta e o tutor, que os impeça de roçar, evitando, assim, danos na casca do tronco. Nunca deve ser utilizado arame para amarrar a árvore ao tutor. Este tipo de material é muito prejudicial à planta, na medida em que lhe pode provocar grandes danos no tronco. É também recomendável que seja colocada, em todas as plantas, rede de protecção contra roedores.

REGA DE PLANTAÇÃO

Após a plantação, é sempre necessário fazer uma rega. O número de regas a efectuar depende da ocorrência ou não de chuvas. Contudo, na época estival do ano de plantação, as regas são importantes e indispensáveis (Cx.4).

No caso de se fazer uma caldeira, esta deve ser construída de forma a deixar um cone de terra no centro, em volta do tronco da planta. Este cone evita o contacto directo da água com a planta.

7. ENXERTIA

A enxertia representa um tipo de reprodução assexuada frequentemente utilizada em fruteiras. É uma operação antiga que permite a obtenção de produções com as características desejadas pelo agricultor, nomeadamente frutos de melhor qualidade e produções mais uniformes, bem como encurtar o período de entrada em produção. É uma técnica simples que consiste, fundamentalmente, na inserção de uma porção de determinada planta adulta, de uma variedade com as características desejadas (enxerto), numa planta que se pretende melhorar (porta-enxerto). Depois de enxertada, a planta produzirá frutos da qualidade da variedade usada para enxerto (Cx. 5).

Ao executar a enxertia, deve ter-se o cuidado de seleccionar bem as árvores das quais irá ser retirado o enxerto. Este deve ser extraído de árvores de fruto adultas, nem muito jovens, nem muito velhas, de variedade conhecida e que não apresentem problemas fitossanitários.

Cx. 5 - Enxertia.

A enxertia representa uma operação simples, muito utilizada em fruteiras, que permite a entrada em produção mais cedo e a obtenção de produções de grande qualidade. Para garantir o sucesso desta operação, deve ter-se em conta a:

- Realização da enxertia na altura adequada.
- Obtenção de garfos a partir de árvores sãs e de boas características produtivas.
- Escolha do tipo adequado de enxertia.
- Limpeza e desinfecção dos utensílios utilizados em cada enxertia.
- Utilização de materiais adequados para atar o enxerto e isolar as feridas.



A melhor altura para a realização da enxertia coincide com o período em que se inicia a produção da seiva, correspondendo aos meses de Fevereiro e Março. Todavia, dependendo do tipo de enxertia adoptado, a altura de execução pode variar.

TIPOS E ÉPOCAS DE ENXERTIA

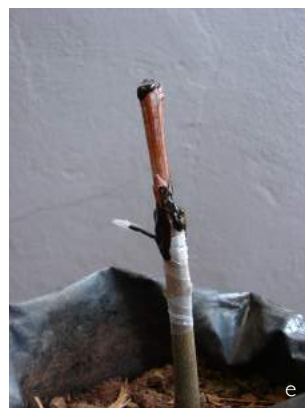
Existem vários métodos para a execução da enxertia, determinando, assim, diferentes tipos. Os principais tipos utilizados para o castanheiro são o enxerto de fenda, de encosto, de coroa ou mesa, de escudo ou gema, de canudo ou flauta e o inglês (Tab. 3). Na ilha da Madeira, os tipos de enxertia mais praticados na cultura do castanheiro são o enxerto de fenda e o enxerto de encosto, aqui ilustrados.

Enxerto de Fenda

Este tipo de enxertia consiste na introdução de um ou dois garfos com gemas no porta-enxerto. A execução pode ocorrer de finais de Fevereiro até meados de Março. Para a realização de um enxerto de fenda, são usados ramos do porta-enxerto com diâmetro entre os 3 e os 6 cm. Os garfos devem ser obtidos a partir de ramos de madeira do ano anterior e devem ser seleccionados ramos bem formados, de casca lisa e gemas abundantes. Para preparar a parte inferior do garfo, que será a zona de inserção no porta-enxerto, corta-se esta em bisel, de modo a formar uma cunha com aproximadamente 2 a 3 cm (Fig. 2a). O ramo do porta-enxerto onde se pretende executar o enxerto é cortado horizontalmente e é aberta uma fenda na qual será introduzido o garfo (Fig. 2b). Depois de introduzido o garfo, ata-se o porta-enxerto com ráfia ou plástico de enxertia, de modo a garantir que a união seja sólida (Fig. 2c).

Fig. 2 - Enxerto de fenda.

- (a) Preparação do garfo.
- (b) Preparação do porta-enxerto.
- (c) União do enxerto ao porta-enxerto.
- (d) Desponta do enxerto.
- (e) Isolamento das partes cortadas.





Tipo de enxerto	Época apropriada para a execução da enxertia
Fenda	Fevereiro - Março
Encosto	Fevereiro - Março
Inglês	Fevereiro - Março
Coroa ou Mesa	Março - Abril
Canudo ou Flauta	Abril - Maio
Escudo ou Gema	Julho - Agosto

Tab. 3 - Tipos de enxertia utilizados na cultura do castanheiro.

Fig. 3 - Enxerto de encosto.
(a) Preparação do enxerto e do porta-enxerto para a união.
(b) União do enxerto ao porta-enxerto.
(c) Isolamento da extremidade cortada do enxerto.



No garfo, são deixadas 2 a 3 gemas, cortando-se a parte superior deste (Fig. 2d). Por último, cobrem-se as partes cortadas com material isolante (Fig. 2e).

Enxerto de encosto

Este tipo de enxertia consiste na união lateral de um garfo a um ramo do porta-enxerto. O enxerto de encosto pode ser executado de Fevereiro a Março. Para a realização de um enxerto deste tipo, são usados garfos e ramos do porta-enxerto que tenham o mesmo diâmetro. Tanto no garfo, como no ramo do porta-enxerto, é efectuado um corte transversal de modo que, ao juntá-los, cada uma das partes coincida perfeitamente (Fig. 3a). Uma vez juntas, a união é consolidada com rafia ou plástico de enxertia (Fig. 3b). Por último, a extremidade do enxerto é isolada com material isolante (Fig. 3c).

UTENSÍLIOS E MATERIAL NECESSÁRIO

Os utensílios necessários para a realização da enxertia resumem-se, fundamentalmente, à tesoura de poda e à navalha de enxertia. Caso se trate da enxertia de árvores adultas, será necessário um serrote. É imprescindível que os utensílios usados estejam bem afiados para garantir que os cortes sejam precisos e que não danifiquem a casca da planta. Após cada enxertia, devem limpar-se bem, tanto a navalha, como a tesoura de poda, e, mergulhá-las numa solução desinfectante antes de proceder a nova utilização.

Além destes utensílios, são necessários materiais para apertar e isolar as feridas. Para apertar o garfo ao porta-enxerto, é conveniente a utilização de um material que resista durante algum tempo, garantindo, assim, a união dos tecidos. Embora existam vários materiais, normalmente, é utilizada a rafia natural, que, além de ter uma durabilidade grande, oferece uma boa elasticidade,



apresentando-se como um material útil e versátil para o efeito. O material para isolar as feridas deve manter uma consistência espessa e viscosa durante muito tempo. A cera vegetal é um bom isolante. Contudo, existem materiais sintéticos que podem, perfeitamente, ser usados para isolar as feridas, após a operação da enxertia. Entre estes, é muito comum a emulsão betuminosa (ex. Isolkote) (Cx. 5).

8. PODA

A poda é um conjunto metódico de cortes executados na árvore. Os seus objectivos variam consoante a idade e o estado da árvore a podar. De um modo geral, no caso das fruteiras, os principais objectivos a atingir com esta operação são a orientação estrutural da árvore, melhorando o seu vigor, e a regularização da produção, através da manutenção de um bom equilíbrio entre a frutificação e a vegetação, permitindo uma maior e melhor produção. A poda deve ser executada de forma cuidada, atendendo sempre aos objectivos que se pretendem alcançar a partir da árvore. O castanheiro necessita, numa fase inicial, de uma poda de formação (Cx. 6). Uma vez formado, não requer grandes intervenções, podendo fazer-se podas sanitárias de limpeza, para tirar ramos secos ou, quando há problemas de cancro, ramos feridos ou mal inseridos, nos quais a probabilidade de ataque fúngico é maior. Mais raramente, fazem-se podas de renovação, quando se deseja a formação de novos ramos, a partir de zonas mais próximas do centro da árvore, ou quando se pretende fazer enxertia.

Para a execução da poda, são necessários tesoura de poda, serrote e material para isolar as zonas de corte como a emulsão betuminosa. Após a poda de uma árvore, devem limpar-se bem os utensílios usados e, seguidamente, devem ser mergulhados numa solução desinfectante, antes de os utilizar na poda de outras árvores.

PODA DE FORMAÇÃO

A poda de formação é efectuada ao longo dos primeiros 4 anos. Antes de iniciar a formação da copa da árvore, é necessário cortar os ramos laterais até que seja atingida a altura de tronco sem ramos que varia entre 2 e 2,50 m. No Verão do primeiro ano, é necessário escolher, cuidadosamente, 3 ou 4 ramos laterais da parte superior da árvore, que formarão as pernas da mesma. Estes ramos deverão estar repartidos, uniformemente, ao redor

Cx. 6 - Tipos de poda.

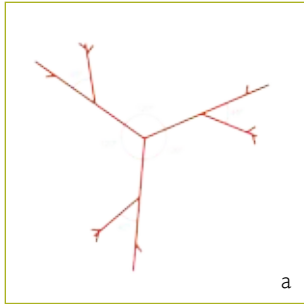
A poda, no castanheiro, é de dois tipos:

- **Poda de formação**

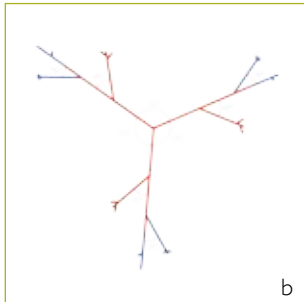
A aplicar nos primeiros anos até a árvore adquirir uma forma em vaso.

- **Poda sanitária**

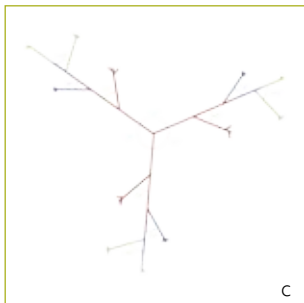
A aplicar, anualmente, no Verão com o objectivo de limpar ramos partidos, mais fracos ou com problemas fitossanitários; devem, ainda, suprimir-se os que adensam demasiado a copa.



a



b



c

Fig. 4 - Representação esquemática da poda em vaso.

- (a) Formação do 1.º andar.
- (b) Formação do 2.º andar.
- (c) Formação do 3.º andar.

do tronco, formando entre si ângulos de 120° e estando separados entre si 10 a 20 cm, ao longo do tronco. Os restantes ramos devem ser podados de forma a deixar apenas 4 ou 5 gemas em cada um. No Inverno seguinte, estes são eliminados pela base. Depois, em cada um dos ramos seleccionados para formar as pernas, escolhe-se um novo ramo que tenha um ângulo de inserção de aproximadamente 45° . Estes ramos formarão o primeiro andar do esqueleto da árvore (Fig. 4a). Todos os restantes ramos devem ser suprimidos.

No Verão do segundo ano, são suprimidos os ramos que, entretanto, se desenvolveram no interior da árvore. No Inverno seguinte, será desenvolvido um segundo andar a partir de cada uma das pernas. Os ramos a eger para a formação deste segundo andar deverão distar 60 a 70 cm dos ramos do primeiro andar e formar um ângulo de inserção com a perna de aproximadamente 30° (Fig. 4b). Os ramos que se desenvolvem no interior da árvore deverão ser suprimidos. Os ramos secundários, que formam os andares, não devem ser despontados.

No Inverno do terceiro ano, são eleitos ramos para formar um terceiro andar. Contudo, os ramos escolhidos para este último andar deverão formar ângulos de inserção de aproximadamente 45° , mais abertos que os dos andares inferiores (Fig. 4c). Finalmente, no Inverno do quarto, e último, ano de poda de formação, devem ser cortados os extremos das pernas.

PODA SANITÁRIA

Após a formação do esqueleto principal da árvore, a operação de poda resume-se ao corte, no Verão, dos ramos mais fracos, secos e dos que adensam demasiado a copa, sendo estas operações designadas por podas sanitárias. Estas podas devem ser realizadas anualmente, durante o período de Verão, com o objectivo de encurtar os ramos guia, impedindo que as árvores se alonguem excessivamente, garantindo bom arejamento e luminosidade em toda a copa da árvore. Pretende-se, ainda, com esta operação, a eliminação dos ramos partidos pela acção do vento e/ou que apresentem problemas fitossanitários.

Sempre que sejam executadas podas, é necessário tomar precauções no que respeita ao isolamento das zonas de corte, não permitindo que fiquem expostas, devendo ser isoladas para evitar infecções.



Fungicida	Concentração	Observações
Calda bordalesa	3,75 kg/hl	Como se trata de um fungicida de contacto, o produto não penetra na planta, actuando apenas na zona onde é aplicado. Por este motivo, é importante que os tratamentos se façam quando não houver chuvas, para que estas não diluam o produto e reduzam a sua acção.

9. TRATAMENTO DE FERIDAS

É frequente, em castanheiros que não foram alvo de cuidados de manutenção através de podas sanitárias, surgirem feridas no tronco como resultado do fendilhamento provocado pela quebra de ramos. Normalmente, nestas feridas, acumula-se água que pode conduzir ao aparecimento de fungos e ao apodrecimento parcial do tronco. Nestas situações, o agricultor deve limpar muito bem a zona afectada. Para o tratamento, pode ser usado um fungicida cúprico como, por exemplo, a calda bordalesa (Tab. 4).

Tab. 4 - Tratamento com fungicida cúprico a aplicar nas feridas da árvore.

10. REGA

Depois de instalado, não é usual fazer regas nos soutos, nomeadamente em zonas onde a pluviosidade seja suficientemente abundante (acima dos 800 mm/ano), garantindo que os solos disponham de frescura suficiente. Em Portugal, quer no território continental, quer nos arquipélagos dos Açores e da Madeira, não são aplicadas regas aos soutos. A necessidade de rega nesta cultura ocorre nas zonas mais áridas do Mediterrâneo, onde a rega é importante para uma frutificação abundante e regular.

11. MANUTENÇÃO DO COBERTO VEGETAL DO SOLO

As intervenções relativas ao controlo de infestantes devem ser feitas de forma a promover a instalação gradual de um coberto vegetal permanente. Porém, este coberto não deve prejudicar as práticas inerentes ao bom desenvolvimento do souto. A presença de vegetação espontânea não deve dificultar as intervenções necessárias em termos de correcções e/ou adubações, nem a recolha das castanhas. Poderá, também, ser necessário o controlo de espécies arbustivas que surjam no terreno. Nestes casos, estas espécies devem ser cortadas. A intervenção para o controlo destas espécies deve manter-se regularmente de forma regular e, para soutos de pequenas dimensões, pode ser efectuada com o auxílio de um roçador de dorso.



Cx. 7 - Fertilização.

Manter bons níveis de fertilidade no solo é muito importante para o desenvolvimento e a produção do castanheiro. Deve ser feita a:

- Fertilização de fundo, aquando da plantação.
- Fertilização de manutenção, ao longo do tempo.

A manutenção de um coberto vegetal permanente é benéfica na medida em que contribui para o incremento do nível de matéria orgânica no solo e evita a sua erosão. Assim sendo, e exceptuando as situações em que se praticam culturas hortícolas em subcoberto nos souts, aconselha-se um coberto vegetal permanente, que poderá ser composto por vegetação espontânea ou instalada. No caso da opção ser a instalação do coberto, comercializam-se misturas de gramíneas e leguminosas, adaptadas às diferentes condições edafoclimáticas, sendo que as leguminosas também contribuem para a ocorrência de uma maior taxa de fixação biológica do azoto.

12. FERTILIZAÇÃO

Assegurar bons níveis de fertilidade do solo é determinante, quer para o desenvolvimento inicial da cultura, quer para a produtividade da mesma (Cx. 7). Ao longo do tempo de vida útil do souto, é também necessária a avaliação regular dos níveis de fertilidade do solo, através de análises e, sempre que for indispensável, proceder às adubações necessárias. Todos os fertilizantes mencionados na Tabela 5 estão autorizados pelo regulamento de produção biológico, Regulamento (CEE) n.º 2092/91 modificado.

Tab. 5 - Fertilizantes adequados para as adubações de fundo e de manutenção do castanheiro.

Tipo de adubação	Fertilizante	Quantidade	Aplicações
Adubação de fundo	Composto orgânico	8 - 10 kg/cova	Plantação
	Eurobio 0-6-12	150 g/cova	Plantação
Adubação de manutenção	Fertigafsa 4-16-12 + Mg	1 - 2 kg/árvore	Árvores de 1 a 2 anos
	Fertigafsa 4-16-12 + Mg	3 - 5 kg/árvore	Árvores de 3 a 10 anos
	Fertigafsa 4-16-12 + Mg	5 - 10 kg/árvore	Árvores em plena produção
	Composto orgânico	10 - 15 ton/ha	Árvores em plena produção



13. COMPOSTAGEM DE MATERIAIS VEGETAIS EXCEDENTES

O agricultor pode aproveitar os materiais vegetais provenientes da limpeza do terreno (ervas, ouriços) e da poda das árvores (ramos) e fazer a compostagem dos mesmos. O processo de compostagem visa a decomposição da matéria orgânica pela acção de microrganismos, que a convertem num composto estável admissível para a incorporação no solo. Trata-se de um processo relativamente simples que, além de constituir uma forma prática de gerir os excedentes do souto, contribui, através da incorporação do produto no solo, para a revitalização microbiana deste.

Apesar de termos referido a compostagem como um processo simples, existem premissas que têm de ser cumpridas para que as reacções inerentes a este processo ocorram conforme o desejado. Aqui, apenas são abordados de forma breve alguns aspectos fulcrais para a compostagem, nomeadamente o tipo de material que deve ser utilizado, a percentagem de humidade necessária, o volume de material a compostar, a importância do arejamento para o processo e os indicadores do estado de maturação do composto (Cx. 8).

MATERIAL A COMPOSTAR

A mistura de materiais a utilizar deve ser composta maioritariamente por materiais ricos em carbono e ricos em azoto. Os ricos em carbono irão fornecer a matéria orgânica e a energia fulcrais à compostagem, enquanto os compostos ricos em azoto irão acelerar o processo. Uma relação C/N de 30 é apontada por vários autores como muito favorável à compostagem. O cálculo da relação C/N pode ser feito com a ajuda da [Tabela 6](#).

Além dos materiais vegetais, excedentes do souto, que se queiram compostar, podem adicionar-se ainda outros, de forma a favorecer as condições propícias ao processo: a adição de fertilizantes ao material a compostar pode ser

Cx. 8 - Compostagem.

Quando são aproveitados os ouriços, os ramos e as ervas para a compostagem, deve-se:

- Misturar materiais ricos em carbono com outros ricos em azoto e adicionar elementos fertilizantes que contribuam para o processo de compostagem.
- Adicionar água (humidade entre 50-60%).
- Construir pilhas de compostagem com volume aproximado de 1,50 m x 1,50 m x 1,50 m, permitindo o reviramento e a oxigenação do material.
- Monitorizar, regularmente, a evolução do processo.
- Confirmar que o composto resultante do processo está maturo, antes de o incorporar no solo.

Tab. 6 - Cálculo da relação C/N para o caso de uma mistura de dois materiais vegetais diferentes (1 e 2).

Fórmula	Variáveis
$C/N = \frac{P_1 [C_1 (100 - H_1)] + P_2 [C_2 (100 - H_2)]}{P_1 [N_1 (100 - H_1)] + P_2 [N_2 (100 - H_2)]}$	P – peso (kg) C - % carbono H – % de humidade N - % azoto



vantajosa. Os fertilizantes amoniacais são aconselháveis, em detrimento dos fertilizantes com azoto nítrico, porque os microrganismos responsáveis pela compostagem utilizam o azoto amoniacal. Em alternativa aos fertilizantes, poderão ser adicionados subprodutos da actividade pecuária, como estrumes e chorumes. Deve ser evitada a adição de substâncias alcalinizantes (ex. calcário, cinzas) porque contribuem para a ocorrência de perdas de azoto através da volatilização do amoníaco.

A adição de solo aos materiais a compostar contribui para a estabilidade da pilha de compostagem, representando, ainda, um inóculo adicional de microrganismos responsáveis pelo processo. No entanto, a quantidade de solo a incorporar não deve ser excessiva, sob pena de, por um lado, tornar a pilha de compostagem muito pesada para o reviramento e, por outro, de poder, também, conduzir a condições de anaerobiose em zonas de chuvas abundantes. Como tal, a quantidade de solo a adicionar numa pilha de compostagem não deve ultrapassar 1 a 2 cm por cada 30 cm de altura da pilha.

PERCENTAGEM DE HUMIDADE

A pilha de compostagem deverá, preferencialmente, ficar situada numa parte do souto que tenha sombra, ajudando, assim, a manter a humidade necessária. A humidade indicada para o processo varia entre 50 – 60%. Valores abaixo dos 30% podem inibir o processo de compostagem, enquanto, se forem acima dos 65 %, retardam a decomposição e podem conduzir à lixiviação de nutrientes.

Uma forma empírica de verificar a humidade numa pilha de compostagem é fazer um pequeno teste que consiste em pegar numa mão cheia de composto e apertar bem. Se o nível de humidade for adequado, não se deve verificar o escorrimento de água. Contudo, a mão deve ficar húmida.

É conveniente o cálculo exacto do volume de água a adicionar para atingir o nível de humidade desejado na pilha de compostagem. Pode ser feito de forma simples, bastando, para isso, conhecer algumas características dos materiais que se pretendem compostar (Tab. 7).

VOLUME DE MATERIAL A COMPOSTAR

O volume da pilha de compostagem também não deve ser excessivamente grande, pois, por um lado, pode, conduzir a problemas de arejamento, com consequências





Fórmula	Variáveis
$V_a = (P_1H_1 + P_2H_2 - P_1H_f) / (H_f - H_3)$ $V_a = (V_1D_1H_1 + V_2D_2H_2 - V_1D_1H_f - V_2D_2H_f) / (H_f - 100)$	V – volume (L) P – peso (kg) H - % de humidade D - densidade Hf – valor desejado para humidade final

negativas para as reacções de fermentação aeróbias inerentes ao processo; por outro lado, volumes de material demasiadamente pequenos dificultam o processo de compostagem. Como referência, um volume de 1,50m x 1,50m x 1,50m é considerado bom para a constituição de uma pilha de material a compostar.

AREJAMENTO DA PILHA

O arejamento do material é importante por favorecer a oxigenação. Os microrganismos necessitam de oxigénio para obter a energia proveniente da oxidação do carbono orgânico, que é, posteriormente, libertado sob a forma de dióxido de carbono. Níveis insuficientes de oxigénio resultam em compostos não completamente oxidados. No processo de compostagem, um indicador da falta de oxigénio é a libertação de maus cheiros. Quando o processo de compostagem é bem conduzido, não há libertação de cheiros desagradáveis. Todavia, a humidade em excesso, a falta de porosidade e o tamanho excessivo da pilha de compostagem podem criar condições de anaerobiose que se traduzem na libertação de maus cheiros.

MATURAÇÃO DO MATERIAL DE COMPOSTAGEM

Uma vez decorrido o processo, o agricultor terá a indicação sobre o grau de maturação do material em compostagem, antes de o incorporar no solo. Este deverá estar maturo, estável, ou seja, o seu estado físico-químico não deverá sofrer alterações. Existem vários parâmetros que podem dar indicação do estado de maturação do composto: relação C/N; testes de actividade respiratória; testes à produção de calor; testes de fitotoxicidade. A título de exemplo, refere-se a relação C/N que, normalmente, constitui um bom indicador do grau de decomposição dos materiais orgânicos. Habitualmente, uma relação C/N inferior a 20 é um indicador de maturação do composto. Porém, este valor pode variar em função da natureza dos materiais utilizados na compostagem.

Tab. 7 - Cálculo do volume de água a adicionar para atingir o nível de humidade desejado numa pilha de compostagem constituída por dois materiais vegetais diferentes (1 e 2) e água (a), considerando que a água tem 100 % de humidade e densidade 1.



14. PERSPECTIVAS FUTURAS

Uma parte significativa da cultura do castanheiro, na ilha da Madeira, sofreu, nas últimas décadas, algum abandono, estando o seu potencial produtivo subestimado. Denota-se muita falta de investimento no que respeita a práticas culturais e, como resultado desta situação, os agricultores obtêm produções muito pouco competitivas. A maior rentabilização dos castanheiros passa, necessariamente, por uma intervenção em termos de práticas culturais, quer sejam referentes ao solo (limpeza do terreno, adubações e eventuais correcções de pH), quer estejam ligadas à árvore, como as podas sanitárias e as de renovação por forma a realizar reenxertias.

Certamente que a adopção de boas práticas culturais por parte dos agricultores requer uma ampla divulgação, no sentido de ficarem esclarecidos acerca dos benefícios, a nível da quantidade e da qualidade da produção, que podem advir da aplicação de boas práticas culturais.

15. BIBLIOGRAFIA

Berrocal del Brío, M., Gallardo Lancho, J.F., Cardeñoso Herrero, J. M. (1998). El Castaño. Productor de fruto y madera. Creador de paisaje y protector. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 288 pp.

Fernandes, C.T. (1979). O castanheiro e a nogueira. Aspectos da sua cultura em Portugal Continental. Ministério da Agricultura e Pescas, Instituto Nacional de Investigação Agrária, Divulgação 9, Lisboa, 34 pp.

Flórez Serrano, J., Santín Fenández, P.J., Sánchez Rodríguez, J.A., Del Pino Gutiérrez, F.J., Melcón Martínez, P. (2001). El Castaño. Manual y guía didáctica. IRMA S.L. (Instituto de Restauración y Medio Ambiente), León, 327 pp.

Gomes Laranjo, J., Cardoso, J.F., Portela, E., Abreu, C.G. (eds.). (2007). Castanheiros. Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 375 pp.

Tomasi, G. (1994). Forme di allevamento, portinnesti, scelta varietale, indicazioni per i nuovi impianti. In: Atti del convegno Incontro técnico sul castagno da frutto, 29 ottobre 1994, Roncegno, Italia. Quaderni di esperienze e ricerche 2: 12-30



PRINCIPAIS DOENÇAS PROVOCADAS POR FUNGOS



por Duarte Sardinha



1. RESUMO

Ao longo de vários anos, foram realizadas análises a amostras de castanheiro, para identificar fungos, vírus, bactérias e nemátodes. Os resultados mostram que de todos os microorganismos referidos, os fungos são os mais importantes. Foram identificados ao género e/ou espécie vários fungos, mas, pelos prejuízos que provocam, os mais importantes são: *Armillaria mellea*, responsável pela podridão-branca-das-raízes, *Cryphonectria parasitica* causador do cancro-do-castanheiro, e *Phytophthora cinnamomi*, causador da doença-da-tinta.

Este capítulo apresenta a sintomatologia, assim como as condições favoráveis, as fontes de inóculo, as formas de dissiminação, as medidas preventivas, curativas e, quando existem, os tratamentos químicos.

2. INTRODUÇÃO

As fruteiras temperadas encontram, na ilha da Madeira, condições edafoclimáticas para o seu desenvolvimento e o castanheiro é um bom exemplo. No entanto, estas condições, quando associadas a más práticas culturais, têm contribuído para o aparecimento e a disseminação de doenças desta cultura, que, por vezes, chegam a ser um factor limitante para o desenvolvimento do castanheiro. Assim, os agricultores, com o objectivo de atenuarem os estragos, devem saber reconhecer, no campo, a sintomatologia das doenças, a fim de as detectar o mais cedo possível, de recorrer a boas práticas culturais e de utilizar fungicidas autorizados, tendo em conta as condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento dos fungos e o período crítico das culturas à infecção.

Ao longo dos anos, têm sido feitos estudos e prospecções, com o objectivo de saber quais as doenças que afectam o castanheiro. De entre estas, as causadas por fungos são as mais importantes. Na ilha da Madeira, a partir de análises efectuadas às lesões na raiz ou no colo, foi identificada, nos castanheiros, uma diversidade de fungos fitopatogénicos, incluindo *Armillaria mellea*, *Cylindrocarpon destructans*, *Cylindrocladium* sp., *Fusarium solani*, *Fusarium* sp., *Phytophthora cinnamomi*, *Phytophthora* sp., *Pythium* sp. e *Rhizoctonia solani*. São todos responsáveis pela perda de vigor vegetativo, pelo amarelecimento da folhagem, pela dessecação, pela murchidão e pela eventual morte da planta. As manchas foliares, os cancrios e outros sintomas na parte aérea das árvores estão associados aos fungos *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*,



Cryphonectria parasitica, *Macrophoma* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Phoma* sp., *Phomopsis* sp. e *Stemphylium* sp.

Dos fungos referidos anteriormente, pelos prejuízos que provocam, os mais prejudiciais na ilha da Madeira são: *Armillaria mellea*, que causa a podridão-branca-das-raízes, *Cryphonectria parasitica*, que causa o cancro-do-castanheiro e *Phytophthora cinnamomi*, responsável pela doença-da-tinta.

Os aspectos relacionados com a sintomatologia, as condições favoráveis, as fontes de inóculo, a disseminação, as medidas preventivas e as curativas, bem como os tratamentos químicos, quando autorizados, serão abordados neste capítulo para as três doenças referidas.

3. PODRIDÃO-BRANCA-DAS-RAÍZES

A doença vulgarmente conhecida por “podridão-branca-das-raízes” é provocada pelo fungo *Armillaria mellea* (Vahl. Ex Fr.) Kummer, que pertence à Classe Homobasidiomycetes, à Ordem Agaricales e à Família Tricholomataceae. Este fungo é o causador da podridão radicular e da podridão na zona basilar do tronco. Apresenta uma distribuição geográfica muito extensa, estando presente em praticamente todas as latitudes. É um fungo polífago que pode infectar diferentes culturas. Na ilha da Madeira, foi identificado em hospedeiros pertencentes a distintos grupos de culturas como: fruteiras temperadas, tropicais e subtropicais, culturas hortícolas e ornamentais, assim como em plantas florestais e endémicas.

SINTOMATOLOGIA

Na parte aérea da planta, os sintomas secundários não são característicos e facilmente se confundem com outros problemas do sistema radicular de origem biótica e abiótica, nomeadamente com os causados por asfixia radicular. A árvore infectada perde vitalidade; as folhas, primeiro cloróticas, murcham e escurecem, antes de caírem prematuramente. As novas folhas que as substituem apresentam reduzidas dimensões e enrolam-se em torno da nervura principal, levando à escassez total ou parcial de folhagem, na copa da árvore (Fig. 1).

No sistema radicular e na zona basilar do tronco, encontram-se os sintomas primários, que são muito específicos. Ao retirar a terra à volta do tronco, até serem encontradas as primeiras raízes grossas (entre os 10 e os 20 cm de profundidade) e ao destacar-se a casca, observa-se, entre esta e

Cx. 1 - Componentes de um fungo.

Clamidósporo - Esporo assexuado de parede grossa que se forma por modificação de uma célula das hifas do fungo, destinado a resistir a condições ambientais adversas.

Escleroto - Estrutura compacta de hifas com uma cobertura escura capaz de sobreviver durante dias ou anos, em condições desfavoráveis.

Esporo - Estrutura reprodutiva dos fungos, semelhante às sementes das plantas, constituída por uma ou várias células.

Hifas - Filamento longo e ramificado que, em conjunto com outras hifas, forma o micélio de um fungo.

Micélio - Hifas ou massas de hifas que constituem o corpo ou soma do fungo.

Rizomorfo - Forma de crescimento miceliar, semelhante a uma raiz.

Zoósporo - Esporo móvel provido de flagelo, produzido por algas e fungos, que têm a capacidade de nadar na água.



Fig. 1 - Perda de vigor do castanheiro, observando-se queda intensa de folhas da copa da árvore, causada pelo fungo *Armillaria mellea*. (Fonte: Gomes,2007)

o lenho, a presença de um emaranhado miceliar esbranquiçado disposto em placas mais ou menos compactas (Fig. 2). Estas placas esbranquiçadas assumem, por vezes, disposição em leque e são, frequentemente, acompanhadas por crescimento miceliar similar a raízes achatadas, de cor castanha escura a preta, os rizomorfos (Cx. 1). Estes podem ser encontrados à superfície das raízes ou nas suas proximidades no solo, onde a sua forma é mais cilíndrica.

As raízes negras, em decomposição, com aspecto húmido e casca quebradiça, permitem com maior facilidade a observação da sintomatologia anteriormente descrita. De igual modo, o destacamento da casca na zona basilar do tronco permite a observação do micélio e dos rizomorfos, assim como o fendilhamento da casca que o fungo, por vezes, pode provocar.

CONDIÇÕES FAVORÁVEIS

Armillaria mellea é favorecido por solos ácidos. A presença de matéria orgânica no solo, especialmente pouco decomposta, também favorece o desenvolvimento do fungo. Esta doença é ainda favorecida por terrenos insuficientemente drenados, causadores de asfixia radicular.

FONTES DE INÓCULO

Este fungo pode viver como saprófita no solo durante cerca de 20 anos, na forma de rizomorfos e micélio sobre restos lenhosos, como raízes de árvores abatidas e resíduos de cultura. A sobrevivência do fungo pode dar-se através das massas compactas de hifas (esclerotos) que permanecem, geralmente, sobre raminhos de madeira morta, folhas caídas à superfície ou no solo.

DISSEMINAÇÃO

A disseminação do agente patogénico faz-se, fundamentalmente, à custa dos rizomorfos ou através do contacto entre as raízes das plantas infectadas com as raízes saudáveis de plantas vizinhas. Esta doença distribui-se no campo em manchas, propagando-se de forma característica a partir do centro do inóculo existente no solo. Deste modo, a árvore mais recentemente infectada será encontrada na periferia da mancha, aumentando esta, de ano para ano.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Não existe nenhum sistema que permita prever/prevenir o aparecimento da podridão-branca-das-raízes. Contudo, o conhecimento do historial de um dado solo (pH, arejamento, etc.) pode constituir uma preciosa ajuda na

Fig. 2 - Placas miceliares esbranquiçadas do fungo *Armillaria mellea*, entre a casca e o lenho, na base do tronco.





avaliação do risco do aparecimento desta doença, na instalação de novos pomares.

No decurso da plantação, é muito importante recorrer a boas práticas culturais como, por exemplo, moderar regas e fazer fertilizações equilibradas (de acordo com análise química prévia do solo), que permitirão manter as árvores mais vigorosas e menos susceptíveis à infecção.

MEDIDAS CURATIVAS

Na presença desta doença, deve proceder-se ao arranque da(s) árvore(s) infectada(s), tendo o cuidado de retirar, do solo, o maior número de raízes e de fragmentos do lenho, bem como todos os resíduos de cultura, e posteriormente, queimar tudo. Devem ser efectuadas análises de solo para determinar o pH e, se necessário, efectuar uma correcção de modo a torná-lo menos ácido. Se possível, é recomendável abrir uma vala profunda (30 cm de largura com meio metro de profundidade), em redor desse foco de infecção, de modo a promover o arejamento do solo e a aplicar, na zona limitada pela vala, cal viva ($2-5 \text{ kg/m}^3$).

TRATAMENTOS QUÍMICOS

Em Portugal, não existem produtos fitofarmacêuticos homologados para o combate desta doença (Cx. 2).

4. CANCRO-DO-CASTANHEIRO

O cancro-do-castanheiro é uma doença causada pelo fungo *Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr), pertencente à Classe Pyrenomycetes, à Ordem Diaporthales e à Família Valsaceae. O cancro-do-castanheiro foi descrito, pela primeira vez, nos Estados Unidos, em 1904, em *Castanea dentata* e, como nenhuma das medidas de luta aplicada foi bem sucedida, em cerca de meio século, foi dizimado um grande número de castanheiros americanos. Passados 35 anos, foi assinalada a presença desta doença em Itália, de onde se estendeu a toda a Europa. Previram-se as mesmas consequências similares às ocorridas nos Estados Unidos. No entanto, o aparecimento inesperado de hipovirulência transmissível (fenómeno de controlo biológico natural) evitou o desaparecimento global dos castanheiros, inicialmente sujeitos a fortes surtos de mortalidade.

Em Portugal, o fungo foi identificado por Sousa Câmara, em 1929. Contudo, só a partir de 1989 começaram a surgir alertas sobre a presença da doença no nosso país.



Cx. 2 - Podridão-branca-das-raízes.

***Armillaria mellea* (Vahl. Ex Fr.) Kummer**

Sintomatologia

- Perda de vitalidade das árvores.
- Folhas cloróticas, murchas e escuras.
- Queda prematura das folhas.
- Folhas novas, pequenas e enroladas em torno da nervura principal.
- Perda total ou parcial de folhagem da copa.
- Na zona basilar do tronco, ao destacar-se a casca, observa-se um micélio esbranquiçado.
- Raízes negras em decomposição, com aspecto húmido e de casca quebradiça.
- Fendilhamento da casca.

Condições favoráveis

- Solos ácidos.
- Presença de matéria orgânica no solo, pouco decomposta.
- Terrenos mal drenados.

Fontes de inóculo

- Rizomorfos e micélio presentes nas raízes de árvores abatidas e nos resíduos de cultura.
- Esclerotos sobre raminhos de madeira morta, em folhas caídas ou no solo.

Disseminação

- Pelos rizomorfos.
- Pelo contacto das raízes de árvores infectadas com as de árvores sãs.
- Distribui-se a doença no campo em manchas de forma característica; a última árvore a ser infectada está na periferia da mancha. Esta aumenta de ano para ano.

Medidas preventivas

- Na plantação, recorrer a boas práticas culturais.
- Moderar regas.
- Fertilizações equilibradas.

Medidas curativas

- Arrancar árvores infectadas e retirar o maior número de raízes, fragmentos do lenho e resíduos de cultura para queimar.
- Efectuar análises de solo para determinar o pH (doença favorecida por solos ácidos), se necessário efectuar correcção do mesmo, tornando-o menos ácido.
- Nos locais onde se arrancou as árvores, abrir vala (30 cm de largura por 1/2 m de profundidade).
- Desinfectar a vala com cal viva (2-5 kg/m³).

Tratamentos químicos

- Em Portugal, não existem produtos homologados.



Primeiro, foi no concelho de Valpaços, em quatro castanheiros, resgistando-se, ainda no mesmo ano, outros focos nos concelhos de Bragança, Valpaços e Vinhais. Na ilha da Madeira, esta doença foi detectada em Abril de 2002, no Curral das Freiras, concelho de Câmara de Lobos, tendo sido confirmada a presença do fungo em análises efectuadas no Laboratório Agrícola da Madeira. Atendendo ao estado avançado de declínio que as árvores apresentavam, a doença deve ter aparecido há alguns anos, apesar de não ter sido, oficialmente, detectada ou declarada.

SINTOMATOLOGIA

O fungo infecta apenas os órgãos aéreos da planta, penetrando preferencialmente por feridas ou pela ruga da axila dos ramos, evoluindo sob a casca com destruição da zona cambial. Os primeiros sintomas manifestam-se, no Verão, com o aparecimento de ramos secos, na copa, e de lesões ou cancros, no tronco e nos ramos. Quando a lesão atinge todo o perímetro do tronco ou ramo, verifica-se o estrangulamento do mesmo, impedindo a circulação da seiva e a parte da árvore acima da lesão, murcha e seca. Nos ramos jovens, o sintoma mais evidente é a existência de pontuações avermelhadas que contrastam com a cor verde-azéitona da casca normal. Com o desenvolvimento subcortical do fungo, ocorre o fendilhamento longitudinal da casca que, na árvore adulta, se chama cancro (Fig. 3). Levantando a casca, observa-se o micélio branco-amarelado, em forma de leque. Pode ocorrer rebentação abaixo da zona lesionada, permanecendo vivo o sistema radicular e a zona abaixo do cancro (Fig.4).

CONDIÇÕES FAVORÁVEIS

O fungo pode surgir em qualquer altura do ano, sempre que as condições sejam favoráveis ao seu desenvolvimento. Estas passam pela presença de teores elevados de humidade e por temperatura amena.

FONTES DE INÓCULO

As fontes de inóculo podem encontrar-se tanto sobre o material morto, em restos de ramos ou árvores mortas, como sobre os órgãos das plantas.

DISSEMINAÇÃO

A disseminação do fungo efectua-se pelo ar e pelas gotas de chuva, como também pelos insectos e pelas aves que transportam os esporos de árvore em árvore. Outra forma de dispersão do fungo é através das ferramentas utilizadas durante as enxertias e as podas.



Fig. 3 - Ramo de castanheiro com fendilhamento longitudinal, provocado pelo fungo *Cryphonectria parasitica*. (Fonte: Gomes,2007)

Fig. 4 - Castanheiro com rebentação adventícia, causada pelo fungo *Cryphonectria parasitica*. (Fonte: Gomes,2007)





MEDIDAS PREVENTIVAS

A prevenção baseia-se na utilização de plantas saudáveis e certificadas nas arborizações e rearborizações (Cx. 3). Na enxertia, os garfos devem ser retirados de árvores sãs, sem sintomas da doença. Um dos principais factores de risco de transmissão do fungo reside nos cortes efectuados no tronco ou nos ramos decorrentes das enxertias e podas, pelo que os cortes devem ser pincelados com uma pasta fungicida à base de sulfato de cobre. Todas as ferramentas utilizadas devem ser desinfectadas numa mistura de 1 litro de lixívia/1 litro de água.

MEDIDAS CURATIVAS

Quando a doença está instalada, e dependendo do grau de ataque da árvore, as medidas curativas passam pelo seguinte: as árvores muito afectadas devem ser arrancadas e queimadas, além disso o cepo não deve permanecer no solo. No caso das árvores parcialmente afectadas, devem cortar-se os ramos 20 cm abaixo da zona afectada pelo cancro e, em caso dos ramos serem muito grossos, deve proceder-se ao corte e à raspagem da zona afectada até ao tecido são. Todo e qualquer golpe deve ser pincelado com uma pasta fungicida à base de cobre e o equipamento utilizado em cada árvore deve ser desinfectado com lixívia, nas quantidades já referidas.

Além das medidas profilácticas descritas, têm surgido, nalguns países da Europa, bons resultados no combate à doença com base no tratamento com estirpes hipovirulentas. Em Portugal, têm sido realizados vários ensaios com estirpes hipovirulentas, com o objectivo de lançar bases para um programa de controlo biológico que trave o avanço da doença no nosso país. Este fenómeno consiste numa diminuição progressiva da actividade do fungo pelo facto deste estar infectado com um micovírus, o que associado a mecanismos de defesa das árvores permite a recuperação das mesmas.

Durante o ano de 2003, foi efectuada uma prospecção, em algumas localidades da ilha da Madeira, nomeadamente no concelho de Câmara de Lobos (Curral das Freiras) e no da Ribeira Brava (Serra de Água), para estudar as características da população do fungo. A doença está disseminada por todo o país, inclusive na Madeira e nos



Açores, acompanhando assim toda a distribuição do castanheiro. Foram encontrados 9 grupos de compatibilidade vegetativa (grupo cv) em Portugal. Alguns deles comuns aos encontrados noutros países da Europa, o que não é uma diversidade muito elevada, quando comparada com os casos em estudo noutros países, como França ou Itália. Este facto sugere que a doença foi introduzida há relativamente pouco tempo no país. Um dos nove grupos encontrados está maioritariamente representado em todo o país e é o grupo europeu EU-I I.

TRATAMENTOS QUÍMICOS

Para o combate desta doença, é inserido no âmbito dos pedidos de concessão de extensão da autorização de productos fitossanitários para utilizações menores, estão autorizados fungicidas à base de cobre (Cx.3).

5. DOENÇA-DA-TINTA-DO-CASTANHEIRO

A doença-da-tinta-do-castanheiro é uma doença radicular, que é causada por fungos do género *Phytophthora*, nomeadamente as espécies: *Phytophthora cinnamoni* Rands e *Phytophthora cambivora* Buis, sendo, no entanto, a primeira a que provoca o desenvolvimento da doença e a que tem sido identificada na ilha da Madeira. *P. cinnamoni* pertence à Classe Oomycetes, Ordem Peronosporales e Família Pythiaceae.

Este fungo foi isolado, pela primeira vez, no ano de 1922, na ilha de Sumatra, em árvores de canela. Desde essa época, foi detectado noutros países e em mais de 950 espécies de plantas. A sua presença é conhecida em Portugal desde meados do século passado e a sua acção devastadora tem-se feito sentir em todas as regiões produtoras de castanha. Na ilha da Madeira, além de já ter sido identificado em castanheiro, foi detectado ainda noutros hospedeiros, como abacateiro, próteas, vinhático e videira.

SINTOMATOLOGIA

Os primeiros sintomas da doença são, usualmente, observados na copa e inserem-se num quadro de stress hídrico. Assim, os castanheiros apresentam folhas amareladas, cor que se vai acentuando até as folhas acabarem por murchar e secar, caindo, prematuramente, antes do Outono. Quando o dessecamento é rápido, as folhas podem ficar agarradas aos ramos, como os ouriços, durante o período Outono–Primavera (Fig. 5). Os ramos



Cx. 3 - Cancro-do-castanheiro

Cryphonectria parasitica (Murr.) Barr.

Sintomatologia

- No Verão, observam-se, na copa, ramos secos e lesões ou cancrios no tronco e nos ramos.
- O cancro, ao desenvolver-se faz com que o tronco ou o ramo murchem e sequem acima da lesão.
- Nos ramos jovens, observam-se pontuações avermelhadas, que contrastam com o verde-azeitona da casca.
- Fendilhamento longitudinal da casca (cancro).
- Ao levantar a casca, observa-se um micélio branco-amarelado e em leque.
- Rebentação abaixo da zona lesionada.

Condições favoráveis

- Humidade relativa elevada.
- Temperatura amena.

Fontes de inóculo

- Material morto em restos de ramos ou árvores mortas, como sobre os órgãos das plantas.

Disseminação

- Pelo ar e pelas gotas de chuva.
- Por insectos e aves.
- Através das ferramentas utilizadas durante as enxertias e as podas.

Medidas preventivas

- Utilizar plantas saudáveis e certificadas, nas arborizações e rearborizações.
- Na enxertia, retirar os garfos de árvores sãs, sem sintomas da doença.
- Pincelar todos os cortes com uma pasta fungicida à base de sulfato de cobre.
- Desinfectar as ferramentas com uma mistura de 1 litro de lixívia/1 litro de água.

Medidas curativas

- Árvores muito afectadas: arrancar, retirar o cepo do solo e queimar.
- Árvores parcialmente afectadas: cortar os ramos 20 cm abaixo da zona afectada pelo cancro.
- Nos ramos muito grossos, cortar e raspar a zona afectada até ao tecido sã.
- Pincelar os golpes com uma pasta fungicida à base de cobre.
- Desinfectar as ferramentas utilizadas numa mistura de 1 litro de lixívia/1 litro de água.

Tratamentos químicos

- Fungicidas à base de cobre (autorizado no âmbito dos usos menores).
- Pulverizações após as podas, o mais tardar no início de Março.
- Realizar no máximo duas aplicações.

apresentam entrenós curtos, casca engelhada e secam à medida que a doença progride, acabando por morrer. Junto ao colo, ou no tronco, e ao longo dos ramos principais, ocorre rebentação, apesar de toda a copa secar. As folhas apresentam-se enroladas e com um desenvolvimento incompleto. Os ouriços são pequenos e sem



frutos. Retirando a terra até às raízes, estas apresentam-se enegrecidas e em decomposição. As mais grossas revelam, exteriormente, manchas escuras.

Na base do tronco, é possível observar-se uma mancha escura em depressão. Ao efectuarmos, com o auxílio de uma navalha, a limpeza superficial da casca, notam-se manchas negras triangulares, em escada e em ponta de seta, que se alongam para cima em direcção ao tronco, o que indica a fase terminal da doença e a morte da planta. A zona sã distingue-se bem da doente por uma zona amarela clara, local, onde o parasita se desenvolve activamente. Atingida esta fase da doença, produz-se um corrimento enegrecido, que lhe dá nome.

CONDIÇÕES FAVORÁVEIS

O excesso de humidade do solo é o factor que mais influencia o desenvolvimento da doença-da-tinta-do-castanheiro. A temperatura do solo é outro factor importante, uma vez que a infecção pelo fungo *Phytophthora cinnamomi* ocorre quando esta atinge os 21-30°C.

FONTES DE INÓCULO

As principais fontes de inóculo são as plantas doentes, as partículas de matéria orgânica e o solo infectado.

DISSEMINAÇÃO

A disseminação da doença realiza-se pelos esporos do fungo, clamidósporos e zoósporos, que são células reprodutoras móveis de grande resistência às condições adversas, mas quando estas são favoráveis, germinam e originam uma nova infecção. A água da chuva é o vector mais importante na transmissão da doença até às plantas sãs. As mobilizações do solo são, também, outro factor importante na transmissão da doença.

MEDIDAS PREVENTIVAS

As medidas preventivas passam pelo uso de práticas culturais correctas de modo a evitar que as árvores sejam infectadas por este fungo. Em primeiro lugar, nas novas plantações, devem ser evitados solos de exposição solar mais intensa, como as encostas de declive voltado mais a sul, onde esta doença é particularmente agressiva. O terreno deve ter uma boa drenagem e, caso não o apresente, deve pôr-se em prática um sistema de drenagem que evite a asfixia radicular. Em segundo lugar, é importante melhorar a estrutura do solo, através da incorporação de matéria orgânica, e o seu estado nutricional, realizando

Fig. 5 - Copa de um castanheiro, com perda de vigor, observam-se folhas e ouriços agarrados aos ramos devido ao fungo *Phytophthora cinnamomi*. (Fonte: Gomes, 2007)





fertilizações equilibradas. Por último, há que evitar a utilização de material vegetativo infectado, de origem desconhecida, e não fazer feridas ou cortes nas raízes durante as mobilizações do solo. Estas deverão ser superficiais ou substituídas por outras formas de controlo das plantas infestantes do solo. Todas as ferramentas de trabalho devem ser desinfectadas numa mistura de 1 litro de lixívia/1 litro de água.

MEDIDAS CURATIVAS

Relativamente às medidas curativas, estas são repressivas e têm o objectivo de travar a progressão da doença. As medidas curativas compreendem as seguintes acções: as árvores doentes são arrancadas, retiradas do terreno e queimadas. Não devem ser efectuadas mobilizações do terreno de modo a evitar a disseminação da doença por toda a parcela e, caso se efectuem, todo o material utilizado deve ser desinfectado com lixívia.

TRATAMENTOS QUÍMICOS

Além de todas as medidas profilácticas mencionadas, o controlo desta doença deve ser complementado com tratamentos químicos, o que, no nosso país, se resume a tratamentos com fungicidas à base de oxiclóreto de cobre e fosetil de alumínio.

Os tratamentos com fungicidas à base de oxiclóreto de cobre devem ser realizados de Janeiro a fim de Março e, se possível, em períodos de chuva. A aplicação realiza-se no tronco da árvore até 1 m. de altura e em torno da mesma, num raio de 1 m. Repetir o tratamento durante pelo menos 5 anos. A série de 5 tratamentos anuais deve ser de novo repetida passados 5-10 anos.

Relativamente aos produtos à base de fosetil-de-alumínio, estes podem ser aplicados em viveiros ou nos sotos. Em viveiros, devem iniciar-se os tratamentos desde o estado de 4-6 folhas definitivas (fins de Maio, início de Junho), antes do aparecimento dos sintomas. Efectuaram-se 3 a 4 tratamentos a intervalos de 2 semanas. Em castanheiros estabelecidos, tratar-se na Primavera, durante o período de desenvolvimento vegetativo, de preferência antes da floração, pulverizando até ao escorrimento. Na presença da doença, repetir a intervalos de 1 mês de acordo com a intensidade da doença.

É ainda conhecida a eficácia em castanheiros jovens, de



produtos à base de fosfonato de potássio, contra o avanço da necrose da raiz causada por *Phytophthora cinnamomi*.

OUTROS TRATAMENTOS

A utilização de técnicas de hibridação genética entre *C. sativa* e *C. crenata*, desde meados do século XX, permitiu a obtenção de vários clones híbridos resistentes à doença-da-tinta-do-castanheiro, em França e em Espanha. Em Portugal, na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), apresentou-se uma solução para combate desta doença: o ColUTAD®. Trata-se de um porta-enxerto híbrido, resultante do cruzamento entre o castanheiro europeu (*Castanea sativa*) e o japonês (*Castanea crenata*), resistente à doença.

O ColUTAD® é fruto do trabalho de dezenas de anos dos investigadores da UTAD e visa impedir a propagação da doença-da-tinta, que é responsável pela morte de milhares de castanheiros na Europa. Esta ferramenta permite a plantação de novos castanheiros, com maior segurança, em solos afetados por esta doença, mesmo em soutos onde ocorreu a morte de outros castanheiros. Depois de plantado, o porta-enxerto funciona como barreira à progressão da doença. A enxertia vai permitir o normal desenvolvimento da árvore e a produção de castanha.

As novas variedades híbridas, além da capacidade de resistirem à doença, conservam algumas características das variedades progenitoras, como rápida entrada em produção, tamanho e precocidade de maturação, o que as torna comercialmente atractivas. Deve, no entanto, referir-se a menor qualidade organoléptica dos frutos. Nos locais onde a doença é um grande problema e as condições geográfico-climáticas o permitam, torna-se um meio de luta eficaz.

Em França, aos castanheiros velhos e afectados por esta doença aplicam uma técnica designada por “Sistema Bouctie et Bouchet 1984” ou “técnica da poda severa”. Esta técnica baseia-se no corte de toda a parte aérea da árvore acima do enxerto com o objectivo de estimular a mesma para o crescimento de novas raízes e rebentos. Ao mesmo tempo, potencia fenómenos de resistência das árvores à doença, aumentando o vigor da parte aérea e do sistema radicular (Cx. 4).



6. PERSPECTIVAS FUTURAS

O castanheiro encontra, na ilha da Madeira, condições favoráveis para o seu desenvolvimento, assim como para o desenvolvimento das doenças. Pelas análises efectuadas e pelo que se tem observado no campo das doenças anteriormente descritas, o cancro-do-castanheiro é a doença que, presentemente, tem provocado maiores prejuízos nos soutos madeirenses, o que se reflecte na perda de produção e, em situações mais graves, leva a morte das árvores. Assim, com o objectivo de evitar o seu aparecimento ou fazer diminuir os estragos provocados por esta doença, é importante que os agricultores recorram às boas práticas culturais, quer seja desde a instalação de novos soutos, quer durante a produção. À semelhança do que se tem efectuado até à data, há que continuar a realizar palestras técnicas e conceber folhetos, para divulgar todos os aspectos relacionados com esta doença.

Cx. 4 - Doença-da-tinta-do-castanheiro

***Phytophthora cinnamoni* Rands**

Sintomatologia

- Os primeiros sintomas observam-se na copa.
- Folhas amarelas, murchas e secas caem prematuramente antes do Outono.
- O dessecamento rápido, as folhas e os ouriços ficam presos aos ramos (Outono-Primavera).
- Ramos com entrenós curtos, casca engelhada, que secam e acabam por morrer.
- Rebentação, junto ao colo ou no tronco e nos ramos principais, apesar de a copa secar.
- Folhas enroladas e com um desenvolvimento incompleto.
- Ouriços pequenos e sem frutos.
- Raízes enegrecidas e em decomposição.
- Raízes mais grossas, com manchas escuras no exterior.
- Na base do tronco, mancha escura e em depressão.
- Ao destacar a casca, observam-se manchas negras triangulares, em escada e em ponta de seta.
- Na fase terminal da doença, manchas negras triangulares alongam em direcção ao tronco.
- A zona sã distingue-se da doente por uma zona amarela clara.
- Nesta fase da doença, ocorre escorrimento negro.

Condições favoráveis

- O excesso de humidade do solo.
- A temperatura do solo entre os 21-30°C.

Fontes de inóculo

- Plantas doentes.
- Partículas de matéria orgânica.
- Solo infectado.

Continua na página seguinte



Cx. 4 - Doença-da-tinta-do-castanheiro (continuação da página anterior)

Disseminação

- Pelos clamidósporos e zoósporos do fungo.
- Pela água da chuva.
- Mobilizações do solo.

Medidas preventivas

- Nas novas plantações, evitar solos de exposição solar mais intensa, como as encostas de declive voltadas mais a sul.
- Plantar árvores em terrenos com boa drenagem ou caso não a tenham, aplicar um sistema que melhore a drenagem.
- Realizar fertilizações equilibradas.
- Incorporar matéria orgânica para melhorar a estrutura do solo.
- Não utilizar material vegetativo infectado e de origem desconhecida.
- Durante as mobilizações do solo, evitar fazer feridas ou cortes nas raízes.
- Desinfectar as ferramentas de trabalho numa mistura de 1 litro de lixívia/1 litro de água.

Medidas curativas

- Arrancar, retirando do terreno, as árvores doentes e queimá-las.
- Não efectuar mobilizações do terreno e caso se efectuem, desinfectar o material utilizado com lixívia na proporção de 1 litro de lixívia/1 litro de água.

Tratamentos químicos

Produtos à base de oxiclureto-de-cobre:

- Efectuar pulverizações de Janeiro a fim de Março e, se possível, em períodos de chuva.
- Aplicar no tronco da árvore até 1 m. de altura e em torno num raio de 1 m.
- Repetir o tratamento durante pelo menos 5 anos.
- Passados 5-10 anos, repetir a série de 5 tratamentos anuais.

Os produtos à base de fosetil-de-alumínio:

a) Em viveiros:

- Iniciar os tratamentos desde o estado de 4-6 folhas definitivas (fins de Maio-início de Junho).
- Aplicar antes do aparecimento dos sintomas.
- Efectuar 3 a 4 tratamentos a intervalos de 2 semanas.

b) Em castanheiros estabelecidos (soutos):

- Tratar na Primavera, no período de desenvolvimento vegetativo (antes da floração).
- Pulverizar até ao escorimento.
- Na presença da doença, repetir a intervalos de 1 mês de acordo com a intensidade.

Outros tratamentos

- Hibridação genética, com a obtenção de híbridos resistentes.
- "Sistema Bouctie et Bouchet 1984" ou "técnica da poda severa", corte de toda a parte aérea da árvore acima do enxerto.



7. BIBLIOGRAFIA

Abreu, C.A. (1992). A hipovirulência como forma natural de luta biológica contra o cancro-do-castanheiro. Revista de Ciências Agrárias, 15: 167-171

Anastácio, D., Pereira V.A. (2001). O cancro-do-castanheiro *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr. Direcção Geral de Protecção das Culturas (DGPC), Oeiras, 7 pp.

Assunção, A. (2001). Doença-da-tinta-do-castanheiro (*Phytophthora* spp.). Direcção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho (DRAEDM), Ficha Técnica 90, 3 pp.

Boley, A. (1988). Les dépérissements des arbres fruitiers dus aux champignons du sol. Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 20 (5): 265-270

Bragança, M.H., Simões, A.S., Santos, M.N., Machado, M.H., Martins, J.T., Medeiros, A.M., Maia, A., Sardinha, D., Abreu, F., Nunes, N., Freitas, T. (2004). Prospeccção do cancro-do-castanheiro nas Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira. Actas do IV Congresso da Sociedade Portuguesa de Fitopatologia, 4-6 Fevereiro 2004, Faro (Portugal), 2pp.

Bragança, H., Simões, S., Onofre, N., Tenreiro, R., Rigling, D. (2007). *Cryphonectria parasitica* in Portugal. Diversity of vegetative compatibility types, mating types, and occurrence of hypovirulence. Forest Pathology, 37: 391-402

Cacioppo, O. (1987). Esperienze di lotta al marciume del colletto dell' actinidia mediante iniezioni al tronco. Informatore Fitopatológico, 5: 33-34

Carvalho, L.M.C. (2001). Doença-da-tinta-do-castanheiro. Crisopa. Jornal de Informação Técnica da AVAPI, 32 (Série II): 7

Carvalho, L. (2005). Doença-da-tinta-do-castanheiro. Revista da Associação dos Jovens Agricultores de Portugal, 64: 20-21

Choi, G.H., Nuss, D.L. (1992). Hypovirulence of chestnut blight fungus conferred by an infectious viral cDNA. Science, 257: 800-803

Duquesne, J., Gall, H., Delmas, J.M. (1974). Etude bibliographique sur le pourridié à *Armillaire* et observations réalisées sur la sensibilité différentielle de quelques porte-greffes de l'Abricotier. La Pomologie française, 15 (5): 87-102

Flórez Serrano, J., Santín Fenández, P.J., Sánchez Rodríguez, J.A., Del Pino Gutiérrez, F.J., Melcón Martínez, P. (2001). El castaño. Manual y guía didáctica. IRMA S.L. (Instituto de Restauración y Medio Ambiente), León, 327 pp.



Gomes-Laranjo, J., Ferreira-Cardoso, J., Portela, E., Abreu, C.G (eds) (2007). Castanheiros. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 375 pp.

González-Varela, G., González, A.J. (2006). El cancro del castaño en Asturias. Tecnología Agroalimentaria. Boletín Informativo del SERIDA, 3: 45-47

Pegler, D.N., Gibson, A.S. (1972). *Armillariella mellea*. Commonwealth Mycological Institute Descriptors of Pathogenic Fungi and Bacteria, 321: 2pp.

Robin, C., Anziani, C., Cortesi, P. (2000). Relationship between biological control, incidence of hipovirulence, chestnut blight severity and the population structure of *Cryphonectria parasitica* in France. Phytopathology, 90 (7): 730-737

Salerno, M., Cutuli, G. (1985). Marciume radicale fibroso. Informatore Fitopatológico, 35: 23-25

Zentmyer, G.A, Menge, J.A., Ohr, H.D. (1994). *Phytophthora* Root Rot. In: Ploetz, R.C., Zentmyer, G.A., Nishijima, W.T., Rohrbach, K.G., Ohr, H.D. (eds.), Compendium of Tropical Fruit Disease ses. APS Press, St. Paul, Minnesota, USA, pp. 77-79





CRITÉRIOS PARA A GESTÃO SUSTENTADA DO BICHADO-DA-CASTANHA



por Dora Aguin Pombo, Gino Angeli, António Miguel Franquinho Aguiar e David Horta Lopes



1. RESUMO

O bichado-da-castanha *Cydia splendana* é o único tortricídeo carpófago que ataca os frutos do castanheiro nos arquipélagos dos Açores e da Madeira, causando danos tão elevados que, no caso da Madeira, podem atingir taxas de infestação que ultrapassam os 40 por cento. As características biológicas desta espécie e o seu carácter endocarpófago dificultam a aplicação de meios de luta química tradicional. A luta biotécnica com recurso a feromonas sexuais, juntamente com práticas culturais adequadas, é o método que, até à data tem tido maior sucesso no controlo desta praga. Neste capítulo, focado essencialmente nos resultados obtidos em estudos realizados na Madeira, descreve-se a biologia deste tortricídeo; indicam-se as medidas preventivas e as possíveis medidas de luta através da aplicação de feromonas sexuais. São referidos, igualmente, ainda que de forma sucinta, outros métodos de luta biológica passíveis de virem a ser utilizados no controlo desta praga.

2. INTRODUÇÃO

Na Europa, o cultivo do castanheiro está novamente a assumir-se como um importante recurso para muitos povos de montanha. A recuperação da produção tradicional de castanha está estritamente relacionada com a procura crescente de produtos amigos do ambiente, sobretudo nos países europeus altamente industrializados e urbanizados. Os alimentos tradicionais são agora considerados, pelos consumidores, produtos naturais, associando-os mentalmente às paisagens lindas e saudáveis. Esta mudança fundamental na imagem do produto aumentou o seu valor comercial, tornando-o capaz de estimular a recuperação do cultivo de muitas plantações. Por exemplo, em Itália, os castanheiros produtores de "marrons" são das árvores de fruto mais lucrativas das montanhas. Esta nova perspectiva económica, desta velha e tradicional cultura, precisa de ser apoiada por um controlo efectivo dos problemas fitossanitários que em muitos casos lhes são inerentes, através de técnicas capazes de salvaguardar os valores ambientais dos soutos e a qualidade da produção.

Pelos avultados prejuízos que causa, o bichado-da-castanha é uma das pragas mais importante dos castanheiros. São vários os países europeus nos quais os ataques de bichado representam um importante problema fitossanitário: em particular, destacam-se a Espanha,



a França, a Itália e Portugal, onde, em alguns anos, em certas localidades, se podem perder mais de 50 por cento dos frutos produzidos.

São apelidadas de “bichado-da-castanha” três espécies de traças diferentes da Família Tortricidae, as quais provocam danos em alturas diferentes do Verão; facto ao qual fazem referência os seus nomes comuns: tortricídeo do cedo, *Pammene fasciana* (L.), tortricídeo intermédio, *Cydia fagiglandana* (Zeller), e tortricídeo do tarde, *Cydia splendana* (Hübner). O controlo das espécies de bichado é difícil devido fundamentalmente ao facto de terem uma fase adulta curta e um desenvolvimento larvar protegido no interior dos frutos ou no solo, onde se enterram após abandonarem as castanhas. Devido ao seu carácter endocarpófago, a contenção com recurso a métodos químicos não é adequada, além destes serem, em muitos casos, agressivos para o ambiente. Actualmente, a redução do bichado tem incidido no desenvolvimento de meios biotécnicos com recurso a feromonas sexuais.

Na Macaronésia, das três espécies de bichado-da-castanha atrás referidas, apenas é conhecida a *C. splendana*, presente nos arquipélagos dos Açores e da Madeira e recentemente também encontrada nas Canárias. Nestes arquipélagos, está ausente o *Curculio elephas* (Gyllenhal) ou gorgulho da castanha, que, na Europa, em conjunto com as espécies de bichado, ataca os frutos do castanheiro. O presente capítulo apenas foca aspectos práticos da luta biotécnica como meio de controlo de *Cydia splendana*, uma das pragas-chave da cultura do castanheiro na Madeira.

Cx. 1 - Identificação dos danos causados por *Cydia splendana*.

- Acastanhamento dos ouriços.
- Queda prematura dos ouriços.
- Presença de lagartas esbranquiçadas com 12 a 16 mm de comprimento dentro dos frutos.
- Presença de orifícios de saída na casca dos frutos (1,5 mm).

3. DANOS CAUSADOS E FACTORES DE RISCO

A presença de *Cydia splendana* nos soutos é facilmente detectável, mesmo numa fase precoce, nomeadamente através da cor acastanhada dos ouriços e da queda prematura dos frutos atacados. Posteriormente, aquando da recolha e comercialização dos frutos, os seus danos são bem visíveis através dos excrementos que deixam no interior do fruto e de um orifício de saída, em forma oval, de 1,5 mm de diâmetro, localizado no exterior das castanhas. Externamente, as castanhas atacadas pelo bichado apresentam por vezes uma impressão transversal na base e sulcos salientes, semelhantes a carenas (Cx. 1). Os impactos da praga são nefastos para a qualidade da produção, contribuindo ainda para um aumento



Localidade	Altitude	2004	2005	2006
Curral das Freiras	340-710	32 %	41 %	41 %
Jardim da Serra	1050-1070	13 %	15 %	19 %
Serra de Água	310-350	40 %	38 %	37 %

dos seus custos, pois, requer mão-de-obra para a selecção dos frutos sem bichado (Cx. 1).

Na Madeira, embora a percentagem de castanhas danificadas por *Cydia splendana* seja muito variável consoante as localidades e os anos, nos principais locais de produção de castanha, como o Curral das Freiras e o Jardim da Serra, as perdas podem ultrapassar os 40 por cento da produção (Tab. 1). Estas taxas de infestação mantêm-se elevadas de ano para ano por não serem aplicados, nem tratamentos, nem práticas culturais adequadas, como a remoção dos frutos bichados dos soutos. Quando os frutos atacados não são retirados, as larvas continuam o seu desenvolvimento no interior, aumentando no ano seguinte o risco de infestação.

Os factores que influenciam os níveis de ataque de *Cydia splendana* são pouco conhecidos. A susceptibilidade à praga parece estar relacionada com vários factores, entre os quais se destacam, como mais importantes, a variedade de castanheiro, a presença de hospedeiros secundários, a densidade das diversas espécies de parasitóides e o clima. Também a latitude pode ter influência na escolha do hospedeiro: no sul da Europa, esta espécie ataca mais os frutos dos castanheiros, enquanto, em direcção ao norte, geralmente, infesta mais os frutos das nogueiras e dos carvalhos.

4. CICLO BIOLÓGICO

Durante o seu desenvolvimento, a *Cydia splendana* passa por quatro estados diferentes: ovo, larva, pupa e imago, também designado por traça ou insecto adulto (Cx. 2). Esta espécie, como outras espécies de bichado, apenas tem uma geração por ano, ou seja, é uma espécie univoltina (Fig. 1). Os ovos são depositados nas folhas próximas aos frutos ou, excepcionalmente, na base destes. As larvas jovens (neonatas) entram imediatamente nos ouriços e escavam uma galeria até penetrar no interior do fruto, onde se alimentam e desenvolvem. Durante a fase larvar, a *C. splendana* alimenta-se, sobre

Tab. 1 - Danos médios em percentagem registados em três soutos representativos de cada uma das três localidades de maior produção de castanha na Madeira, em 2004, 2005 e 2006.



Fig. 1 - Ciclo biológico de *Cydia splendana* na Madeira.

Cx. 2 - Morfologia dos vários estádios de *Cydia splendana*.

Ovo

Oval e achatado, com dimensões de 0.72 x 0.55 mm, inicialmente branco, mas, ao fim de alguns dias, com um anel vermelho-púrpura no centro.

Larva

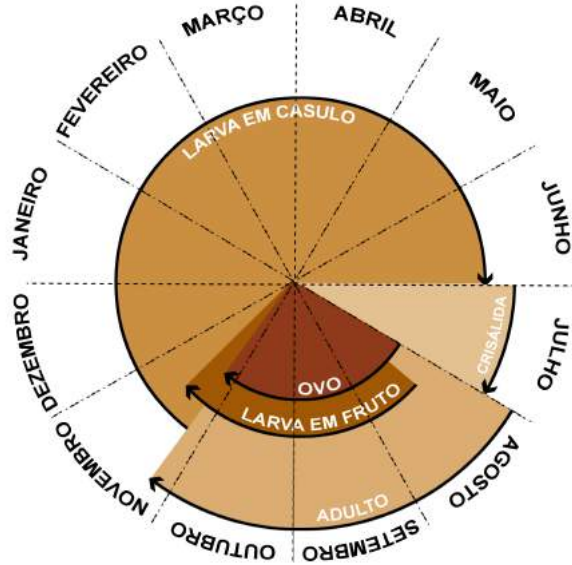
Passa por cinco instares, variando o último de 12 a 16 mm de comprimento; cabeça acastanhada. O corpo branco translúcido nos primeiros instares torna-se amarelo opaco à medida que se vão desenvolvendo (Fig. 2a-c).

Pupa

Tem 9 a 11 mm de comprimento e é castanho-escuro; abdómen com duas filas transversais de espinhos curtos e grossos situados dorsalmente dos segmentos 2.º ao 7.º. Os segmentos abdominais 8.º, 9.º e 10.º têm uma única fila de espinhos (Fig. 4).

Traça

De 13 a 22 mm de comprimento, a coloração das asas anteriores nos adultos é variável: pode ter tons pardo-acinzentados ou cinzento-acastanhados, com a zona basal bem diferenciada (forma *típica*) ou ter as asas anteriores castanhas-escuras uniformes, sem campo basal distinto (forma *reaumurana*). Na Madeira, foi ainda encontrada uma forma de cor mostarda mais clara que as outras duas formas, tendo a asa anterior uma coloração mostarda uniforme, sem campo basal distinto (Fig. 5a,b).



Adaptado de: Vázquez et al. (2000)

tudo, de frutos de fagáceas, de castanheiros e, em menor número, de carvalhos e faias, mas também se pode desenvolver nos frutos de nogueiras.

A larva é a forma mais facilmente visível, tendo o desenvolvimento larvar uma duração de aproximadamente 35 a 45 dias. Durante os meses de Outubro a Novembro, no caso da Madeira, as larvas abandonam os frutos para se enterrarem no solo, onde hibernam. Posteriormente, entre Maio e Junho, passam à fase de pupa; depois, em finais Julho-Agosto, dá-se a emergência do adulto. O período de voo dos adultos varia com a latitude. Na Península Ibérica, os adultos voam a partir de inícios de Agosto, geralmente até finais de Outubro, período em que morrem. Na Madeira, os primeiros adultos surgem em meados ou finais de Julho e podem estar presentes até meados de Novembro (Fig. 1).

Ovo

São difíceis de observar e encontram-se isolados, geralmente ao longo da nervura principal das folhas, na face superior ou na face inferior, próximos aos ouriços. Dez a 15 dias após a postura, surgem as larvas.

Larva

Todo o desenvolvimento larvar ocorre no interior do fruto e geralmente apenas se desenvolve uma larva por fruto. À medida que a larva se vai alimentando escava



galerias deixando os excrementos no seu interior; sinais visíveis da sua presença no fruto (Fig. 2a-c).

A larva abandona a castanha no último instar larvar, dirigindo-se para o solo, onde se enterra e hiberna; a profundidade à qual se enterra é variável, mas pode atingir os 15 cm. Em alternativa, para hibernar, as larvas também podem subir às árvores e procurar abrigo nas irregularidades da casca. Quando está pronta para hibernar, a larva tece um casulo constituído por partículas de terra ligadas por fios de seda, onde vai passar o Inverno (Fig. 3a,b).

Pupa

De Julho a Agosto, as larvas pupam no interior dos casulos, formando crisálidas, momento no qual vão sofrer metamorfose que resulta na sua transformação em traças (Fig. 4).

Imago

Os adultos são designados pelo nome de “traças”. São nocturnos. Iniciam o voo ao crepúsculo e permanecem activos até à meia-noite; durante o dia descansam nas folhas das árvores. Os machos vivem mais tempo que as fêmeas. Estas fêmeas depositam os ovos uns dias após atingir a fase adulta. A postura dura de 4 a 5 dias e cada fêmea pode pôr até 300 ovos (Fig. 5a,b).

5. MEDIDAS PREVENTIVAS

O bichado, ao passar a maior parte do seu ciclo biológico no interior da castanha ou enterrado no solo, é difícil de combater pelo que, além das medidas de controlo, se torna necessário utilizar, em simultâneo, medidas preventivas que ajudem a limitar o seu desenvolvimento.

Existem várias medidas preventivas que, isoladas ou em conjunto, ajudam a diminuir consideravelmente o tamanho das populações do bichado-da-castanha. Uma das medidas consiste na recolha das castanhas e na destruição dos frutos bichados. Neste caso, a recolha deve realizar-se periodicamente e a destruição dos frutos deve ser o mais cedo possível, de forma a evitar que as larvas

Fig. 2 - Aspecto de uma larva de *Cydia splendana*.

(a) Larva no interior da castanha rodeada por excrementos. (b) Em alguns instares larvares, as lagartas apresentam várias fileiras com pequenas pontuações escuras ao longo do corpo (c).

Fig. 3 - Casulo formado por uma larva de *Cydia splendana*. (a) Aspecto externo do casulo. (b) Larva no interior do casulo.





Cx. 3 – Medidas preventivas.

- Remover e destruir o mais cedo possível as castanhas atacadas que se encontram no solo.
- Armazenar as castanhas colhidas sobre uma superfície firme como o cimento.
- Em casos de ataques severos, mobilizar superficialmente o solo a uma profundidade entre 10-15 cm, evitando mobilizar a terra nas imediações do tronco.

tenham tempo de abandonar os frutos e de se enterrarem no solo. A remoção dos frutos atacados do solo constitui uma medida sanitária imprescindível para a redução da praga, sendo esta também a medida preventiva mais adequada para aplicar na Madeira. A remoção das castanhas, além de diminuir o tamanho das populações de *Cydia* no ano seguinte, ajuda ainda a limitar o desenvolvimento de outras pragas. Na Madeira, os frutos abandonados, além de serem uma fonte energética para as populações de roedores, são um recurso alimentar ou de abrigo para muitas espécies de insectos prejudiciais às culturas agrícolas. É de todo aconselhável que, após a remoção das castanhas, estas sejam armazenadas sobre uma superfície isolada, como cimento ou similar, para evitar que as larvas se possam enterrar. Em alguns países, os agricultores tiram partido destas larvas, utilizando-as como alimento para aves de capoeira (Cx. 3).

Uma medida preventiva, que pode ser utilizada como medida de controlo, é a mobilização superficial do solo, a uma profundidade de 10-15 cm durante o Inverno ou na Primavera. Quando se adopta esta medida, devem evitar-se as mobilizações nas imediações do tronco das árvores, especialmente em áreas com risco de infecção pela doença-da-tinta (*Phytophthora cinnamomi*). A mobilização do solo expõe os casulos ao rigor do tempo, matando as larvas. Contudo, devido aos riscos inerentes a esta prática (quebra de raízes, risco de infecção por doenças), sempre que possível, deve ser evitada. Na Madeira, esta medida é muito difícil de aplicar porque os castanheiros se encontram maioritariamente em terrenos pedregosos com declives muito acentuados.

Também têm sido utilizadas, ainda que de forma experimental, mas com bons resultados, redes de malha muito fina, colocadas debaixo das árvores. Estas redes são colocadas no solo, antes da recolha dos frutos, por baixo das árvores e cobrindo a área onde irão cair os frutos; as castanhas caídas ficam sobre a rede, facilitando a recolha, quer dos frutos sãos, quer dos frutos atacados, o que impede a passagem das larvas para o solo.

Fig. 4 - Pupa de *Cydia splendana*

Fig. 5 - Adultos de *Cydia splendana*. (a) De coloração cinzenta ou cinzenta-acastanhada correspondente a forma típica. (b) Adulto castanho claro correspondente a forma *reamurana*.





6. MÉTODOS DE CONTROLO

LUTA QUÍMICA: INSECTICIDAS

Em Portugal, a substância activa diflubenzurão está homologada, pelo que, durante a fase de produção de castanhas, insecticidas contendo diflubenzurão podem auxiliar no combate a esta praga. Este insecticida pertence ao grupo dos reguladores de crescimento e actua por ingestão e contacto com o insecto. Porém, na Madeira, o uso de insecticidas, na cultura do castanheiro, não seria viável devido fundamentalmente à dificuldade inerente à sua aplicação, pelo grande porte das árvores e pelas características das parcelas, que, geralmente, se situam em vales profundos e locais de declives pronunciados. Estes factores, além de reduzirem a probabilidade de uma boa aplicação destas substâncias, implicam elevados custos em mão-de-obra. Além dos custos de aplicação e da reduzida eficácia, o uso de insecticidas tem consideráveis efeitos negativos, quer para o ambiente, quer para a saúde. Entre os efeitos negativos mais importantes destacam-se a contaminação de águas superficiais, os riscos para a saúde dos agricultores, o desenvolvimento de resistência da praga ao insecticida e possíveis desequilíbrios causados pela eliminação ou pela morte de outros insectos e invertebrados úteis. É frequente que, como resultado das alterações do equilíbrio biológico, surjam novas pragas, requerendo a aplicação adicional de tratamentos que, de outra forma, poderiam ser evitados. No caso do castanheiro, outras actividades associadas a esta cultura, como a apicultura, seriam negativamente afectadas pela utilização de insecticidas (Cx. 4).

LUTA BIOLÓGICA

A luta biológica consiste na redução das populações da praga através do uso de inimigos naturais ou auxiliares. Os inimigos naturais também conhecidos como “agentes de controlo biológico” incluem os predadores, os parasitóides e os organismos patogénicos (Cx. 5).

Qualquer fase de desenvolvimento do bichado-da-castanha (ovo, larva, pupa ou adulto) é passível de ser atacada por inimigos naturais. Contudo, a probabilidade de ataque varia consoante a fase da praga. Os ovos ficam pouco tempo expostos, apenas 10 a 15 dias, até à sua eclosão. As larvas e pupas estão protegidas a maior parte do tempo, ou no interior das castanhas, ou no solo. A fase adulta é a mais exposta e tem uma longa duração. Contudo, os adultos são difíceis de controlar devido à sua elevada mo-

Cx. 4 - Efeitos negativos dos insecticidas.

- Contaminam as águas superficiais.
- Têm riscos para a saúde dos agricultores.
- Promovem a resistência das espécies-alvo aos insecticidas.
- Alteram o equilíbrio biológico.
- Afectam outras actividades associadas às culturas, como a apicultura.

Cx. 5 - Agentes de controlo biológico.

Predadores - Espécies que consomem um número grande de presas.

Parasitóides - Espécies cuja fase imatura se desenvolve sobre ou no interior de um insecto hospedeiro para o matar posteriormente. A maioria dos parasitóides utiliza poucos hospedeiros.

Patógenos - Incluem as bactérias, os fungos e os vírus que causam doenças ao hospedeiro que matam ou debilitam.



bilidade. Assim, a escolha de inimigos naturais varia consoante a fase do desenvolvimento que se queira atingir.

Estão listadas cerca de 20 espécies, com potencialidade para serem utilizadas como parasitóides de ovos e larvas do bichado-da-castanha. Sendo a fauna da Madeira muito diferente da continental, foi realizada uma prospecção sobre os possíveis predadores e parasitóides do bichado nesta ilha. Além de se terem encontrado 2 espécies, foi igualmente descoberta uma rica fauna de parasitóides associada ao castanheiro que poderá ser de algum interesse para o controlo do bichado (ver Capítulo 7). Contudo, e apesar de terem sido analisadas largas centenas de larvas, até à data não foram encontradas larvas parasitadas ou doentes que sugerissem alguma vulnerabilidade a estes inimigos naturais.

Cx. 6 - Compostos que medeiam a comunicação entre insectos.

Semioquímicos - Mensageiros químicos mediadores na comunicação entre insectos.

Feromonas - Mensageiros químicos que servem para a comunicação de indivíduos da mesma espécie.

Aleloquímicos - Mensageiros químicos que servem para a comunicação de indivíduos de espécies diferentes.

Alomonas - Compostos que trazem vantagens às espécies emissoras e desvantagens às espécies receptoras.

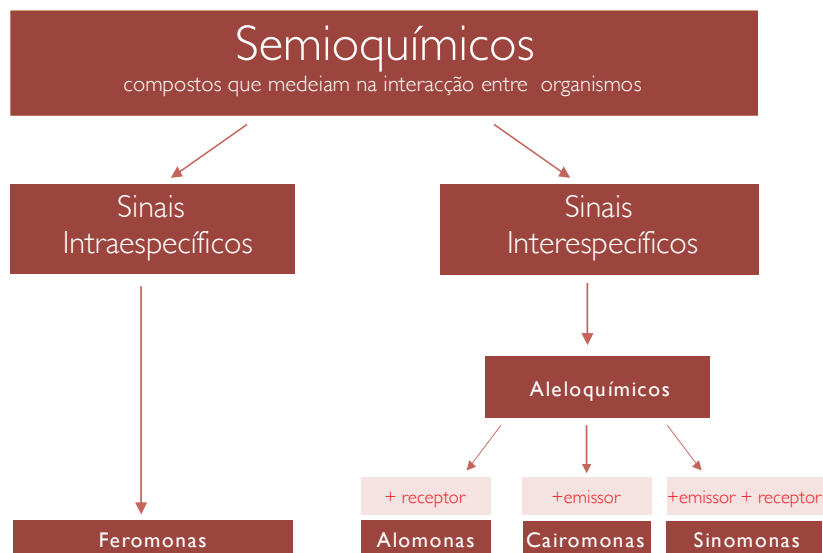
Cairomonas - Compostos que trazem vantagens às espécies que recebem o sinal e desvantagens às espécies que o emitem.

Sinomonas - Compostos que têm vantagens para ambas as espécies, a emissora e a receptora.

Além dos parasitóides são conhecidos outros organismos patogénicos como o fungo entomopatogénico *Paecilomyces farinosus* (Holm. Gray) que ataca larvas e, crisálidas e nemátodos entomopatogénicos. A partir destes últimos, em Espanha, estão a ser desenvolvidos novos métodos para o combate à praga, tendo por base a utilização de nemátodos, parasitas obrigatórios de insectos, pertencentes aos géneros *Steinernema* e *Heterorhabditis*. Apresentam uma fase juvenil infecciosa que pode ser utilizada como insecticida. Estes nemátodos contêm bactérias tóxicas no intestino que são libertadas quando o nemátode penetra na larva. Após 24-48h, as bactérias matam a larva e o nemátode continua o seu desenvolvimento alimentando-se das larvas mortas. Uma vez consumida a larva, o nemátode ingere as bactérias e volta ao solo até encontrar um novo hospedeiro. Este método, já testado e prestes a ser comercializado na Galiza, está vocacionado para ser usado contra as larvas que passam o Inverno no solo. No entanto, a aplicação de novos agentes de controlo biológico como estes, requer que sejam feitos ensaios prévios de campo no local de utilização para determinar a eficácia e a aplicabilidade do mesmo.

A LUTA BIOTÉCNICA: AS FEROMONAS E AS CAIROMONAS

A luta biotécnica baseia-se essencialmente nas propriedades biológicas que um organismo tem e nos estímulos aos quais reage. Geralmente, tem o efeito de atrair, de repelir os organismos prejudiciais ou de provocar alterações comportamentais, ou fisiológicas, de uma maneira bastante específica. Com este método, não se provoca uma destruição directa como nos métodos de luta física ou química.



Na comunicação entre insectos, o papel do olfacto é extremamente complexo, sendo os mensageiros químicos mediadores, denominados semioquímicos. Os mensageiros químicos diferenciam-se consoante sirvam para a comunicação de indivíduos da mesma espécie ou entre espécies diferentes. No primeiro caso, são denominados feromonas, enquanto, no segundo se chamam de aleloquímicos. As feromonas são amplamente utilizadas na luta biotécnica contra o bichado-da-castanha (Fig. 6).

Fig. 6 - Tipos de compostos químicos que intervêm na comunicação entre organismos.

As feromonas são substâncias químicas voláteis emitidas por um indivíduo no ambiente e recebidas por outro da mesma espécie, no qual provocam uma reacção, que pode ter um efeito imediato no comportamento (efeito de *re-leaser*), ou atrasar os aspectos fisiológicos relacionados com o desenvolvimento ou a reprodução (efeito *primer*). As feromonas são classificadas consoante a classe de efeito que induzem e podem ser de vários tipos. No caso particular das feromonas sexuais, estas indicam que uma fêmea está pronta para o acasalamento (Cx. 6).

Devido aos problemas que representam os insecticidas químicos, a luta biotécnica, com base essencialmente em feromonas sexuais, é o método actual mais eficaz para o combate contra o bichado. Entre as vantagens que as feromonas apresentam, destaca-se o facto de não serem prejudiciais à fauna associada e ainda minimizarem a necessidade da utilização de insecticidas tóxicos. As fe-



Cx. 7 - Vantagens da utilização das feromonas.

- Não representam riscos para o equilíbrio biológico.
- Minimizam a necessidade da utilização de insecticidas tóxicos.
- São completamente seguras para o Homem e para o ambiente.
- Não produzem resíduos.
- Os custos associados são muito competitivos.
- Os riscos de familiarização são limitados.
- As intervenções podem ser reagrupadas consoante a força de trabalho disponível.

romonas sexuais são substâncias específicas da espécie-alvo, daí que, embora atraíam esporadicamente exemplares de outras espécies, estes são em número reduzido, não representando riscos para o equilíbrio biológico. Além de serem completamente seguras para o Homem e para o ambiente, pois são inócuas, não produzem resíduos; têm ainda outras vantagens como, por exemplo, o facto de poderem ser adquiridas a custos muito competitivos, terem riscos de familiarização limitados e apresentarem a facilidade de serem reagrupadas as intervenções consoante a força de trabalho disponível (Cx. 7).

Apesar dos resultados satisfatórios obtidos até à data com feromonas no controlo do bichado-da-castanha na Madeira, há algumas limitações que dificultam a sua aplicação, como o facto de poderem ser tratadas apenas superfícies pequenas, o grande tamanho das árvores, as encostas elevadas e inclinadas, nas quais se encontram os soutos, e o elevado número de soutos abandonados.

7. LUTA BIOTÉCNICA COM FEROMONAS SEXUAIS

Utilizam-se feromonas de síntese similares às produzidas pelas fêmeas. Basicamente, o processo consiste na atracção dos machos. O macho, ao detectar a feromona, inicia o voo contra o vento, seguindo os rastros da fragrância da feromona, com movimentos em zig-zag. O resultado é a redução do número de acasalamentos e como consequência a diminuição do número de larvas (Fig. 7). No caso do bichado, as feromonas sexuais têm sido utilizadas em vários países como Espanha, França e Itália, em dois métodos com objectivos diferentes: a monitorização, na detecção e no acompanhamento das populações da praga e a confusão sexual no controlo, tendo sido utilizados ambos de forma experimental na Madeira (Cx. 8).

Cx. 8 - Usos das feromonas sexuais no controlo do bichado.

- Detecção e monitorização.
- Confusão sexual ou *mating disruption*.
- Desorientação sexual ou *sexual disorientation*.

As feromonas sexuais no bichado são produzidas pelas fêmeas virgens em quantidades da ordem de nanogramas, através de glândulas especiais (Fig. 8). A produção acontece de forma descontínua durante determinados momentos do dia, mais frequentemente ao pôr-do-sol e nas primeiras horas de escuridão. As moléculas voláteis libertadas no ar são detectadas pelos machos mesmo a grandes distancias, através das suas sensilas olfactivas. O estímulo olfactivo inicial, de natureza nervosa, é traduzido num estímulo motor que induz o macho a voar para a fonte de emissão, com o intuito de realizar o acasalamento (Fig. 9).



As feromonas sexuais são constituídas por misturas de substâncias em proporções diferentes, que variam de acordo com as espécies, sendo que cada uma delas transmite uma mensagem específica que chega apenas aos machos daquela espécie. A proporção de cada componente da mistura é importante, pois, a mesma substância pode actuar como atractivo ou como repelente. A feromona sexual de *Cydia splendana* consiste na combinação de duas substâncias químicas. Embora a produção de uma feromona seja um processo bastante dispendioso, a utilização das substâncias activas que formam uma feromona é economicamente rentável, desde que sejam utilizadas em quantidades minúsculas. Actualmente, são comercializadas feromonas para a maioria das traças e besouros que constituem pragas economicamente importantes.

Fig. 7 - Método de controlo com feromonas.

Fig. 8 - Glândula produtora da feromona sexual numa fêmea de *Cydia*.

Fig. 9 - A fêmea emite uma feromona volátil que é percebida pelo macho da mesma espécie a uma grande distância que pode variar de dezenas a centenas de metros. O macho encontra o rasto odoroso (pluma) da feromona sexual e segue-o até atingir a fonte da fragrância.

MONITORIZAÇÃO COM FEROMONAS SEXUAIS

A monitorização consiste na detecção e no acompanhamento das populações da praga com o objectivo de determinar a altura e o tipo de tratamentos apropriados. As feromonas são colocadas em armadilhas com fundos pegajosos para a captura dos adultos (machos). Os machos são atraídos pela feromona sexual até à armadilha e, enquanto voam, ficam presos nos fundos pegajosos. A inspecção regular das armadilhas permite contar as traças e quantificar as diferenças observadas no número de indivíduos capturados consoante o período.

Este método possibilita ao agricultor tomar decisões sobre a necessidade de aplicação de medidas de



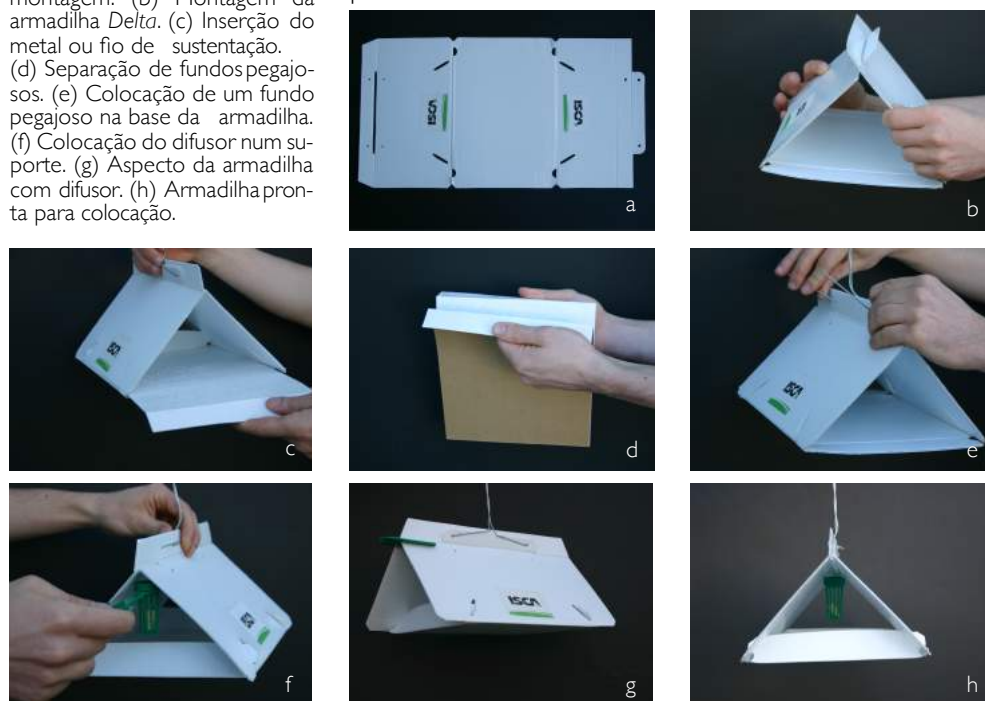
controle, caso o número de indivíduos seja elevado. Para estimativas do nível de ataque além da contagem dos indivíduos capturados nas armadilhas, é necessário também colher amostras de frutos ao acaso.

Componentes das armadilhas atractivas

O uso de feromonas sexuais para a monitorização do bichado requer três elementos: as feromonas sexuais são comercializadas num invólucro de plástico ou papel, conhecido como difusor; a armadilha consiste geralmente num cartão dobrado em forma de telhado (armadilha *Delta*); um fundo pegajoso encaixa-se na base da armadilha e um suporte para a sustentação da armadilha. Estes componentes variam consideravelmente consoante os fabricantes e, geralmente, têm eficácia diferente, dependendo da forma, da cor e do tamanho da armadilha, e do tipo de difusor e da composição química da feromona (Fig. 10a-h).

A escolha mais adequada da combinação armadilha-feromona consegue-se através de ensaios de campo. Assim, quando se pretendem realizar estudos comparativos entre localidades diferentes para a mesma espécie-alvo, a combinação armadilha-feromona utilizada deve ser sempre a mesma.

Fig. 10 - Componentes das armadilhas. (a) Armadilha antes da montagem. (b) Montagem da armadilha *Delta*. (c) Inserção do metal ou fio de sustentação. (d) Separação de fundos pegajosos. (e) Colocação de um fundo pegajoso na base da armadilha. (f) Colocação do difusor num suporte. (g) Aspecto da armadilha com difusor. (h) Armadilha pronta para colocação.





As armadilhas *Delta*

As armadilhas que se utilizam com as feromonas sexuais podem ser de vários tipos, mas geralmente utilizam-se armadilhas *Delta*. Estas armadilhas são um dos dispositivos mais populares porque são baratas, fáceis de usar e permitem uma contagem rápida dos indivíduos capturados para o cálculo das estimativas da densidade populacional.

Uma armadilha *Delta* tem forma de triângulo em secção transversal e um fundo amovível de cartão coberto com cola. O difusor é colocado no interior, geralmente na parte superior da armadilha. Em alguns casos, o tecto das armadilhas pode estar cortado nos dois lados para facilitar a entrada dos machos que são atraídos. Estas armadilhas estão disponíveis no mercado e variam geralmente consoante as casas comerciais em tamanho, material e cor (Fig. 10 a-h).

As armadilhas *Delta* podem ser usadas para monitorizar plantações pequenas ou grandes. Geralmente, são de cartão plastificado, resistente à chuva, ou de plástico. Neste caso, desde que retiradas do campo, podem ser utilizadas durante vários anos. As dimensões das armadilhas podem ser diferentes e os fundos variam em dimensão de acordo com o tamanho das armadilhas. Os fundos são colocados interiormente sobre a base da armadilha, ficando protegidos do pó e da humidade de modo a garantir a máxima acção fixadora dos insectos. Com frequência, são necessários mais fundos do que armadilhas, especialmente naqueles casos em que as taxas de infestação são elevadas. Fundos adicionais podem ser comprados separadamente das armadilhas.

Estas armadilhas *Delta* podem ser usadas para adultos de traças até aproximadamente 25 mm de comprimento e numerosos outros insectos voadores. Embora sejam muito eficientes na captura da maioria das espécies de traças, deve ter-se cuidado, quando há noctuídeos grandes em elevado número, porque estes podem saturar os fundos das armadilhas, não sendo capazes de capturar todos os insectos. O mesmo ocorre se o número de insectos a capturar for muito elevado. Além disto, há que tomar especial cuidado em ambientes com pó porque é provável que este reduza a eficiência da cola. Nestes casos, recomenda-se outro tipo de armadilhas como as armadilhas em funil.



Fig. 11 - Alguns tipos de difusores nos quais são comercializadas as feromonas sexuais de *Cydia splendana*. (a) De borracha, com o suporte (b) correspondente. (c) De borracha, com suporte de papel. (e) De papel, com um orifício para pendurar.



Cx. 9 - Armazenamento, transporte e uso de feromonas.

- Siga as instruções do fabricante.
- Evite temperaturas extremas e armazene os difusores na embalagem original, num local fresco, preferencialmente no frigorífico a 5 °C, até serem utilizados.
- Devem ser manuseadas cuidadosamente sem tocar os difusores com as mãos.
- Lave as mãos antes e depois de colocar difusores de espécies diferentes. Restos do atractivo de uma espécie diferente à do difusor podem tomar as feromonas ineficazes, se houver contaminação cruzada.
- Os fundos pegajosos das armadilhas Delta não

O difusor de feromonas

Como está dito, as feromonas, sendo componentes químicas voláteis, para serem eficazes, devem poderser libertadas continuamente com a mesma concentração para que a sua acção permaneça inalterada, durante a maior parte do tempo. De forma a garantir a sua libertação com concentrações similares às produzidas pelas fêmeas, as feromonas são impregnadas num pequeno invólucro geralmente de borracha, plástico ou papel, que tem por função libertar de forma contínua a feromona. Este dispositivo é chamado “difusor” ou simplesmente “isco” (Fig. 11a, d).

Os difusores de feromonas são comercializados em embalagens individuais de folha de alumínio que os protegem até serem colocados nas armadilhas. Os difusores usados para a *Cydia splendana* utilizam feromonas femininas, que só atraem machos, mas, para outras espécies de traça, há atractivos disponíveis para os dois sexos.

Para que os difusores libertem com a maior eficácia as feromonas, deve evitar-se tocar os mesmos com as mãos. Além disso, quando os difusores se tocam directamente com as mãos, é fácil contaminar também as armadilhas e torná-las menos eficazes. Para evitar tais efeitos indesejáveis deve abrir-se o invólucro, no qual são comercializados, e retirar o difusor sem o tocar. No caso de estarem a ser manuseadas feromonas para diferentes espécies, não se devem misturar os fundos utilizados para as diferentes feromonas, visto que, após a utilização, podem ali ficar restos da feromona, suficiente para atrair outras espécies.

Armazenamento, transporte e uso de feromonas

As feromonas são substâncias químicas facilmente alteráveis que devem ser cuidadosamente manipuladas para que se conservem em boas condições. As melhores condições de armazenamento e transporte são a baixas temperaturas, sendo geralmente guardadas no frigorífico, entre 0-5°C, antes de serem utilizadas ou a -20°C, quando se armazenam por um período prolongado (Cx. 9).



Instalação e cuidado das armadilhas atractivas

Escolha das feromonas

Uma das primeiras perguntas que surge é saber qual das feromonas comercialmente disponíveis é a mais eficaz. A eficiência de uma feromona varia em função de diversos factores, nomeadamente a sua composição química e o tipo de difusor. As feromonas das várias casas comerciais não têm todas a mesma composição, nem utilizam os mesmos difusores. A isto, há que acrescentar que nem todos os insectos da mesma espécie reagem de idêntica forma perante a mesma mistura de feromonas. As feromonas de populações de insectos geograficamente afastadas ou de populações locais de hospedeiros diferentes podem variar ligeiramente de composição. Devido a todos estes condicionalismos, ao escolher a feromona mais eficaz para uma determinada espécie, é necessário realizar ensaios no campo com as várias feromonas comerciais disponíveis.

Paralelamente, é necessário fazer estimativas das taxas de infestação reais, através de amostragens, ao acaso, dos frutos e da contagem de larvas.

Quando instalar as armadilhas?

As armadilhas com feromonas deverão ser colocadas no início do período de voo da espécie alvo, imediatamente antes do aparecimento dos primeiros indivíduos, e mantidas no terreno durante todo o período de voo. Contudo, este período varia consoante as condições ambientais de temperatura, podendo flutuar consoante a latitude, a altitude e ainda de ano para ano. Na Madeira, em três anos consecutivos (2004-2006) de monitorização do bichado-da-castanha, observou-se que os adultos aparecem em finais de Julho, embora em número muito reduzido. Assim, o período de colocação inicial das armadilhas deverá ser antes de fins de Julho, suficientemente cedo para capturar os primeiros machos da espécie, até ao fim do período de voo. Este varia, na Madeira, consoante a localidade, sendo em finais de Outubro, no Curral das Freiras e Jardim da Serra, e mais tarde, na Serra de Água.

Instalação das armadilhas

As armadilhas deverão ser colocadas num ramo da árvore que esteja bem integrado na sua copa, de modo a que o efeito da feromona se difunda por toda a área envolvente. O número de indivíduos capturados varia consoante a altura a que são colocadas as armadilhas em



relação ao nível do solo. Ensaios de campo mostraram que as maiores capturas de *C. splendana* se realizam em armadilhas colocadas a altitudes superiores a 6-7 m pelo que, dependendo da altura das árvores, recomenda-se que as armadilhas sejam suspensas a 6 ou mais metros de altura. Para a fixação das armadilhas, pode utilizar-se um fio para amarrar a armadilha à árvore. Este fio deve, por um lado, garantir que se mantenha no local, durante o período desejado, e, por outro lado, deve permitir que baixe facilmente, quando se pretende proceder à contagem dos insectos e à remoção dos fundos pegajosos (Cx. 10; Fig. 12).

Cx. 10 - Instalação das armadilhas com feromonas para monitorização.

- Colocar as armadilhas com feromonas no início do período de voo da espécie alvo até ao fim da actividade.
- No momento da colocação, assegurar-se que as armadilhas estão completamente abertas.
- Colocar no fundo da armadilha uma placa autocolante, na qual vão ficar os machos presos.
- Retirar o difusor do invólucro sem tocar, com as mãos e colocá-lo na armadilha, no suporte próprio.
- Colocar as armadilhas perto da copa da árvore, num ramo que esteja bem integrado na sua copa, numa zona protegida do vento.
- Manter entre as armadilhas no mínimo a 20-25 m de distância.
- Mudar periodicamente os difusores, de acordo com as recomendações do fabricante.
- Mudar os fundos pegajosos, à medida que fiquem sujos ou cobertos de traças.

O número de armadilhas a colocar depende da espécie de bichado a combater e, da forma, e características, das parcelas. No caso de *C. splendana*, em áreas uniformes, é suficiente colocar 1 armadilha por 5 hectares para fazer monitorização. Contudo, na Madeira, dado que os terrenos são pequenos e frequentemente em desnível, a densidade por hectare deve ser superior.

Dentro de um mesmo pomar, os insectos capturados podem variar entre armadilhas consoante a localização das mesmas. Assim, de forma a obter resultados comparáveis entre anos, devem ser penduradas as armadilhas todos os anos nos mesmos locais e à mesma altura. Em cada pomar, e independentemente do tamanho da parcela, deverá ser utilizado um mínimo de 2 armadilhas separadas, pelo menos, 20-25 m entre si. As armadilhas devem ser mantidas dentro de cada árvore no mesmo quadrante (ex.no lado nordeste).

As espécies próximas, geralmente, partilham feromonas com as mesmas substâncias activas, embora em proporções diferentes. Para aumentar a eficácia, em cada armadilha devem ser utilizados apenas difusores para uma única espécie. Quando se utilizam simultaneamente no mesmo local feromonas de espécies diferentes, aumenta o risco de contaminação com feromonas de outra espécie, devido ao manuseamento das armadilhas. Assim, é conveniente utilizar armadilhas "testemunha", sem feromonas, para verificar que, de facto, se está a capturar a espécie de insecto que interessa na armadilha pretendida.

Substituição de fundos de armadilhas de difusores

Os difusores das feromonas, assim como os fundos pegajosos das armadilhas, devem ser mudados periodicamente para manter a sua eficácia. A substituição dos fundos varia consoante as capturas de insectos. Os fundos ficam



facilmente sujos com as escamas que as traças libertam das asas, quando capturadas. Se a superfície dos fundos não é bastante pegajosa, as traças adicionais, não serão apanhadas. O objectivo é manter o mesmo grau de viscosidade na armadilha ao longo da estação. Para isto, é necessário verificar regularmente se os fundos estão em bom estado e substituí-los sempre que necessário. Na Madeira, o número de indivíduos de *C. splendana* capturados por armadilha não é muito elevado nos períodos de máxima abundância, atingindo algumas dezenas de indivíduos por placa semanalmente. Contudo, são capturados muitos indivíduos de um outro tortricídeo, *Selania leplastriana* (Curtis), podendo ser capturadas algumas centenas de indivíduos por placa por semana. Nestes casos, é necessária a substituição dos fundos com maior frequência. O contacto prolongado com o adesivo pode causar irritação, por isso, as mãos devem ser lavadas, quando estiveram em contacto com a cola (Fig. 13).

Os difusores devem ser substituídos, quando não têm feromona suficiente. Como não é perceptível para o agricultor saber a quantidade de feromona que ainda existe no difusor e/ou que está a ser libertada, é muito importante seguir as recomendações do fabricante, que, maioritariamente, recomendam uma substituição periódica em cada 4 ou 5 semanas. Deve ainda ter-se em atenção que a quantidade de feromona que contém o difusor varia consoante o fabricante, podendo a taxa de libertação da mesma também variar em função da temperatura. Normalmente, elevadas temperaturas aumentam a taxa de libertação, reduzindo, consequentemente, a durabilidade da feromona. Nestes casos, pode haver a necessidade de substituir os difusores antes do período recomendado pelo fabricante. O correcto armazenamento dos difusores e o manuseamento são essenciais para garantir a qualidade do produto. Os invólucros ou recipientes do difusor não devem ser nunca abandonados no pomar.

O corpo da armadilha dura todo o período de monitorização e pode ainda ser utilizado em anos consecutivos. Contudo, em cada armadilha deve ser utilizado sempre o mesmo tipo de feromona para evitar os efeitos de possíveis resíduos de feromonas diferentes utilizadas no ano anterior.



Fig. 12 - Colocação de uma armadilha Delta para monitorização.

Fig. 13 - Machos de *Cydia splendana* capturados num fundo pegajoso de uma armadilha Delta.



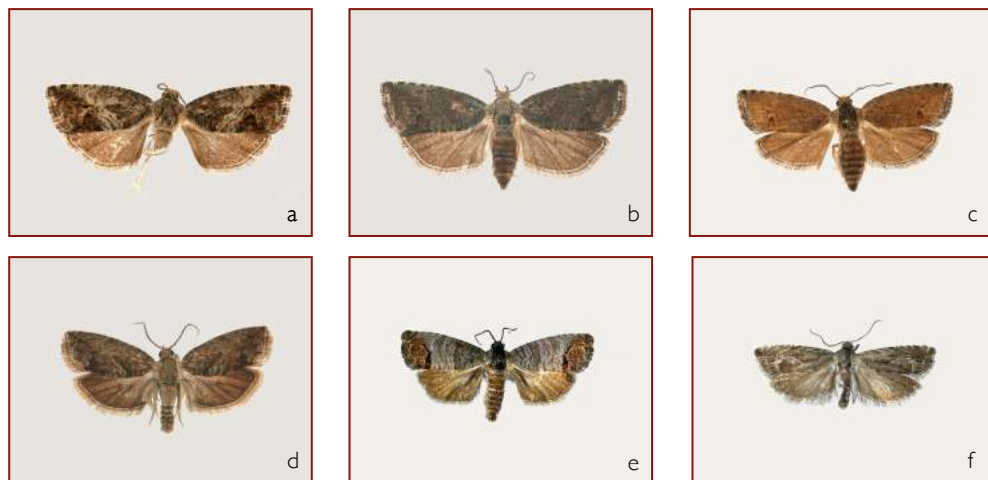


Fig. 14 - Espécies de traças frequentemente capturadas em armadilhas com feromonas de bichado-da-castanha e formas de cor. (a-c) *Cydia splendana*. (d) *C. fagiglandana*. (e) *C. pomonella*. (f) *Selania leplastriana*. Formas de cor de *Cydia splendana*: (b) típica; (c) reaururana; (c) mustarda.

Identificação dos adultos capturados

Como as espécies próximas, geralmente, partilham as mesmas substâncias activas das feromonas, embora em proporções diferentes, é frequente que numa mesma armadilha, sejam capturadas outras espécies, além da espécie-alvo. Isto, normalmente, não representa um problema, quando as espécies são facilmente distinguíveis, mas é-o, quando são muito similares. Assim, a correcta identificação da espécie-alvo é crucial. Os insectos devem ser identificados logo que possível, pois, ao ficarem colados nos fundos pegajosos, e com o passar do tempo, deterioram-se, tornando-se difícil a sua identificação.

No caso dos tortricídeos carpófagos do castanheiro, as duas espécies de *Cydia*, *C. splendana* e *C. fagiglandana*, são muito similares e as mais difíceis de separar. *Pammene fasciana* pode ser facilmente identificada por ter um tamanho consideravelmente inferior e aparecer, geralmente, antes, passando logo a estar em números baixos, quando as espécies de *Cydia* são capturadas. *Cydia splendana* e *C. fagiglandana* (Fig. 14a-d) co-existem nos mesmos locais e podem ser apanhadas na mesma armadilha. Na Madeira, durante três anos de amostragem com feromonas, apenas foram recolhidas nas armadilhas duas espécies de *Cydia*, *C. splendana* e, por vezes, *C. pomonella* (L). Esta última espécie, embora ataque preferencialmente macieiras, pereiras e outras árvores de fruto, é frequentemente capturada em plantações de castanheiros, principalmente onde há outras árvores de fruto por perto. *Cydia pomonella* (Fig. 14e) é facilmente distinguível de *C. splendana* porque apre-

**Cx. 11 - Chave para a identificação dos tortricídeos recolhidos em armadilhas com feromonas de *C. splendana* na Madeira.**

1. Asas anteriores não sub-retangulares e em repouso não apresentam uma disposição semelhante a um telhado de uma casa.....**Não Tortricidae**
 - Asas anteriores sub-retangulares; em repouso apresentam uma disposição semelhante a um telhado de uma casa.....**2. Tortricidae**
2. Tamanho das asas anteriores inferior a 6,5 mm. Asas anteriores rectangulares 2,5 vezes mais compridas que largas; comprimento das asas anteriores nos machos entre 5,0-6,3 mm (média=5,5 mm) e largura 1,6-2,2 mm (média=1,9 mm). Espécie muito abundante durante todo o Verão e Outono..... ***Selania leplastriana***
 - Tamanho das asas anteriores superior a 6,5 mm. Asas anteriores rectangulares cerca de 2 vezes mais compridas que largas; comprimento das asas anteriores nos machos entre 7,5-9,2 mm e largura entre 3,3-4,3 mm**3. *Cydia* spp.**
3. Comprimento das asas anteriores nos machos entre 7,5-8,8 mm (média=8,2 mm) e largura entre 3,3-3,8 mm (média=3,5 mm), região terminal das asas posteriores sem duas manchas douradas brilhantes. Espécie muito comum em castanheiros entre Agosto e Outubro.....***Cydia splendana***
 - Comprimento das asas anteriores nos machos entre 8,6-9,2 mm (média=8,9 mm) e largura entre 3,8-4,3 mm (média=4,1 mm), região terminal das asas posteriores com fundo castanho rodeado de duas manchas douradas brilhantes. Espécie muito pouco frequente em castanheiros, mas comum em soutos próximos de pomares com plantas hospedeiras.....***Cydia pomonella***

senta uma mancha arredondada no extremo superior do primeiro par de asas e tem um tamanho ligeiramente superior (Cx. 11).

Na Madeira, a outra espécie de tortricídeo a reconhecer por ser a mais abundante nas armadilhas com feromonas, ao longo de todo o período em que ocorrem os adultos de bichado, é *Selania leplastriana* (Curtis) (Fig. 14f). Contudo, esta espécie não se confunde com as espécies de *Cydia*, por ser consideravelmente mais pequena e ter as asas anteriores proporcionalmente mais estreitas. Nos casos em que os insectos estão danificados e os caracteres não são facilmente observáveis, torna-se necessário comparar a morfologia das estruturas reprodutoras (genitália), sendo recomendável contactar especialistas dos serviços agrícolas.

Observação e registo dos resultados

O número de indivíduos capturados durante o período de voo deve ser registado semanalmente, nos casos em que as populações são pequenas e mais frequentemente em pomares com populações grandes (Cx.12). Devem ser registadas as capturas de cada armadilha separadamente, indicando a data em que a armadilha foi colocada, aquela em que os indivíduos dos fundos foram colhidos e o número de indivíduos de *Cydia splendana* capturados.



Cx. 12 - Monitorização com feromonas sexuais.

- Realizar registos semanais das traças capturadas em cada armadilha durante todo o período de voo.
- Para uma mesma espécie, devem ser colocadas as armadilhas na mesma zona e ao mesmo nível, todos os anos, de forma a obter resultados comparativos.
- Renovar o corpo da armadilha todos os anos para eliminar possíveis efeitos de restos de feromona do ano anterior.
- É conveniente utilizar pelo menos uma armadilha "testemunho" sem feromona para detectar possíveis erros na monitorização.
- No primeiro ano, é conveniente utilizar armadilhas com feromonas para todas as espécies de pragas de Lepidoptera ainda que essas espécies possam ter sido menos abundantes no ano anterior.

É preciso salientar que dentro de uma área, ou áreas muito próximas, a mesma feromona pode apresentar oscilações consideráveis no número de insectos que captura num dado período de tempo. Quando se verificam grandes diferenças entre o número de indivíduos capturados, pode ser indício de que existam factores que estejam a condicionar o normal funcionamento das armadilhas (Cx. 13).

Também é conveniente registar as datas e os tipos de serviços realizados, nomeadamente a substituição de fundos e difusores. Esta informação permite saber se as taxas de infestação vão ser muito intensas e saber qual é a melhor altura para realizar tratamentos adicionais, caso seja necessário. Além disto, temos informação para assegurar o funcionamento da própria armadilha. Se estes pontos são observados, os números de captura a partir de um par de anos podem ser utilizados para fazer a curva de voo da espécie em causa.

Resultados da monitorização na Madeira

A escassa informação sobre os insectos carpófagos das castanhas, na Madeira, deu lugar a que fosse necessário utilizar feromonas para as três espécies de tortricídeos que vulgarmente atacam os castanheiros: *C. splendana*, *C. fagiglandana* e *P. fasciana*. Contudo, num ensaio realizado nas três áreas de maior expressão do castanheiro: Curral das Freiras, Jardim da Serra e Serra de Água, apenas foram recolhidos indivíduos de *C. splendana*. O estudo dos insectos carpófagos amostrados em mais de 200 kg de castanha durante três anos permitiu apenas encontrar larvas de tortricídeos e excluir a presença de *Curculio elephas*. Na Madeira, os primeiros adultos de *C. splendana* aparecem em meados ou finais de Julho

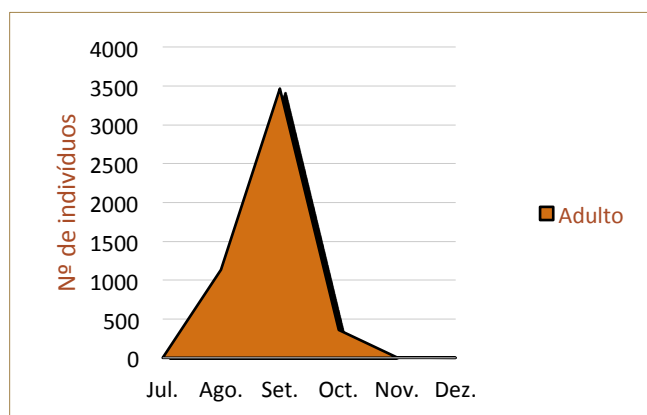


Fig. 15 - Curva de voo de *Cydia splendana* na Madeira obtida em 3 anos de estudo (2004-2006).



e, nalgumas localidades, como a Serra de Água, podem estar presentes até meados de Novembro. No entanto, noutros locais, como o Jardim da Serra e o Curral das Freiras, desaparecem antes (Fig. 15).

De forma a seleccionar as melhores feromonas para *Cydia splendana*, foram experimentadas feromonas de 6 marcas comerciais: Pheronet, Oecos, Isca Technologies, Tomagro, AgriSense e Isagro, durante os anos 2004, 2005 e 2006. No conjunto destes difusores utilizados com o mesmo tipo de armadilha, os que deram melhores resultados foram os comercializados pelas empresas PheroNet, Isagro e Oecos (Fig. 16).

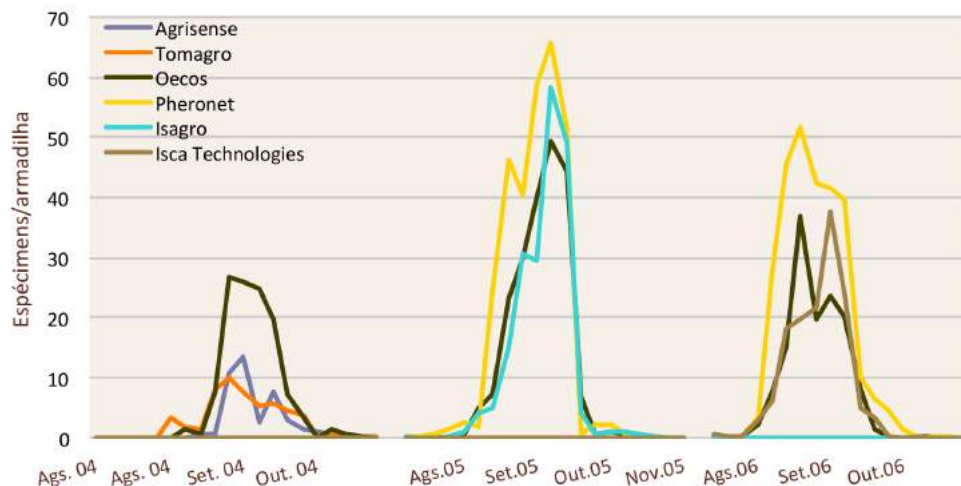
A TÉCNICA DE CONFUSÃO SEXUAL

A confusão sexual ou *mating disruption* é um método de controlo que consiste na perturbação da atracção dos machos em relação às fêmeas. Esta alteração consegue-se através de um aumento substancial da concentração de feromona sexual no meio envolvente. Devido à elevada concentração de feromona, o ar satura-se e as pequenas quantidades de feromona produzidas pelas fêmeas ficam disfarçadas, impedindo os machos de as localizar. A elevada concentração de feromona cria no ar um tipo de “nuvem” de feromona que dissimula os rastros naturais deixados pelas fêmeas e, em tal situação, os machos não reconhecem os “verdadeiros” rastros das fragrâncias. A perda de sensibilidade dos machos para o chamamento das fêmeas acontece por fadiga das sensilas olfactivas, saturadas pela concentração excessiva de feromona presente no ambiente. Os machos ficam “confusos” e não têm sucesso na busca das fêmeas. O

Cx. 13 - Factores que afectam os resultados da monitorização com feromonas.

- A distância do solo à qual são colocadas as armadilhas e a distância entre armadilhas.
- O período do Verão no qual são colocadas as armadilhas.
- A altura do solo à qual são colocadas as armadilhas e a sua posição na árvore.
- O estado da armadilha e o grau de limpeza dos fundos.
- O tipo de difusor e a quantidade de feromona presente.
- As condições ambientais, nomeadamente a temperatura ambiente.
- A temperatura à qual foram armazenados os difusores.

Fig. 16. - Número de indivíduos de *C. splendana* capturados na Madeira com feromonas de seis casas comerciais, nos anos 2004-2006.



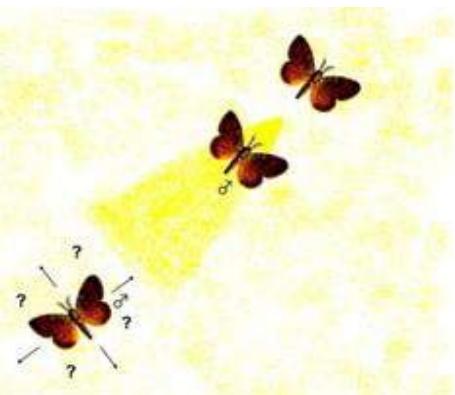


Fig. 17 - A técnica de confusão sexual. Com este método cria-se uma "nuvem" no pomar que "cobre" a mensagem química libertada pelas fêmeas. Os machos ficam "confusos" e não podem localizar as fêmeas.

resultado é uma redução drástica do acasalamento e, por conseguinte, das densidades de larvas e do tamanho das populações na geração seguinte (Fig. 17).

A "nuvem" de feromonas é conseguida utilizando difusores com um elevado conteúdo de feromonas e uma taxa de libertação alta. Nesta técnica, é importante realizar uma distribuição uniforme dos difusores sobre as plantas, particularmente na zona interior-alta da copa, de forma a garantir a uniformização da concentração de feromona. Esta tem a tendência para se mover da parte alta para a parte mais baixa. A não uniformização da feromona possibilita que os machos possam individualizar as fêmeas e acasalar. Os difusores devem aplicar-se antes do começo do período de voo dos adultos. O seu número varia em função do tipo, de um mínimo de 300 para um máximo de 1 000 por hectare. A quantidade de feromona distribuída com estas densidades varia de 120-200 g por hectare, repartida em uma ou duas aplicações. Como método de controlo indirecto, com esta técnica, algumas armadilhas são aplicadas com feromonas de monitorização. Com este método, espera-se que os machos não sejam capazes de detectar estas feromonas e que não capturem indivíduos ou, se o fazem, que estes sejam mínimos.

Este método tem maiores possibilidades de sucesso quando a densidade dos insectos é baixa, nos casos em que os cultivos são homogéneos; quando o porte das plantas é reduzida, quando as áreas são de pelo menos 10-20 hectares e, ainda, melhor quando são superiores a 50 hectares (Cx. 14). Na Europa, a técnica de confusão sexual tem tido bons resultados em várias culturas tradicionais, como a macieira, a vinha e o pessegueiro, entre outras. No caso do bichado, esta técnica tem sido aplicada em vários países europeus.

Cx. 14 - A técnica de confusão sexual é adequada quando:

- A densidade de insectos é baixa.
- Os cultivos são homogéneos.
- As árvores não têm grandes portes.
- As superfícies não são pequenas, tendo pelo menos 10 ha.
- Outros meios de luta não são suficientes para a limitação da praga, por as populações desta serem muito elevadas, não haver outra solução ou já ocorrer resistência a substâncias activas de luta química.

Resultados da Monitorização na Madeira

Um dos factores mais frequentes para o insucesso desta técnica é a falha na escolha do momento de aplicação e instalação dos difusores. É imprescindível que esta seja antes do voo dos primeiros insectos, que antecede o acasalamento. As demais limitações estão relacionadas essencialmente com as características das próprias parcelas. Assim, esta técnica não é recomendável para superfícies pequenas, nem quando os níveis de infestação são elevados. Quando as taxas de infestação são elevadas, os machos podem encontrar por acaso as fêmeas e acasalar. A forma das parcelas também é importante.



As parcelas compridas não são adequadas porque as feromonas, ao serem voláteis, movem-se com a corrente de ar e em locais estreitos, com condições de vento normais, não permanecem em quantidades suficientes. Além disso, indivíduos que migram de áreas adjacentes tendem a pousar nos bordos. As áreas estreitas têm uma área de bordadura maior e são mais vulneráveis em relação à área total tratada. Por conseguinte, uma porção maior da colheita permanece em risco perante as fêmeas acasaladas que migram das áreas vizinhas.

Soutos localizados em áreas com ventos fortes e persistentes também não são adequados para esta técnica. O vento dissipará a feromona e a sua concentração não será mantida. Quando os soutos estão em áreas com grandes declives, as feromonas, por serem mais pesadas que o ar, em situações de pouco vento, podem fluir encosta abaixo deixando áreas superiores da cultura desprotegidas (Cx. 15).

IMPLEMENTAÇÃO DA LUTA BIOTÉCNICA COM FEROMONAS NA MADEIRA: A CONFUSÃO SEXUAL

Em 2006, nesta ilha, mais especificamente na localidade do Curral das Freiras, foi realizado um ensaio de confusão sexual numa parcela de castanheiros com aproximadamente 1 ha. A taxa de infestação, calculada a partir de 3 amostras por árvore, mostrou ataques menos intensos no ensaio (36 %) comparativamente à parcela testemunho (42 %). Porém, as diferenças entre ambas não são significativas. Ainda que os resultados se mostrem promissores, mais ensaios, durante pelo menos três anos consecutivos, são necessários para tomar os seus resultados como credíveis. Contudo, a implementação desta técnica na Madeira levanta problemas práticos importantes, relacionados fundamentalmente com as características estruturais das plantações e a elevada taxa de infestação do bichado (Cx. 15).

Entre as principais dificuldades, salientam-se a não existência de soutos homogêneos, a elevada taxa de infestação do bichado, a pequena dimensão das parcelas, os declives acentuados dos terrenos que têm efeitos profundos, quer na exposição solar do terreno, quer no efeito dos ventos predominantes. O conhecimento das principais características dos soutos é preponderante, quer para a tomada de decisão relativamente ao número de difusores e à distância que deve ser mantida entre estes, quer para, ainda que com menor efeito, calcular a frequência

Cx 15 - Limitações da técnica de confusão sexual.

- Preferível em áreas não muito pequenas (superiores a 10 ha). Em áreas inferiores também é aplicável, mas fica mais dispendiosa, por requerer maior densidade de difusores de feromona.
- O momento da aplicação deve ser antes do começo de voo da espécie.
- A forma da área da parcela a tratar não deve possuir um interior muito reduzido relativamente à bordadura, como pequenos cantos ou rectângulos com uma largura curta relativamente ao comprimento.
- A taxa de infestação inicial deve ser de baixa a moderada, quando usada como único meio de luta.
- As fêmeas das áreas vizinhas não tratadas podem emigrar e pôr ovos férteis nas áreas tratadas, na bordadura destas parcelas.
- Em locais com temperaturas altas, a emissão da feromona é mais rápida e a vida dos difusores é mais reduzida.
- Nas áreas com ventos altos consistentes e em zonas de intenso declive, o método é mais dispendioso por requerer maior densidade de difusores.



Fig. 18 - Ensaio de confusão sexual realizado na Madeira. (a) Colocação de difusores nas árvores. (b) Difusor colocado numa árvore.

com que estes devem ser renovados. A todos estes factores, acresce ainda o facto de haver soutos abandonados, que representam focos de infestação. A maioria das capturas de indivíduos adultos desta praga realiza-se na parte superior da copa, entre os 4 e os 8 m. No caso particular da Madeira, onde os soutos são constituídos por castanheiros de grande porte, a implementação do método de confusão sexual, nomeadamente a colocação dos difusores pode ser dispendiosa (Fig. 18a,b). Por se tratar de uma técnica susceptível à influência de qualquer um dos factores anteriormente referidos, aconselha-se, para a implementação e a condução, acompanhamento técnico.

A TÉCNICA DE DESORIENTAÇÃO SEXUAL OU SEGUIMENTO DE FALSOS RASTOS: UMA NOVA POSSIBILIDADE

Ao contrário do método de confusão sexual, que se baseia na emissão de elevadas quantidades de feromonas, na técnica de desorientação, utiliza-se uma fonte de feromona capaz de competir com o chamamento natural das fêmeas. Os difusores utilizados têm reduzidas quantidades de feromonas, mas são aplicados em maior número que no método de confusão sexual, entre 1500 a 2000 por hectare. Estes difusores libertam pequenas quantidades de feromona, mas superiores às quantidades emitidas pelas fêmeas. Na prática, os rastos de feromonas produzidos pelos difusores, também chamados “falsos rastos”, entram em competição com os emitidos de forma natural pelas fêmeas. Deste modo, os machos são atraídos pelos difusores “seguimento de falsos rastos” e desistem da procura das fêmeas. Devido a esta característica, a técnica é chamada de “desorientação sexual.”

Esta nova técnica tem sido utilizada com grande sucesso no controlo de outras espécies de *Cydia*. Contudo, nunca foi aplicada no controlo do bichado-da-castanha. Os bons resultados obtidos até à data sugerem que poderá vir a ser um método aplicado contra o bichado com bastante probabilidade de sucesso. A técnica da desorientação, além de ser mais económica, comparativamente à de confusão sexual, quanto à quantidade de feromona utilizada (menos 50-75% de feromona), adequa-se melhor para ser utilizada em pomares de pequenas dimensões (1 a 10 ha) e em áreas montanhosas. Esta técnica tem também melhores possibilidades de sucesso, quando se satisfazem os mesmos parâmetros indicados para a técnica de confusão sexual (Fig. 19).



8. CAIROMONAS

Os aleloquímicos são sinais interespecíficos e incluem cairomonas, alomonas e sinomonas. Uma cairomona é um composto que traz vantagens às espécies que recebem o sinal e desvantagens às espécies que o emitem. Tipicamente, os voláteis produzidos pelas plantas hospedeiras que atraem um insecto praga e permitem que este reconheça a planta hospedeira são definidos como “cairomonas”. Espera-se que estas substâncias voláteis sirvam para atrair particularmente as fêmeas dos insectos.

Recentemente, um composto volátil derivado de peras maduras, o éster de pêra, foi referido como um atractivo eficiente dos adultos (machos e fêmeas) e larvas de *Cydia pomonella*, a principal praga de macieiras e pereiras. Estudos realizados em Itália com armadilhas colocadas em castanheiros cultivados mostraram que este composto atrai quer machos, quer fêmeas de *Cydia splendana*. Ainda que de momento seja desconhecido o mecanismo de acção do éster de pêra nas espécies de tortricídeos dos castanheiros, com base nos resultados promissores obtidos, estão a ser desenvolvidos novos métodos com cairomonas para o controlo desta espécie.

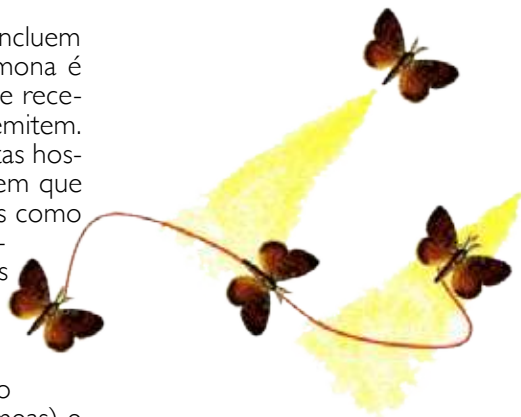


Fig. 19 - A técnica de desorientação sexual ou seguimento de falsos rastros. Utilizando um elevado número de difusores com baixa concentração de feromonas, o rasto das feromonas do difusor de desorientação, também chamado de “falsos rastros”, entra em competição com os produzidos pelas fêmeas.

9. PERSPECTIVAS FUTURAS

Nas condições da Madeira, a aplicação de medidas preventivas como a recolha das castanhas atacadas pelo bichado é essencial para diminuir e manter as taxas de infestação em níveis baixos. Contudo, o envelhecimento dos agricultores, a reduzida dimensão das parcelas, o difícil acesso às mesmas e o progressivo abandono da cultura são os factores que mais limitam a aplicação de qualquer programa de controlo do bichado. O sucesso do controlo desta praga dependerá em grande medida da criação de mecanismos que visem evitar o abandono da cultura, promovendo a rentabilização da produção na qual deve ser incluído o aproveitamento de castanhas atacadas pelo bichado, por exemplo, para a produção de farinhas para animais. Paralelamente, pode condicionar-se a recolha de todos os frutos do solo com a atribuição de subsídios para a conversão do castanheiro em modo de produção biológico, que tem tido muita adesão nos últimos anos. Seria igualmente interessante verificar a aplicabilidade de redes para a recolha de frutos e os efeitos na diminuição das taxas de infestação.



Além da recolha dos frutos bichados é de todo o interesse que seja implementada a luta biotécnica através de feromonas sexuais e cairomonas. A esperança é desenvolver, nos próximos anos, métodos biológicos de controlo simples, baseados no uso de feromonas (ou misturas com cairomonas) capazes de diminuir os ataques de *Cydia* para níveis de prejuízos baixos. Na Madeira, seria de todo o interesse determinar qual a reacção, em campo e laboratório, das populações de bichado a misturas de cairomonas (éster de pêra e outras cairomonas obtidas a partir de castanheiros regionais) em conjunto com as feromonas sexuais testadas que têm mostrado os melhores resultados. Em *C. pomonella*, quando o éster de pêra é aplicado sobre a superfície da cultura, as larvas e as fêmeas não conseguem localizar o hospedeiro. Na Madeira, onde as parcelas são pequenas e muitas estão abandonadas, é igualmente importante saber qual é a deslocação dos adultos do bichado através de uma análise da estrutura genética de populações. Deslocações elevadas entre locais teriam efeitos profundos na gestão desta praga.

Entre os métodos de controlo biológico, destacam-se, pelos bons resultados obtidos nos estudos realizados em Espanha, a aplicação de nemátodos entomopatogénicos. Seria necessário identificar os nemátodos entomopatogénicos dos géneros *Heterorhabdites* e *Steinernema* que estão presentes na Madeira e a sua eficácia para o controlo das larvas de bichado. A utilidade de encontrar estirpes locais é evitar o risco de introduzir espécies exóticas, que podem causar importantes impactos negativos. Contudo, a efectividade dos nemátodos não depende apenas do grau de afinidade entre o nemátode e o insecto, mas também do facto das estirpes de nemátodo estarem bem adaptadas às condições ambientais e edáficas da área de aplicação.



10. BIBLIOGRAFIA

Aguin-Pombo, D., Arraiol, A., Franquinho Aguiar, A.M., Freitas, E., Angeli, G. (2008). Large infestation of chestnuts by *Cydia* moths in Madeira Island: monitorization of *Cydia splendana* populations with pheromone lures. *Acta Horticulturae* (ISHS) 784:175-180

Angeli, G., Antonaroli, R., Nanni, C., Rama, F. (1997). Prime esperienze di contenimento delle due tortrici del castagno *Cydia fagiglandana* Zel. e *Cydia splendana* Hb., con la tecnica della confusione sessuale. *Informatore Fitopatologico*, 1: 65-70

Angeli, G., Rama, F., Ioriatti, C., Witzgall, P. (1998). Valutazione di trappole e feromoni sessuali per il monitoraggio delle tre cicide del castagno *Pammene fasciana* L., *Cydia fagiglandana* Zel., e *Cydia splendana* Hb. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 287-292

Faria J., Pontes, T., Aguin-Pombo, D., Franquinho Aguiar, A.M., Horta Lopes, D., Cabrera, R. (2006). Non-harvest chestnut fruits as a resource for rodents and insects in Madeira. *II Congresso Ibérico do Castanheiro*, 19-20 Junho, Trás-os-Montes, Portugal. In: Abreu, C., Gomes-Laranjo, J., Peixoto, F. (eds): *II Congresso Ibérico do Castanheiro*, pp. 67-72

Picoaga, A., Abelleira, A., Mansilla, J.P. (2006). Primeros estudios de la diversidad y persistencia de nematodos entomopatógenos en suelos de castaño en Galicia. *II Congresso Ibérico do Castanheiro*, 19-20 Junho, Trás-os-Montes, Portugal. In: Abreu, C., Gomes-Laranjo, J., Peixoto, F. (eds): *II Congresso Ibérico do Castanheiro*, pp. 244-249

Schmidt, S., Anfora, G., Ioriatti, C., Germinara, G.S., Rotundo, G., De Cristofaro, A. (2007). Biological activity of ethyl (E,Z)-2,4-decadienoate on different tortricid species: electrophysiological responses and field tests. *Environmental Entomology*, 36 (5): 1025-1031

Vázquez, J.P.M., Otero, R.P., Varela, C.P., Corral, C.S., Vázquez, C.I. (2000). Plagas y enfermedades del castaño en Galicia. Xunta de Galicia. Consellería de Agricultura, Ganadería e Política Agro-alimentaria, 93 pp.

Witzgall, P. (2001). Pheromones – future techniques for insect control? *IOBC/WPRS Bulletin* 24 (2): 114-122



PRAGAS-CHAVE, FITÓFAGOS SECUNDÁRIOS E AUXILIARES



por António Miguel Franquinho Aguiar, Celestina Brazão, Anabela Arraiol e Dora Aguin Pombo



1. RESUMO

Os soutos da Madeira alojam uma grande biodiversidade de artrópodes. Neste capítulo, são enumerados aqueles que, associados ao castanheiro, se podem considerar pragas-chave, os fitófagos secundários e aqueles com potencialidade para serem inimigos naturais das espécies fitófagas. As pragas-chave incluem a vespa-das-galhas-do-castanheiro, e o bichado-da-castanha (ver Capítulo 6). Nos segundos, estão incluídos afídeos, cochonilhas, cigarrinhas, tripes, gorgulhos, carunchos, traças e borboletas, que, dependendo das espécies, podem atacar quase todos os órgãos do castanheiro. No grupo dos inimigos naturais, foram encontrados predadores como joaninhas, tripes, hemeróbídeos e percevejos, assim como parasitóides, estes últimos, representados por espécies de moscas e vespas. Tecem-se, ainda, considerações sobre perspectivas futuras para a cultura, do ponto de vista fitossanitário.

2. INTRODUÇÃO

As comunidades de invertebrados que se desenvolvem nas árvores e que se alimentam delas, ou de outros organismos presentes nas mesmas, são conhecidas como "entomocenoses". Geralmente, as entomocenoses são muito ricas, devido, fundamentalmente, ao facto de as árvores apresentarem, de acordo com o seu tamanho, idade e arquitectura, grande diversidade de nichos e *habitats*, que, ao serem relativamente permanentes, permitem o desenvolvimento de muitas gerações de insectos. O castanheiro é uma componente das florestas mistas de folha caduca das regiões temperadas que apresenta, também, uma elevada diversidade de invertebrados que se alimenta, tanto de frutos, folhas ou tronco, como de raízes e flores.

Na Madeira, o castanheiro foi introduzido no início da colonização e, por ser uma árvore introduzida, poderia esperar-se que tivesse poucos insectos associados. Contudo, um estudo realizado recentemente, em dois soutos, sugere que a fauna de insectos presente nas florestas de castanheiro desta ilha é muito diversificada. Através de vários métodos de recolha, como armadilhas luminosas, batimentos sobre a folhagem com rede entomológica, pancadas sobre os ramos e colheitas directas sobre as folhas das árvores, foram amostrados espécimes representativos de 15 ordens de insectos. Ao todo, foram amostrados mais de 20 000 espécimes, sendo, um pouco mais de metade, capturados com armadilhas luminosas. Estes métodos de amostragem, apesar de darem uma ideia geral da diversidade biológica e da grande re-



presentatividade, nestes ecossistemas, de alguns grupos, como os lepidópteros, dípteros e himenópteros, não permitem saber quais, das espécies amostradas, estão, de facto, associadas ao castanheiro, formando parte da sua entomocenose. Apenas podem ser consideradas

Cx. 1 - Métodos de amostragem utilizados

Armadilhas luminosas: Há muitos tipos de armadilhas luminosas, mas todos têm o mesmo objectivo – capturar insectos durante a noite, tirando partido do facto de estes serem atraídos por luz de determinados comprimentos de onda. As armadilhas utilizadas, no estudo, recorriam a uma lâmpada fluorescente ultravioleta alimentada por uma bateria de automóvel. Possuíam, também, uma célula fotoelétrica que acendia, automaticamente, a lâmpada, quando o dia começava a escurecer. A lâmpada estava montada num suporte em forma de funil, que servia para dirigir os insectos atraídos para um recipiente contendo um insecticida. É bastante eficaz para capturar lepidópteros e himenópteros, mas não se tem a garantia de que os mesmos estejam relacionados com o castanheiro, pois, podem ter sido atraídos de outras plantas, nos arredores.

Batimentos com rede entomológica: Este método consistiu em fazer passar, sobre a folhagem dos ramos mais baixos dos castanheiros, uma rede entomológica de modo a recolher possíveis insectos presentes na mesma. Apesar de não originar capturas abundantes, tem a vantagem de fornecer uma associação mais directa entre os insectos colhidos e a planta amostrada.

Pancadas sobre os ramos: Também designado por método das pancadas, neste, foi utilizada uma armação rectangular de madeira que segura um pano branco. Este dispositivo, também chamado “guarda-chuva japonês”, era colocado, pelo utilizador, debaixo dos ramos a amostrar, ao mesmo tempo que se davam pancadas nos ramos situados acima dele, com a ajuda de um bastão, levando à queda, no pano branco, de uma grande variedade de insectos, onde será fácil vê-los e capturá-los.

Colheitas directas: Acto de colher, directamente, os insectos, na folhagem ou em outros órgãos da planta, com a ajuda de tubos, sacos ou outros recipientes adequados.

Armadilhas de Moericke: Mais vulgarmente designadas por armadilhas “amarelas-de-água”, consistem num cilindro de chapa metálica, com cerca de 30 cm de diâmetro e 10 cm de altura, pintado de esmalte verde por fora e esmalte amarelo forte por dentro. Este cilindro é enchido, quase até ao bordo, com água, a que se adicionam cerca de 20 ml de detergente líquido concentrado, colocando-se sobre um suporte, que, por sua vez, fica espetado no solo (Fig. 1). A função do detergente é eliminar a tensão superficial da água, de maneira a que os insectos, atraídos pela cor amarela do interior do cilindro, ao pousarem na água, afundem de imediato, evitando assim que escapem. A água era mudada, semanalmente, e os insectos eram recolhidos através de um filtro com uma rede de malha suficientemente fina. Como as armadilhas luminosas, não existe a garantia de que os insectos colhidos estejam associados ao castanheiro. É uma armadilha eficaz na captura de muitos insectos, principalmente himenópteros, dípteros e hemípteros (homópteros).

Castanhas do solo: Também foram colhidas castanhas abandonadas no solo dos soutos estudados. Estas castanhas foram levadas para o laboratório e colocadas em recipientes tapados com o objectivo de identificar os artrópodes que delas saíssem: adultos de bichado, possíveis inimigos naturais do mesmo e outras espécies carpófagas ou saprófitas que tenham entrado pelos orifícios de saída das lagartas do bichado.



como fazendo parte da entomocenose do castanheiro as espécies que foram colhidas com métodos como o da técnica das pancadas, o dos batimentos com rede entomológica e o da colheita directa porque permitem recolher os indivíduos sobre a planta, ao contrário do que ocorre com outras técnicas, como as armadilhas luminosas, que podem atrair insectos de outras culturas (Cx. 1).

Este capítulo trata da vespa-das-galhas-do-castanheiro, dos fitófagos secundários que se alimentam de castanheiro, exceptuando o bichado que foi tratado no capítulo anterior e espécies que sejam, ou possam ser, inimigos naturais dos fitófagos. A listagem baseia-se em dados recolhidos em bibliografia e em resultados de estudos recentes, realizados, fundamentalmente, nos três locais de maior expressão do castanheiro: Jardim da Serra, Serra de Água e Curral das Freiras. As espécies de possíveis inimigos naturais baseiam-se em dados originais, resultantes de trabalhos desenvolvidos nas mesmas localidades.

3. PRAGAS-CHAVE

Todos os outros insectos que não são pragas-chave, mas que se alimentam do castanheiro são, no presente capítulo, considerados fitófagos secundários.

Pragas-chave são aquelas que põem em causa a produção. Na Madeira, o castanheiro tem duas pragas-chave a vespa-das-galhas-do-castanheiro, *Dryocosmus kuriphilus*, e o bichado *Cydia splendana* (Hübner) (ver Capítulo 6).

Vespa-das-galhas-do-castanheiro, *Dryocosmus kuriphilus*
Dryocosmus kuriphilus é considerada a praga mais importante do castanheiro a nível mundial. Originária da China, onde foi observada pela primeira vez em 1929, foi acidentalmente introduzida no Japão em 1941 e a seguir espalhou-se por uma vasta área do hemisfério norte, desde a América do Norte a uma grande parte da Europa Ocidental. Em 2014, foi detectada na Madeira e em Portugal continental. Na Madeira foi encontrada pela primeira vez na forma de galhas a 26 de junho de 2014, num castanheiro plantado num jardim público do Curral das Freiras.

O principal factor de dispersão desta praga é a troca de plantas de viveiro e de material vegetal para enxertia,



Fig.1 – Armadilha Moericke.

Fig.2 – *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera), Vespa-das-galhas-do-castanheiro.





Fig.3 – Galhas causadas por *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera), vespa-das-galhas-do-castanheiro.

infestado com ovos ou larvas de primeiro instar, no interior dos gomos foliares. Nos EUA e na Itália, a taxa de dispersão atingiu 25 km/ano, mas alguns modelos estimam que a dispersão a curta distância atinja os 8km/ano com uma variação entre 3-12 km/ano. Na Madeira, nos meses seguintes à detecção, confirmou-se a sua presença em Câmara de Lobos (Curral das Freiras, Quinta Grande e Jardim da Serra), na Ribeira Brava (Campanário e Serra de Água) e no Porto Moniz (Santa). Não se sabe em que local da Madeira surgiu a praga pela primeira vez, mas considerando que a distância entre os dois pontos mais afastados, Curral das Freiras e Santa, é de 25,6 km, a praga teria entrado na Madeira de 2-8 anos antes, mas isto parece ser pouco provável, uma vez que ninguém se queixou da presença de galhas, nem a produção de castanha foi afectada neste período. Caso a introdução se tenha realizado numa localidade intermédia entre as referidas, então, a praga necessitaria de 1 a 4 anos para percorrer a distância de 25,6 km, tendo sido a sua entrada algures entre 2010 e 2013. Em meados de abril de 2016, uma missão de observação constatou que a praga se havia dispersado um pouco por toda a ilha, atingindo as principais áreas de produção. As taxas de infestação mais recentes têm sido elevadíssimas, de 40 a 50%, chegando mesmo próximo dos 100% na Serra de Água e nos Prazeres.

Dryocosmus kuriphilus (Fig. 2) pertence à tribo Cynipini da família Cynipidae (Hymenoptera). A maior parte dos insectos deste grupo induz a formação de galhas em carvalhos, no entanto, *D. kuriphilus* é o único membro da tribo que ataca o género *Castanea*, incluindo o castanheiro japonês (*Castanea crenata*), o americano (*C. dentata*), os chineses (*C. mollissima* e *C. seguinii*) e o europeu (*C. sativa*). Enquanto as galhas produzidas pelos que atacam os carvalhos raramente afectam significativamente o desenvolvimento destas árvores hospedeiras, as galhas provocadas pelo *D. kuriphilus* em castanheiros (Fig. 3) reduzem o alongamento dos rebentos, inibindo a floração e, conseqüentemente, a produção de castanha em mais de 75%. A redução da colheita varia segundo vários factores, como o tipo de cultivares envolvidas ou a precipitação acumulada. As galhas reduzem fortemente a área foliar e, por esta via, a fotossíntese, provocando na árvore o aparecimento de um estado de fragilidade muito grande que facilita o ataque de outras pragas, podendo inclusivamente levar à sua morte. Na Itália e na Suíça verificou-se o ressurgi-



mento do cancro do castanheiro, *Cryphonectria parasitica*, em áreas severamente infestadas por *D. kuriphilus*. Nestes países, os ataques sucessivos e severos associados a infecções por fungos e às condições de seca, têm resultado na morte de muitas árvores.

Ciclo Biológico

A vespa-das-galhas-do-castanheiro é uma espécie univoltina que se reproduz por partenogénese. As larvas do primeiro instar hibernam dentro dos gomos foliares do castanheiro. Na Primavera, no momento da rebentação destes gomos, os adultos emergem e induzem a formação de galhas em novos rebentos até meados de Abril. As galhas são de coloração verde ou rosada de 5 a 20 mm de diâmetro. As larvas alimentam-se no interior das galhas durante 20 a 30 dias para depois entrarem em fase de pupa. A duração desta fase pode variar de meados de maio até meados de Julho dependendo das condições locais (altitude, exposição) e da cultivar de castanheiro utilizada. Os adultos emergem das galhas desde o final de Maio até o final de Julho. Todos os adultos são fêmeas, não sendo conhecidos os machos desta espécie. As fêmeas, que se reproduzem assexuadamente, colocam aglomerados de 3-5 ovos dentro dos gomos e cada fêmea pode colocar mais de 100 ovos. Alguns gomos contêm 20-30 ovos. O período de vida da fêmea é curto, cerca de 10 dias, sendo que parte destes são gastos na abertura de um túnel para sair da galha. As larvas emergem dos ovos passados 30-40 dias. O desenvolvimento larvar prossegue lentamente ao longo do Outono e Inverno.

Controlo da praga na Madeira

A necessidade de agir rapidamente obrigou a ponderar todas as formas de luta disponíveis: química, física, genética, biotécnica e biológica. Na Madeira, a luta química contra esta praga nunca foi equacionada por ser impraticável, tanto pelo impacto ecológico negativo da maioria dos insecticidas disponíveis, como da elevada dimensão das árvores e da orografia dos terrenos onde os soutos estão implantados que os torna de difícil acesso para o transporte de equipamentos de aplicação de pesticidas. As lutas, física (remoção e destruição das galhas), genética (utilização de variedades de castanheiro



resistentes à praga) e biotécnica (utilização de feromonas), também foram postas de parte, umas por serem pouco eficazes face à dimensão do problema e outras por ainda não terem soluções comerciais disponíveis para os produtores. Foi decidido optar pela luta biológica clássica, como a mais adequada para a Madeira, sendo também o método aplicado noutros países europeus. Esta técnica consiste em utilizar uma pequena vespa parasitóide, *Torymus sinensis* Kamijo, pertencente à família Torymidae, nativa da China.

O parasitóide *Torymus sinensis*

Este parasitóide está a ser criado em larga escala na Itália pela Green Wood Services Srl. para ser fornecido aos países europeus produtores de castanha, incluindo Portugal. Na Madeira, após a realização de um estudo de impacto ambiental e da autorização necessária para a importação desta espécie exótica, o Governo Regional da Madeira, através da RefCast (Associação Portuguesa da Castanha), encomendou em 2016 cerca de 15 200 adultos de *T. sinensis* 63% fêmeas e 37% machos. Estes insectos foram utilizados para executar 80 largadas entre Abril e Maio de 2017 em sete localidades da Madeira (Tab. 1). Em meados de Abril as fêmeas de *T. sinensis* põem mais de 100 ovos em galhas recémformadas. As suas larvas, após a eclosão, alimentam-se das larvas de *D. kuriphilus*. O período larvar do parasitóide pode prolongar-se até ao fim de Dezembro e hiberna na fase de pupa em galhas secas. No início da Primavera

Tab. 1- Número de largadas do parasitóide *Torymus sinensis* em 2017.

Concelho	Freguesia	N.º de largadas efectuadas
Câmara de Lobos	Curral das Freiras	28
	Jardim da Serra	12
Ribeira Brava	Serra de Água	20
	Campanário	12
Funchal	Santo António	2
São Vicente	Ponta Delgada	2
Calheta	Prazeres	4



do ano seguinte eclodem os *T. sinensis* adultos da primeira geração, cujas fêmeas, após a fecundação, irão colocar os ovos nas novas galhas. Após as largadas, entre Abril e meados de Novembro, não se deve cortar nem queimar nada nos soutos intervencionados, devido à particularidade de *T. sinensis* hibernar nas galhas secas. Mesmo que sejam efectuadas podas, as folhas e as galhas secas devem ser deixadas no solo, sem as queimar.

4. FITÓFAGOS SECUNDÁRIOS

Todos os outros insectos que não são pragas-chave, mas que se alimentam do castanheiro são, no presente capítulo, considerados fitófagos secundários.

Afídeos, cochonilhas, cigarrinhas e afins

[ORDEM HEMIPTERA]

Estes insectos desenvolvem-se, preferencialmente, sobre as folhas e os ramos dos seus hospedeiros (Tab.2).

Cigarrinhas [Família Cicadellidae]

Os cicadélídeos ou cigarrinhas (Fig. 4) são pequenos insectos de corpo alongado que se alimentam, como qualquer outro hemíptero, sugando o conteúdo das células das plantas hospedeiras, com a ajuda da sua armadura bucal picadora-sugadora. Na Madeira, foi detectada uma cigarrinha do género *Alebra*, *A. viridis* Rey, uma espécie polífaga, que se alimenta de caducifólias pertencentes, essencialmente, às famílias Fagaceae (que inclui o castanheiro) e Betulaceae. O género *Alebra* encontra-se espalhado pelas regiões neártica e paleártica e, na Europa, conhecem-se seis espécies, três das quais têm sido detectadas sobre castanheiros. Este género é



Fig. 4 – Insecto adulto de cigarrinha, com cerca de 5 mm de comprimento (foto M. J. Aveiro).

Tab. 2 – Espécies de afídeos, cochonilhas, cigarrinhas e grupos afins (Ordem Hemiptera), colhidos sobre a parte aérea do castanheiro na Madeira.

Família	Espécie	Nome comum
Cicadellidae	<i>Alebra viridis</i> Rey, 1894	cigarrinha
Aphididae	<i>Aphis fabae</i> Scopoli, 1763	afídeo-da-faveira
Aphididae	<i>Aphis nerii</i> Boyer de Fonscolombe, 1841	afídeo-da-cevadilha
Aphididae	<i>Aphis spiraeicola</i> Patch, 1914	afídeo
Aphididae	<i>Dysaphis crataegi</i> (Kaltenbach, 1843)	afídeo
Aphididae	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)	afídeo-do-pessegueiro
Drepanosiphidae	<i>Myzocallis castanicola</i> Baker, 1917	afídeo-do-castanheiro
Drepanosiphidae	<i>Tuberculatus kuricola</i> (Matsumura, 1917)	afídeo
Coccidae	<i>Parthenolecanium corni</i> (Cockerell, 1843)	lapa ou cochonilha



bastante comum no Centro e Sul da Europa em pomares e florestas de caducifólias, onde as suas ninfas se desenvolvem na folhagem de árvores como carvalhos (*Quercus* spp.), amieiros (*Alnus glutinosa*), bordos (*Acer* spp.), ulmeiros (*Ulmus* spp.) e avelaneiras (*Corylus avellana*), entre outras. Alimentam-se do conteúdo das células do mesófilo das folhas destas árvores, causando estragos visíveis nas mesmas e tornando-se, às vezes, pragas do castanheiro.

Afídeos [Superfamília Aphidoidea]

As espécies de afídeos que, com mais frequência, são encontradas no castanheiro pertencem à Família Drepanosiphidae, nomeadamente as espécies, *Myzocallis castanicola* Baker e *Tuberculatus kuricola* (Matsumura) (Figs 4 e 5). A primeira espécie, provavelmente de origem europeia, tem, no presente, uma vasta área de distribuição, está presente em quase todo o território Europeu, também, no Próximo Oriente, no Norte de África e nas regiões afro-tropical, neártica, neotropical e australiana. *M. castanicola* é bastante comum, nos castanheiros, em toda a Macaronésia. *T. kuricola* é muito comum no seu hospedeiro principal, *Castanea crenata*, também conhecido por castanheiro-do-japão. Esta árvore, originária do Extremo Oriente, parece ter sido introduzida na Madeira para a obtenção de híbridos resistentes à doença da tinta-do-castanheiro, através de cruzamentos com o castanheiro comum, a espécie *C. sativa*, trazendo consigo *T. kuricola*.

Fig. 5 – Fêmea alada adulta do afídeo *Myzocallis castanicola*, em pleno processo de alimentação.



Além das duas espécies referidas, na Madeira, há outras seis espécies de afídeos pertencentes à Família Aphididae, que se encontram no castanheiro: *Aulacorthum solani* Kaltentbach, *Aphis fabae* Scopoli, *A. nerii* Boyer de Fonscolombe, *A. spiraeicola* Patch, *Myzus persicae* (Sulzer) e *Dysaphis crataegi* (Kaltentbach). São todas bastante polífagas e talvez apenas *Aulacorthum solani* tenha alguma apetência pelo castanheiro.

Cochonilhas [Superfamília Coccoidea]

Nesta superfamília, estão incluídas as lapas (Família Coccidae), as sarnicas, ou lapas miúdas (Família Diaspididae), e os algodões, ou alforras, (Família Pseudococcidae). A única espécie encontrada em castanheiros, no Curral das Freiras, é *Parthenolecanium rufulum* (Cockerell), pertencente à Família Coccidae (Fig. 7). Trata-se de uma espécie europeia que apresenta há-



bitos polífagos e que está mais relacionada com árvores do género *Quercus*.

Tripes [ORDEM THYSANOPTERA]

Estes pequenos insectos alimentam-se, principalmente, das folhas, dos botões florais e das flores das suas plantas hospedeiras (Tab.3). Quando atacam as folhas, as larvas agrupam-se, sobretudo na superfície inferior, e sugam o conteúdo das células que, uma vez vazias, dão um aspecto “prateado” ao limbo. No entanto, estes insectos não constituem pragas com expressão significativa na cultura do castanheiro. Apenas cinco espécies de tisanópteros fitófagos foram detectadas em castanheiros, na Madeira. As espécies encontradas pertencem, maioritariamente, ao género *Thrips*, nomeadamente *T. flavus* Schrank, *T. major* Uzel, *T. pennatus* zur Strassen e *T. exilicornis* Hood. A primeira é uma espécie com uma vasta área de distribuição: Europa, África, América do Norte, Ásia e região oriental. É polífaga e florícola, preferindo as flores de coloração amarela. Na Madeira, são conhecidas 16 plantas hospedeiras de *T. flavus*. *T. major* é outra espécie comum, polífaga, que vive nas flores e nos botões folheares, na Primavera. Encontra-se distribuída pela Europa e pelo Norte de África. *T. pennatus* foi descrita por zur Strassen, em 1965, através de material colhido no Porto Santo, nas Desertas, na Madeira e nos Açores. Trata-se de uma espécie polífaga e florícola, que, na Madeira, apresenta uma vasta lista de hospedeiros, desde espécies ornamentais, florestais, a árvores de fruto. *T. exilicornis* é uma espécie originária de África e, na Madeira, é a mais comum em bananeira, sendo o tripe que mais estragos provoca nesta cultura. A sua presença, no castanheiro, é, no entanto, perfeitamente casual e sem importância.

O tripe-negro-das-estufas (Fig. 8), *Heliathrips haemorrhoidalis* (Bouché), apesar do nome vulgar, é bastante comum ao ar livre sobre um grande número de hospedeiros, tanto na Madeira, como no Porto Santo. Originário da América tropical, está, actualmente, espalhado pelas re-



Fig. 6 – Fêmea alada e adulta do afídeo *Tuberculatus kuricola*, alimentando-se sobre folha de castanheiro.

Fig. 7 – Fêmeas da lapa *Parthenolecanium rufulum* sobre um raminho de castanheiro.

Tab. 3 – Espécies de tripes (Ordem Thysanoptera), colhidos sobre a parte aérea do castanheiro na Madeira.

Família	Espécie	Nome comum
Thripidae	<i>Thrips exilicornis</i> Hood, 1932	tripe-da-bananeira
Thripidae	<i>Thrips flavus</i> Schrank, 1776	tripe-das-flores
Thripidae	<i>Thrips major</i> Uzel, 1895	tripe
Thripidae	<i>Thrips pennatus</i> zur Strassen, 1965	tripe
Thripidae	<i>Heliathrips haemorrhoidalis</i> (Bouché, 1833)	tripe-negro-das-estufas



Fig. 8 – Fêmea adulta do tripe-negro-das-estufas, *Heliethrips haemorrhoidalis*.

Fig. 9 – Exemplar preparado do crisomelídeo *Ochrosis ventralis*. Corpo com cerca de 2 mm de comprimento.

Fig. 10 – Exemplar preparado do apionídeo *Kalcipion semivittatum*. Corpo com cerca de 3 mm de comprimento.

gões tropicais, subtropicais e, até, nas temperadas, onde sobrevive, principalmente, no interior das estufas. Se o ataque for intenso, as folhas secam e caem. É de salientar que esta praga, na região mediterrânica, pode atingir 5-7 gerações ao ar livre, entre Junho e Outubro, e até 15 dentro de estufa.

Gorgulhos, carunchos e outros escaravelhos

[ORDEM COLEOPTERA]

Um estudo recente faz menção à presença de escaravelhos pertencentes a 16 famílias, colhidos, sobre castanheiros, através do método dos batimentos e a outros eclodidos do interior de castanhas provenientes do solo, que foram mantidas em laboratório. Parte deste material ainda está por identificar, mas as várias espécies encontradas não costumam constituir problema para esta cultura (Tab.4).

Crisomelídeos [Família Chrysomelidae]

Dos crisomelídeos (Família Chrysomelidae), foram registadas as espécies *Bruchidius lividimanus* (Gyllenhal) e *Ochrosis ventralis* (Illiger) (Fig. 9). Os crisomelídeos são, na sua grande maioria, fitófagos. Muitas espécies causam danos nas culturas de forma directa porque reduzem a área foliar, danificam as raízes e minam os talos, o que afecta a deslocação dos nutrientes, enquanto outras espécies causam danos de forma indirecta, visto que podem transmitir vírus.

Apionídeos [Família Apionidae]

Algumas espécies fitófagas são também *Kalcipion semivittatum sagittiferum* (Wollaston) (Fig.10) e *Taenapion atlanticum* (Uyttenboogaart), pertencentes à família Apionidae. Estes pequenos coleópteros, parecidos com gorgulhos, alimentam-se de um vasto leque de plantas dicotiledóneas, especialmente de leguminosas, atacando, de preferência, plantas em crescimento. Os adultos colonizam e alimentam-se de folhas, onde fazem pequenos buracos circulares. Muitas espécies são pragas importantes do ponto de vista económico e são responsáveis pela disseminação de alguns vírus.

Nitidulídeos [Família Nitidulidae]

Os nitidulídeos (Família Nitidulidae) também possuem uma biologia muito variada. Muitos são fitófagos, incluindo os que se alimentam de pólen; outros alimentam-se de frutos, restos de plantas doentes, ou mortas, e outros ainda de fungos. *Carpophilus* (Fig. 11) é um género cosmopolita, possuindo várias espécies que são pragas de produtos arma-



Família	Espécie	Nome comum
	<u>PARTE AÉREA</u>	
Apionidae	<i>Kalcapion semivittatum sagittiferum</i> (Woll., 1854)	apionídeo
Apionidae	<i>Taenapion atlanticum</i> (Uyttenboogaart, 1935)	apionídeo
Chrysomelidae	<i>Bruchidius lividimanus</i> (Gyllenhal, 1833)	crisomelídeo
Chrysomelidae	<i>Ochrosis ventralis</i> (Illiger, 1807)	crisomelídeo
	<u>INTERIOR DAS CASTANHAS</u>	
Cryptophagidae	<i>Cryptophagus</i> sp.	criptofagídeo
Dryophthoridae	<i>Sitophilus oryzae</i> Linnaeus, 1763	gorgulho-do-milho
Laemophloeidae	<i>Placonotus donaciooides</i> (Wollaston, 1854)	laemofloeídeo
Mycetophagidae	<i>Litargus</i> sp.	micetofagídeo
Nitidulidae	<i>Carpophilus quadrisignatus</i> Erichson, 1843	nitidulídeo
Nitidulidae	<i>Carpophilus</i> cf. <i>fumatus</i> Boheman, 1851	nitidulídeo
Nitidulidae	<i>Eपुरaea luteola</i> Erichson, 1843	nitidulídeo
Staphylinidae	<i>Paraphloeostiba gayndahensis</i> (MacLeay, 1873)	estafilínídeo
Staphylinidae	<i>Atheta</i> (<i>Mocyta</i>) sp.	estafilínídeo

zenados. Estas podem tomar-se pragas muito importantes economicamente, quando os produtos armazenados não se encontram bem desidratados. As espécies saprófagas, pertencentes a este género, podem ser encontradas, frequentemente, em frutos já abertos ou roídos por ratos, estando em decomposição. É o caso das castanhas caídas ao solo, no interior das quais estes coleópteros se introduzem através dos orifícios de saída das larvas do bichado. Nitidulídeos do género *Carpophilus*, assim como a espécie *Eपुरaea luteola* Erichson, estão envolvidos na polinização de árvores de fruto tropicais.

Gorgulhos [Família Dryophthoridae]

Os gorgulhos constituem o grupo mais numeroso, a nível mundial, com aproximadamente 41 000 espécies. A maioria são fitófagas na fase larvar e adulta, e muitas polífagas, podendo atacar todas as partes das plantas hospedeiras. Os adultos alimentam-se de folhas tenras e rebentos, mas, também, de flores, pólen e frutos. Um elevado número de espécies causa graves prejuízos em várias culturas. A espécie encontrada no interior de castanhas caídas, ao solo, *Sitophilus oryzae* Linnaeus (Fig. 12). A Família Dryophthoridae foi uma das encontradas, com mais frequência, na Serra de Água. É uma praga existente nos trópicos e subtropicais, com importância económica, por atacar grãos armazenados, especialmente milho e arroz. É de notar que uma das pragas-chave do castanheiro, na Europa, é o gorgulho *Curculio elephas* (Gyllenhal), que não foi detectado na Madeira até à data.

Tab. 4 – Espécies gorgulhos, carunchos e outros grupos afins (Ordem Coleoptera), colhidos na Madeira sobre a parte aérea do castanheiro (fundo verde) e do interior de castanhas colhidas do solo (fundo bege).

Fig. 11 – Exemplar preparado do nitidulídeo *Carpophilus quadrisignatus*. Corpo com cerca de 2,5 mm de comprimento.





Fig. 12 – Exemplar preparado do drioflorídeo *Sitophilus oryzae*. Corpo com cerca de 5 mm de comprimento.

Fig. 13 – Exemplar preparado do estaflinídeo *Paraphloeostiba gayndahensis*. Corpo com cerca de 2 mm de comprimento.

Tab. 5 – Espécies de traças (Ordem Lepidoptera), colhidas na Madeira, sobre a parte aérea do castanheiro e do interior de castanhas colhidas do solo.

Família	Espécie	Nome comum
	PARTE AÉREA	
Gracillariidae	<i>Phyllonorycter messaniella</i> (Zeller, 1846)	mineira-das-folhas
Geometridae	<i>Ascotis fortunata</i> (Blachier, 1887)	geométrídeo
	INTERIOR DAS CASTANHAS	
Blastobasidae	<i>Blastobasis desertarum</i> (Wollaston, 1858)	traça
Blastobasidae	<i>Blastobasis divisus</i> (Walsingham, 1894)	traça
Blastobasidae	<i>Blastobasis vittata</i> (Wollaston, 1858)	traça
Tineidae	<i>Opogona sacchari</i> (Bojer, 1856)	traça-da-bananeira
Tineidae	<i>Opogona omoscopa</i> (Meyrick, 1893)	traça

Outros escaravelhos [Famílias Cryptophagidae, Laemophloeidae e Mycetophagidae]

Um outro coleóptero colhido em castanheiro foi uma espécie ainda por determinar, do género *Cryptophagus*, pertencente à Família Cryptophagidae. Esta família compreende insectos de pequena dimensão (1.5 a 4mm), em geral, micetófagos, podendo, porém, ser florícolas ou habitar depósitos de produtos armazenados, atacando, principalmente, sementes. Com um tipo de comportamento similar, aparecem outras duas espécies, no mesmo habitat, *Placonotus donacioides* (Wollaston), uma espécie endêmica encontrada apenas no Jardim da Serra e outra do género *Liturgus* (Família Mycetophagidae), uma das mais frequentes na Serra de Água.

Estaflinídeos [Família Staphylinidae]

Outras espécies, presentes nas castanhas caídas, no solo, pertencem à Família Staphylinidae. São, tanto na fase larvar, como na adulta, saprófagos ou predam outros artrópodes. De uma maneira geral, podem ser importantes predadores de pragas de invertebrados em ecossistemas agrícolas, onde ocorrem numa grande variedade de habitats com um denominador comum: humidade elevada. Nas castanhas colhidas do solo, no Curral das Freiras, foram encontradas, em grande número, a espécie *Paraphloeostiba gayndahensis* (MacLeay) (Fig. 13) e uma espécie por determinar do género *Atheta* (Mocyt).

Traças [ORDEM LEPIDOPTERA]

Mineira-das-folhas [Família Gracillariidae]

No castanheiro, costuma aparecer, com pouca frequência e sem importância, a espécie *Phyllonorycter messaniella* (Zeller)(Fig. 14), que também tem como hospedeiros,



outras fagáceas, como *Fagus sylvatica*, e várias espécies de *Quercus*. Em todas estas árvores, as lagartas deste microlepidóptero fazem minas nas folhas, como resultado da sua alimentação. A presença de *P. messaniella*, na Madeira, já é conhecida desde meados do século XIX e, na Macaronésia, também se conhece a sua existência nos arquipélagos dos Açores e das Canárias. A nível mundial, a sua área de distribuição abrange a Europa e, a partir daqui, parece ter sido introduzida na Austrália e na Nova Zelândia (Tab.5).

Geometrídeo [Família Geometridae]

No castanheiro, pode, por vezes, aparecer o geometrídeo *Ascotis fortunata* (Blachier) (Fig. 15). Trata-se de uma espécie polífaga, que possui diferentes subespécies descritas para os arquipélagos da Madeira, dos Açores e das Canárias. Mesmo quando é detectada sobre castanheiro, as suas lagartas (Fig. 16) apenas consomem folhas, sendo o seu impacto pouco importante. Carvalho & Aguiar (1997) descrevem esta espécie em pormenor, dando-lhe o nome vulgar de “lagarta-mede-palmos”, com base na forma como a lagarta se desloca. Os adultos têm uma envergadura alar de 3,5 a 4,5 cm. São acentuadamente polimórficos, apresentando padrões mais complexos e escuros nos machos, à base de tons de cinzento, facto que lhes confere uma extraordinária capacidade de camuflagem, principalmente quando estão pousados nos troncos das árvores, incluindo os castanheiros.

Traças [Famílias Tineidae e Blastobasidae]

Nas castanhas colhidas do solo, verificou-se que 33 % dos insectos que delas eclodiram eram traças pertencentes a três espécies distintas. Duas espécies da Família Tineidae, *Opogona omoscopa* (Meyrick) (Fig. 17) e *O. sacchari* (Bojer) (Fig. 18), assim como um blastobasídeo pertencente ao género *Blastobasis*. O estudo de material colhido mais recentemente, proveniente de castanhas do solo, permitiu identificar três espécies diferentes deste último género, nomeadamente, *B. desertarum* (Wollaston), endémica da Madeira e dos Açores, *B. divisus* (Walsingham) (Fig. 19), endémica da Madeira, e *B. vittata* (Wollaston), espécie europeia. Apenas esta última aparece em grande quantidade. A Família Blastobasidae tem, na Madeira, 26 espécies, todas elas pertencentes ao género *Blastobasis* e quase todas endémicas. As espécies *O. omoscopa* e *O. sacchari* são comuns na Madeira. *O. sacchari* designada por traça-da-bananeira tem distribuição mundial e, além da bananeira, ataca outras culturas com importância económica na Madeira,

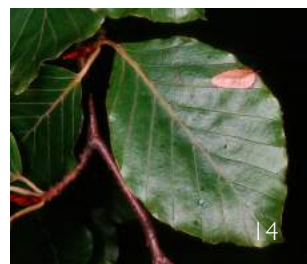


Fig. 14 – Mina numa folha de *Fagus sylvatica*, ocasionada pela larva da mineira-das-folhas *Phyllo-norycter messaniella*.

Fig. 15 – Macho adulto da traça *Ascotis fortunata*, repousando num tronco de castanheiro, no que se pode considerar um excelente exemplo de camuflagem.

Fig. 16 – Lagarta da traça *Ascotis fortunata*, fase responsável pela desfoliação causada, por esta espécie, ao castanheiro. As lagartas apresentam coloração que varia de verde claro a castanho muito escuro.



Fig. 17 – Adulto da traça *Opogona omoscopa* pertencente à mesma família e ao género da traça da banana, *O. sacchari*

Fig. 18 – Exemplar preparado do tineídeo *Opogona sacchari*. Envergadura de asas com cerca de 25 mm de comprimento.

Fig. 19 – Exemplar preparado do blastobasídeo *Blastobasis divisus*. Envergadura de asas com cerca de 18 mm de comprimento.

Fig. 20 – Exemplar preparado de um hemerobiídeo adulto. Envergadura de asas com cerca de 15 mm de comprimento.

como flores (sobretudo estrelícias), milho, cana-de-açúcar e várias outras. As suas lagartas preferem tecidos vegetais em princípio de decomposição, mas passam facilmente para tecidos sãos. *Opogona sacchari* e *Blastobasis vittata* foram as espécies de lepidópteros mais abundantes nas castanhas colhidas do solo nas três localidades estudadas: Curral das Freiras, Jardim da Serra e Serra de Água.

4. AUXILIARES OU INIMIGOS NATURAIS

Das 15 ordens a que pertencem os insectos detectados nos soutos em estudo, as seguintes possuem espécies que podem ser inimigos naturais dos fitófagos secundários, mencionados no ponto anterior: Neuroptera, Coleoptera, Diptera, Thysanoptera, Heteroptera e Hymenoptera. Os dados que se seguem, salvo indicação em contrário, baseiam-se em material colhido na folhagem dos próprios castanheiros, através do método dos batimentos.

Hemerobídeos [ORDEM NEUROPTERA]

Alguns indivíduos pertencentes à Família Hemerobiidae foram capturados, mas em número tão reduzido que, provavelmente, não devem ter nenhum impacto visível nas populações de fitófagos. Estes insectos (Fig. 20), semelhantes a crisopas, mas de coloração acastanhada, alimentam-se de afídeos, ovos de vários insectos, lagartas jovens, ácaros e cochonilhas.

Joaninhas e outros escaravelhos

[ORDEM COLEOPTERA]

Algumas das famílias de coleópteros detectadas possuem predadores de outros insectos, como sejam cantarídeos ou coleópteros-soldado (Família Cantharidae), carabídeos (Família Carabidae) e as joaninhas (Família Coccinellidae), mas apenas estas últimas aparecem com alguma frequência na folhagem dos castanheiros (Fig. 21).

Taquinídeos [ORDEM DIPTERA]

São de destacar, neste grupo, as moscas da Família Tachinidae (Fig. 22), cujas larvas são parasitóides de larvas, principalmente de lepidópteros e coleópteros. Foi colhido um número razoável de indivíduos desta família em armadilhas de Moericke, instaladas em três soutos do Jardim da Serra, Curral das Freiras e Serra de Água. É de salientar que a bibliografia consultada menciona as espécies *Bessa selecta* (Meigen) e *Pseudoperichaeta nigrolineata* (Walker), como podendo parasitar lagartas de *C. splendana* (Tab. 6). No entanto, estas espécies nunca foram encontradas na Madeira.



Espécie	Família	Ordem	Fonte
<i>Ascogaster canifrons</i> Wesmael, 1835	Braconidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Ascogaster quadridentata</i> Wesmael, 1835 M	Braconidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Ascogaster similis</i> (Nees, 1816)	Braconidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Bassus tumidulus</i> (Nees, 1812)	Braconidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Bracon caudiger</i> Nees, 1834	Braconidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Endromopoda detrita</i> (Holmgreen, 1860)	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Glypta parvicaudata</i> Bridgman, 1889	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Glypta resinanae</i> Hartig, 1938	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Itopectis maculator</i> (Fabricius, 1775) C	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Lissonota carbonaria</i> Holmgren, 1860	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Lissonota coracina</i> (Gmelin, 1790)	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Mesoleptidea cingulata</i> (Gravenhorst, 1829)	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Pristomerus vulnerator</i> (Panzer, 1799) A	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Scambus brevicomis</i> (Gravenhorst, 1829)	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Scambus calobatus</i> (Gravenhorst, 1829)	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Scambus planatus</i> (Hartig, 1838)	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Copidosoma hartmani</i> Mayr, 1876	Encyrtidae	Hymenoptera	Noyes, 2001
<i>Trichogramma</i> sp.	Trichogrammatidae	Hymenoptera	Meijerman & Ulemberg, 2000
<i>Elachertus</i> sp.	Eulophidae	Hymenoptera	Meijerman & Ulemberg, 2000
<i>Bessa selecta</i> (Meigen, 1824)	Tachinidae	Diptera	Meijerman & Ulemberg, 2000
<i>Pseudoperichaeta nigrolineata</i> (Walker, 1853)*	Tachinidae	Diptera	Meijerman & Ulemberg, 2000

A maior parte destas espécies está ausente da Macaronésia, excepto (M) encontrada pelos autores durante a execução do projecto; (A), referida para os Açores e (C) para as Canárias.* = *Zenillia roseanae* (Brauer & Bergenstamm, 1891)

Tripes predadores [ORDEM THYSANOPTERA]

Desta ordem, foi encontrada a espécie *Aeolothrips versicolor* Uzel 1895, pertencente à Família Aeolothripidae, englobando espécies que se alimentam em flores e outras que são predadoras (Fig. 23). Nesta família, há, inclusive, espécies predadoras que, na ausência de presas (pequenos artrópodes, como, por exemplo, outros tripses, ácaros e ovos de lagartas), incluem o pólen na sua alimentação.

Percevejos predadores [ORDEM HEMIPTERA, SUBORDEM HETEROPTERA]

Do material colhido na parte aérea dos castanheiros, através do método dos batimentos, 46,7 % pertenciam à Família Anthocoridae, reconhecidos predadores, principalmente os pertencentes ao género *Orius* (Fig. 24). São eficazes caçadores de tripses, ácaros, afídeos, ovos e jovens lagartas de lepidópteros. Outras famílias presentes,

Tab. 6 - Lista de parasitóides conhecidos do bichado-de-castanha, *Cydia splendana*, indicando as referências bibliográficas.



Fig. 21 – Joaninha adulta da espécie *Adalia decempunctata*, uma das mais comuns em muitos ecossistemas.

Fig. 22 – Exemplar preparado de uma mosca taquinídeo. Envergadura de asas com cerca de 10 mm de comprimento.

Fig. 23 – Exemplar preparado para observação microscópica de uma fêmea adulta de tripe do género *Aeolothrips*.

mas com menor importância, foram os Miridae (33,3%) e os Reduviidae (8,9%). Os primeiros constituem uma família em que a maioria das espécies é fitófaga, embora algumas possam, ao mesmo tempo, apresentar um regime alimentar que inclua outros insectos. Os Reduviidae são predadores generalistas, também conhecidos pela designação de “percevejos assassinos”, devido a serem eficazes caçadores de outros insectos.

Vespa parasitóides [ORDEN HYMENOPTERA]

As capturas de himenópteros nos soutos em estudo, entre 2004 e 2006, totalizaram 5278 exemplares, pertencentes a 20 famílias. Destas, as seguintes, na sua maioria compostas por espécies parasitóides, foram as mais abundantes: Aphelinidae, Braconidae, Ceraphronidae, Charipidae, Diapriidae, Encyrtidae, Eulophidae, Ichneumonidae, Mymaridae, Pteromalidae e Scelionidae. Estas parasitam uma grande variedade de insectos de diferentes ordens, incluindo todos os fitófagos secundários do castanheiro, referidos no início do presente capítulo.

Em relação ao bichado-do-castanha, *Cydia splendana*, existem algumas espécies de himenópteros parasitóides referidas noutras partes do mundo como inimigos naturais desta praga. São, na sua maioria, espécies pertencentes às Famílias Braconidae e Ichneumonidae. Além destas, conhecem-se várias espécies de vespas de outras três famílias, de que são exemplos um parasitóide da Família Encyrtidae e espécies indeterminadas de parasitóides das Famílias Trichogrammatidae e Eulophidae.

Comparando o material colhido nos soutos da Madeira com as espécies conhecidas como parasitóides de *Cydia splendana* (Tab. 6), podemos observar que a única semelhança é a presença, neste material, do braconídeo *Ascogaster quadridentata* Wesmael (Fig. 25), indicado como parasitóide de *C. splendana*. No entanto, em aproximadamente 50 000 castanhas, provenientes das três localidades deste estudo, que foram de 2003 a 2006, não foram encontradas larvas de *C. splendana* parasitadas, o que leva a crer que a acção dos parasitóides detectados não contribuiu para o controlo natural desta praga. Relativamente aos tricogramatídeos, foram identificadas espécies de quatro géneros distintos e a espécie *Trichogramma evanescens* Westwood (Fig. 26). Os insectos deste grupo, por serem parasitas de ovos, tomam difícil avaliar o seu parasitismo, além de surgirem em número muito reduzido, comparativamente aos grupos atrás referidos.



5. PERSPECTIVAS FUTURAS

As grandes perdas de produção, na cultura da castanha na Madeira, que se devem à acção das pragas-chave repetem-se todos os anos, não só pela impraticabilidade de efectuar tratamentos fitossanitários, mas, também, devido a ausência de controlo biológico natural e práticas culturais deficientes.

Neste último aspecto, deve salientar-se, como essencial, a retirada do solo de todas as castanhas rejeitadas, em cada campanha, por estarem furadas pelo bichado ou por serem de calibre indesejado. Estas castanhas, ao serem deixadas no solo, vão contribuir para o aumento do número de indivíduos que formarão as populações do bichado no ano seguinte. Além disto, as castanhas deixadas no solo passam a ser alimento e guarida de um grande número de insectos saprófagos (ver ponto 7.2. Ordens Coleoptera e Lepidoptera), alguns dos quais se tornam pragas. A evolução favorável da cultura do castanheiro, numa óptica do aumento do rendimento com maior controlo das perdas de produção, deverá passar pela adopção de novos métodos culturais, com ênfase para a higiene dos soutos, como salientado.

A recolha de castanhas do solo, durante vários anos de estudo, permitiu verificar a inexistência de parasitoides larvares do bichado, associados ao desenvolvimento das lagartas, no interior das castanhas. Este facto, no entanto, não implica que não exista nenhum tipo de parasitismo. Existem outras fases do ciclo biológico de *C. splendana* que podem ser alvo de estudos futuros, com vista a determinar a possível acção de inimigos naturais, todavia, ainda não detectados. Estas fases são, essencialmente, o período que medeia entre a postura dos ovos, a eclosão das lagartas neonatas e as fases de pré-pupa e pupa. No primeiro caso, os ovos, após serem depositados nas folhas, perto dos ouriços em formação, ficam cerca de 10 a 15 dias expostos aos predadores e parasitoides. No segundo caso, as lagartas que se encontram protegidas dentro das castanhas, ao atingirem o seu desenvolvimento máximo (5º instar), abandonam as mesmas, saltando para o solo, onde se enterram para passar o Inverno em diapausa, encerradas no interior de um casulo. No curto intervalo em que a lagarta abandona a castanha para se enterrar, fica exposta, outra vez, aos ataques de predadores e parasitoides. Serão estes os momentos do ciclo biológico de *Cydia splendana* a ter em conta em futuras prospecções de inimigos naturais.



24



25



26

Fig. 24 – Exemplo preparado de um percevejo antocorídeo *Orius laevigatus*, com cerca de 1,5 mm de comprimento.

Fig. 25 – Macho da vespa braconídeo, *Ascogaster quadridentata*.

Fig. 26 – Exemplo preparado para observação microscópica de uma fêmea de parasitóide oófago do género *Trichogramma*.



6. BIBLIOGRAFIA

- Aguin-Pombo, D. (2002). Validation of the faunistic data on the genus *Alebra* Fieber, 1872 (Hemiptera, Cicadellidae) in the Iberian Peninsula and Madeira. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 31:67-70
- Booth, R.G., Cox, M.L., Madge, R.B. (1990). CIE Guides to insects of economic to man. 3. Coleoptera. CAB International (Ed.), Oxon, 384 pp.
- Boumier, A. (1983). Les Thrips. Biologie importance agronomique. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Paris, 128 pp.
- Carvalho, J.P. de; Franquinho Aguiar, A.M. (1997). Pragas dos citrinos na ilha da Madeira. Região Autónoma da Madeira. Direcção Regional de Agricultura/Secretaria Regional de Agricultura Floricultura e Pescas, 411 pp.
- Carvalho, T.P. (2001). Estudo das entomocenoses associadas ao castanheiro (*Castanea sativa* Miller) na ilha da Madeira. Relatório Final de Estágio. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 113 pp.
- Drosopoulos, S., Loukas, M., Dimitriou, C. (1987). Damage caused by a complex of species or types of the genus *Alebra* in chestnut trees (Homoptera, Cicadellidae). *Annals of the Benaki Phytopathological Institute*, 15: 129-140
- Franquinho Aguiar, A.M., Karsholt, O. (2006). Lepidoptera. Systematic catalogue of the entomofauna from the Madeira Archipelago and Selvagens Islands. *Boletim do Museu Municipal do Funchal, Suplemento 9*: 5-139
- Meijerman, L., Ulemborg, S.A. (2000). Arthropods of economic importance. Eurasian Tortricidae, Version 1.0, CD-ROM. ETI, University of Amsterdam.
- Noyes, J.S. (2001). Interactive Catalogue of World Chalcidoidea. Taxapad 2002, CD-ROM, Lexington, Kentucky.
- Palmer, J.M., Mound, L.A., du Heume, G.J. (1992). Thysanoptera. IIE Guides to insects of importance to Man. CAB International, Oxon, 73 pp.
- Plasencia, A.L., Climent, J.M.L. (1998). Trips y su control biológico. Vol. 1 e 2. Pisa Ediciones, Alicante, 218+312 pp.



Strassen, R. zur, (1965). Kurzer Beitrag zur Kenntnis der Thripsfauna von Madeira mit einer Neubeschreibung (Ins., Thysanoptera). *Bocagiana*, 10: 1-10

The European and Mediterranean Plant Protection Organisation (EPPO). (2006). *Dryocosmus kuriphilus*. Data sheets on quarantine pests. Web version 2006-3, 6 pp.

Yu, D.S., Achterberg, K. van, Horstman, K. (2004). World Ichneumonoidea. Taxonomy, biology, morphology and distribution. Taxapad 2005, CD-ROM, Lexington, Kentucky.





FLORA ENCONTRADA NOS SOUTOS E A SUA UTILIDADE



por Juan José Gonçalves Silva



1. RESUMO

O coberto vegetal dos soutos da Madeira é pobre e constituído, maioritariamente, por plantas herbáceas (ervas). Além das poucas plantas indígenas que vivem sob a copa dos castanheiros, observam-se, também, algumas espécies hortícolas, frutícolas e outras plantas introduzidas pelo Homem, acidentalmente ou não. Como acontece noutros países europeus, produtores de castanha, a Madeira possui algum potencial para produzir, paralelamente com esta cultura, outras mais-valias, nomeadamente ervas aromáticas, medicinais, cogumelos e a actividade da apicultura, como forma de aumentar a rentabilidade dos terrenos.

2. INTRODUÇÃO

As ilhas vulcânicas do Arquipélago da Madeira (Madeira, Porto Santo, Desertas e Selvagens) nunca estiveram ligadas a nenhum continente e sofrem, por isso, de um isolamento geográfico particular, que teve, e continua a ter, reflexos na constituição da flora e fauna. Após o surgimento de uma ilha vulcânica, esta permanece durante algum tempo, sem animais e plantas terrestres. No caso particular da flora das ilhas do Arquipélago da Madeira, foram chegando dos arquipélagos atlânticos vizinhos e dos continentes europeu, africano e americano, sementes e esporos, arrastados pelos ventos dominantes ou transportados por aves e/ou insectos, numa sucessão de eventos de colonização que levaram muitos milhares de anos. As ilhas passaram a estar povoadas por líquenes, musgos, fetos e plantas com flor. Uma vez estabelecidas, as plantas adaptaram-se às condições ambientais impostas pela complexa orografia, exposição solar, proximidade do mar (salinidade) e às suas próprias exigências de temperatura e humidade. Além da origem reliquial de alguns elementos da flora indígena (comprovada pelos registos fósseis europeus do Terciário Médio e Final), existem, também, elementos mais recentes resultantes de uma intensa especiação local (radiação), muito característica nas ilhas oceânicas. A origem geográfica dos *taxa* ancestrais da flora vascular da Madeira é, comprovadamente, mediterrânica. Existem, no entanto, elementos desta flora com origens eurossiberiana, norte-americana e sul-americana. No total, contabilizam-se, hoje, cerca de 1204 *taxa* (espécies e subespécies) de plantas vasculares, no Arquipélago da Madeira. Destes, 154 são endemismos do Arquipélago e 74 são endemismos da Macaronésia.



Fig. 1 - Ensaião (*Aeonium glutinosum*, Crassulaceae).

Fig. 2 - Malfurada (*Globularia salicina*, Globulariaceae).

Fig. 3 - Tasneirinha-de-correr (*Senecio mikanooides*, Asteraceae).

Fig. 4 - Polígono-de-jardim (*Polygonum capitatum*, Polygonaceae).



Fig. 5 - Chupos (*Crocasmia x crocosmiflora*, Iridaceae).

Fig. 6 - Giesta (*Cytisus scoparius*, Fabaceae).

Tab. 1 - Espécies endémicas encontradas nos soutos da Madeira

No século XV, depois da descoberta da Madeira, tiveram início grandes alterações na composição da flora nativa devido à introdução, casual ou não, de novas plantas. Hoje, sabe-se que, além das mais de mil espécies de plantas vasculares que ocorrem naturalmente no arquipélago, existem 401 taxa de plantas vasculares introduzidos como é o caso do pinheiro, do eucalipto, do castanheiro, das plantas hortícolas, das frutícolas, e 28 taxa provavelmente introduzidos.

3. CARACTERIZAÇÃO DA FLORA DOS SOUTOS MADEIRENSES

A presença dos soutos em Portugal continental é mais significativa na região a norte do rio Tejo, preferencialmente em zonas com altitudes acima dos 500 m e com baixas temperaturas no Inverno. Na Madeira, esta cultura distribui-se, maioritariamente, em zonas montanhosas e húmidas ao longo da costa sul, em terrenos muito acidentados e com solos ácidos, onde a plantação de outras culturas se torna pouco praticável. Os dados apresentados neste capítulo resultaram da inventariação das plantas vasculares e da vegetação encontradas nas 3 zonas de maior produção de castanha na Madeira: Curral das Freiras, Jardim da Serra e Serra de Água. As três regiões sofrem uma forte pressão humana, não se encontrando comunidades vegetais indígenas em bom estado de conservação. O Curral das Freiras apresenta uma baixa fitodiversidade, enquanto o Jardim da Serra constitui a região com maior biodiversidade.

ESPÉCIES NATIVAS E INTRODUZIDAS

Das espécies endémicas encontradas (Tab. 1), as mais comuns são o ensaião (Fig. 1), a malfurada (Fig. 2) e a cabreira. Nenhuma destas espécies possui um estatuto de conservação de "rara" ou "muito rara". As espécies introduzidas, assinaladas neste estudo, são muito comuns em toda a ilha da Madeira (Tab. 2). Algumas, como a tasneirinha-de-correr (Fig. 3), o polígono-de-jardim (Fig. 4), os chupos (Fig. 5) e a giesta (Fig. 6) foram introduzidas

Família	Nome científico	Nome comum
Asteraceae	<i>Andryala varia</i>	flor-de-coelho
Crassulaceae	<i>Aeonium glutinosum</i>	ensaião
Globulariaceae	<i>Globularia salicina</i>	malfurada
Lamiaceae	<i>Cedronella canariensis</i>	hortelã-de-cabra
Rubiaceae	<i>Phyllis nobla</i>	cabreira



na ilha como espécies ornamentais, encontrando-se, hoje, perfeitamente naturalizadas. A giesta (Fig. 6) foi introduzida pelos povoadores portugueses no século XV ou no XVI e foi usada, inicialmente, como combustível, em trabalhos de cestaria, confecção de vassouras e, mais recentemente, como fertilizante dos terrenos agrícolas mais pobres. Outras espécies, como as intrometidas (Fig. 7) e a abundância, integram a lista de espécies invasoras da Laurissilva e, como tal, fazem parte do programa de erradicação de espécies invasoras, desenvolvido pelo Parque Natural da Madeira. As plantas invasoras caracterizam-se por uma grande facilidade e velocidade de propagação (Cx. 1). Uma das maiores ameaças das espécies invasoras é o seu contributo para a diminuição de diversidade dentro dos ecossistemas, tornando-os cada vez mais uniformes e pobres. Outros efeitos passam pela alteração dos regimes de fogo, diminuição da quantidade de água disponível e alteração da composição e da disponibilidade de nutrientes no solo, nomeadamente azoto, o que facilita a invasão por outras espécies vegetais pouco exigentes em nutrientes.

Outras plantas encontradas nos soutos, com maior ou menor representatividade, são: a fedigose (*Bituminaria bituminosa*), várias espécies de gramíneas (*Brachypodium sylvaticum*, *Briza maxima* e *Cynosurus echinatus*), o cardo (*Galactites tomentosa*), a raspa-língua (*Galium aparine*), a alfavaca (*Parietaria judaica*), a orelha-de-cabra ou tanchagem (*Plantago lanceolata*), a erva-férrea (*Prunella vulgaris*), a erva-de-Santa-Maria (*Solanum nigrum*), a serralha

Cx. 1 – Problemas provocados pelas espécies vegetais invasoras

- Diminuem a diversidade dos ecossistemas por competição.
- Alteram os regimes de fogo.
- Diminuem a quantidade de água disponível.
- Alteram a composição e a disponibilidade de nutrientes.
- Facilitam a invasão de outras espécies vegetais

Família	Nome científico	Nome comum
Asteraceae	<i>Ageratina adenophora</i>	abundância
	<i>Bidens pilosa</i>	setas, malpica
	<i>Senecio mikanooides</i>	tasneirinha-de-correr
	<i>Erigeron karvinskianus</i>	intrometidas
Amaryllidaceae	<i>Amaryllis belladonna</i>	belas-donas
Crassulaceae	<i>Crassula multicava</i>	crássula
Fabaceae	<i>Cytisus scoparius</i>	giesta
Iridaceae	<i>Crocasmia x crocosmiflora</i>	chupos
Liliaceae	<i>Agapanthus praecox</i>	coroas-de-Henrique
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i>	bonina
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i>	azedo ou trevo
	<i>Oxalis purpurea</i>	trevo-vermelho
Polygonaceae	<i>Polygonum capitatum</i>	polígono-de-jardim

Tab. 2 – Espécies introduzidas encontradas nos soutos da Madeira.



Tab. 3 – Espécies frutícolas encontradas nos soutos da Madeira.

Família	Nome científico	Nome comum
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	figueira
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	nespereira
	<i>Malus domestica</i>	macieira

Fig. 7 - Intrometidas (*Erigeron karvinskianus*, Asteraceae).

Fig. 8 - Feiteira (*Pteridium aquilinum*, Dennstaedtiaceae) encontrada frequentemente nos soutos.

Fig. 9 - Inhame-de-lagartixa (*Umbilicus rupestris*).



(*Sonchus asper*), a marugem ou morugem (*Stellaria media*) e, por fim, a violeta (*Viola riviniana*). Os fetos, associados ou não às paredes dos socalcos, estão representados pela vulgar feitaira (*Pteridium aquilinum*) (Fig. 8), as cabrinhas (*Davallia canariensis*), o polipódio (*Polypodium macaronesticum*) e o polítrico (*Asplenium trichomanes*). Nas zonas mais húmidas, surge o vulgarmente chamado musgo ou musgo-das-searas (*Selaginella* sp.) e, associados aos muros e taludes, é muito comum aparecerem o inhame-de-lagartixa (*Umbilicus rupestris*) (Fig. 9) e a comum hera (*Hedera helix*).

ESPÉCIES FRUTÍCOLAS

Nos soutos, não se encontram pomares associados. No caso particular do Curral das Freiras e do Jardim da Serra, as culturas da ginja e da cereja, respectivamente, constituem, hoje, uma alternativa paralela à cultura da castanha e encontram-se muito bem implementadas no mercado local e regional, quer através do consumo da fruta fresca, quer pelos seus produtos derivados como licores, bolos e compotas. No entanto, estas culturas não coexistem nos mesmos terrenos que os dos soutos (Tab. 3).

ESPÉCIES HORTÍCOLAS

Sob a copa dos castanheiros, podem ser observadas algumas espécies hortícolas (Fig. 10), como, por exemplo, a faveira (*Vicia faba*), a ervilhaca (*Vicia sativa*), a vinha (*Vitis vinifera*), a aboboreira (*Cucurbita* sp.) e a couve (*Brassica oleracea*). O pequeno número de plantas encontradas nos terrenos sugere que são culturas para consumo próprio e não para fins comerciais.

PLANTAS DE INTERESSE FLORESTAL

A escassez de madeira para combustível, a partir do século XIX, levou à introdução de alguns elementos exóticos, de rápido crescimento, como o eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e o pinheiro (*Pinus pinaster*) que, em alguns locais, coexistem com os castanheiros.



4. OUTRAS ACTIVIDADES ASSOCIADAS À CULTURA DO CASTANHEIRO

À semelhança do que acontece noutros países europeus, produtores de castanha, nos terrenos onde os soutos crescem, podem produzir-se outras mais-valias, de forma indirecta, nomeadamente cogumelos, ervas aromáticas e desenvolver a apicultura. A seguir, são apresentadas algumas opções complementares à cultura da castanha praticadas na Península Ibérica.

OS COGUMELOS

O termo “cogumelo” refere-se à frutificação de alguns fungos. Corresponde à estrutura reprodutora destes organismos e pode apresentar uma grande variedade de formas e cores. Na sua grande maioria, os cogumelos são constituídos por um pé e por um chapéu. Alguns podem possuir um anel à volta do pé (Fig. 11).

Identificação

Entre os cogumelos, podemos encontrar desde excelentes espécies comestíveis até às tóxicas e mortais. A colheita de cada espécie exige, por isso, um conhecimento rigoroso das suas características morfológicas e das potenciais possibilidades de confusão. Entre as características que devem ser tidas em conta, para uma correcta identificação, destacamos o tipo de habitat (Laurissilva, floresta de pinheiros, acácias, plátanos), o tipo de substrato sobre a qual cresce (tronco, solo, excrementos) ou o nome da planta hospedeira (no caso dos fungos parasitas), o aspecto geral do cogumelo, o tipo de superfície do chapéu (lisa, rugosa, pilosa, escamosa, víscida, estriada), a cor das várias partes (ter atenção às possíveis mudanças de cor, depois de colhido), a presença ou a ausência de látex, a existência ou não de anel no pé, a consistência da carne (grossa, fina, fibrosa, camuda, esponjosa, lenhosa) e o cheiro. Dado que a identificação de um cogumelo requer muita experiência, é sempre importante acompanhar o exemplar colhido com uma fotografia deste, enquanto fresco.

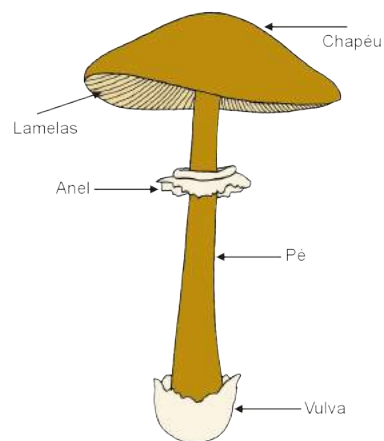
Funções dos fungos nos ecossistemas

Reconhecem-se três tipos de fungos consoante a sua forma de alimentação: saprófitos, parasitas e micorrízicos. Os fungos saprófitos ou decompositores decompõem a matéria orgânica, libertando para a atmosfera dióxido de carbono e para o solo, azoto e fósforo, elementos muito importantes para o crescimento das plantas. Os fungos parasitas são os responsáveis por algumas doen-



Fig. 10 - Plantas hortícolas encontradas nos soutos.

Fig. 11 - Partes de um cogumelo.





ças em animais ou plantas. As micorrizas são associações benéficas entre os fungos do solo e as raízes de uma planta. Nesta relação, as plantas fornecem ao fungo hidratos de carbono essenciais ao seu desenvolvimento e à frutificação. O fungo, por sua vez, permite uma maior assimilação de água e nutrientes, sobretudo fósforo e azoto, devido ao aumento da superfície de absorção do sistema radicular e do volume de solo explorado. Além de melhorarem a estrutura do solo, as micorrizas contribuem para uma maior tolerância das plantas a condições ambientais desfavoráveis. Os fungos micorrízicos distinguem-se pelas características morfológicas e pelos simbiontes envolvidos. Actualmente, reconhece-se que estas associações são essenciais para o desenvolvimento de cerca de 90 % das plantas. Os ambientes florestais, como os soutos, reúnem excelentes condições para o aparecimento e o desenvolvimento dos cogumelos. Como na maioria das plantas lenhosas das regiões frias e temperadas, no castanheiro, formam-se ectomicorrizas. As ectomicorrizas têm um impacto directo na nutrição das plantas, pois, funcionam como uma extensão do sistema radicular. Contribuem para o aumento da actividade biológica do solo e para a aceleração dos processos de mineralização e de disponibilização dos nutrientes para a planta. Estes fungos estão envolvidos na mobilização das formas orgânicas e inorgânicas de fósforo e azoto, normalmente disponíveis, heterogeneamente, no solo. Outro benefício da associação micorrízica tem a ver com o seu contributo na melhoria do estado sanitário da árvore através do aumento da resistência a compostos tóxicos e aos agentes patogénicos, reduzindo, assim, o consumo de fertilizantes e fitofármacos. No castanheiro, a associação micorrízica é particularmente importante no aumento da resistência a doenças radiculares, como a doença da tinta.

Além do papel fundamental no equilíbrio do ecossistema, os cogumelos desempenham, também, do ponto de vista económico, um papel importante, dado que muitos podem ser comercializados para utilização na alimentação humana. No entanto, nem todas as espécies comestíveis têm valor comercial. Apenas cerca de 25 espécies têm interesse económico, apesar de nem todas serem, actualmente, comercializadas.

Recolha de cogumelos

A recolha dos cogumelos deverá ser feita com a ajuda de uma faca e nunca deverão ser arrancados. Assim, teremos a certeza que, no ano seguinte, quando as condi-



ções se tomarem favoráveis, surgirão novos cogumelos naquele local. Deve evitar-se recolher cogumelos imaturos porque são difíceis de identificar, assim como aqueles exemplares que se apresentem roídos por insectos, velhos, destruídos ou em fases avançadas de maturação, pois, podem estar contaminados com fungos tóxicos. Os cogumelos têm a capacidade de acumular produtos tóxicos pelo que não devem ser colhidos aqueles que cresçam em terrenos poluídos, como os terrenos agrícolas onde tenham sido aplicados, quer herbicidas, quer pesticidas, ou em terrenos localizados em áreas industriais e nas bermas das estradas. Para facilitar a produção de cogumelos, nos anos seguintes, deve evitar-se a destruição do habitat. Na ânsia de colher mais cogumelos, não devem ser danificadas as raízes das árvores, nem revolvida a folhagem da manta morta.

É muito arriscado determinar a comestibilidade dos cogumelos apenas pela consulta de imagens de guias de campo ou de outros livros. A melhor forma de os conhecer é aprender a reconhecer todas as suas características morfológicas e organolépticas, mas, quando os cogumelos são duvidosos quanto à sua comestibilidade, estes não deverão ser colhidos (Cx. 2). Após a recolha, os cogumelos não podem ser transportados em sacos de plástico ou embrulhados em folhas de jornal porque o calor e a transpiração poderão alterar as suas características. O ideal será transportá-los num cesto de vime, pouco fundo, e armazená-los até ao consumo. Após a secagem, os cogumelos devem ser esterilizados a uma baixa temperatura (-20 °C) durante 10 dias. Depois, são armazenados, a seco, a uma temperatura entre os 10 e os 20 °C, conservando-se muito bem durante anos. O armazenamento não pode ser efectuado em sacos de plástico.

Factores que dificultam o aparecimento dos cogumelos

A existência de humidade, condições de sombra e matéria orgânica em decomposição são factores importantes para o aparecimento e o desenvolvimento de cogumelos. No entanto, devido à dependência das condições ambientais, a produção de cogumelos pode variar, consideravelmente, de ano para ano. Normalmente, a maior produção de cogumelos, nos soutos, ocorre no Outono. No entanto, a Primavera poderá ser igualmente produtiva, caso ocorra precipitação suficiente. Determinadas práticas agrícolas, como a aplicação de herbicidas, pesticidas e adubos químicos, dificultam o aparecimento de cogumelos nos locais onde esses químicos são aplicados. Estes solos levarão anos até que possam reunir as

Cx. 2 – Cuidados a ter na recolha e no consumo dos cogumelos.

- Transportá-los num cesto de vime, pouco fundo.
- Cortá-los com uma faca.
- Evitar revolver a folhagem em decomposição.
- Não recolher cogumelos duvidosos, quanto à sua comestibilidade.
- Não recolher cogumelos que se apresentem danificados, imaturos ou em fases avançadas de maturação.
- Não recolher cogumelos que ocorram em terrenos agrícolas e à beira de estradas.
- Evitar a determinação da comestibilidade de um cogumelo por comparação entre o exemplar colhido e a foto de um guia de campo.
- Para conhecer, é preciso aprender.



condições ideais para o desenvolvimento de cogumelos comestíveis. Outro problema que afecta o aparecimento de cogumelos nos soutos é o dos incêndios florestais. Muitas vezes, um terreno queimado, onde habitualmente surgiam cogumelos, ou deixa de produzir definitivamente cogumelos ou tardam muito a reaparecer.

Os métodos de colheita que danificam as raízes das árvores, o arrastamento da folhagem, a recolha de cogumelos demasiado jovens, a redução da libertação dos esporos e o pisoteio excessivo, durante a recolha da castanha, são factores que influenciam negativamente o aparecimento de cogumelos. Os fungos do género *Boletus*, por exemplo, apenas frutificam em árvores adultas, dos 10 aos 15 anos.

Algumas espécies de cogumelos dos soutos

Actualmente, o aproveitamento dos cogumelos em Portugal faz-se de uma forma desordenada, a nível familiar, ou por colectores que comercializam as espécies mais procuradas pelo mercado. Os cogumelos não fazem parte da tradição gastronómica madeirense. Na Madeira, foram identificadas mais de 250 espécies de cogumelos. Esta elevada diversidade de cogumelos poderá ser aproveitada como uma mais-valia para a valorização dos soutos. Algumas das espécies com interesse económico e gastronómico que ocorrem na Madeira e que, habitualmente, se podem observar nestes habitats são: *Boletus edulis*, *Cantharellus cibarius* e *Russula cyanoxantha*.

O *Boletus edulis* é um dos cogumelos mais apreciados e de maior interesse comercial, chegando a atingir, em Espanha, valores elevados no mercado (até cerca de 60 €/kg). É um cogumelo fácil de identificar porque possui chapéu de cor acastanhada, pé robusto, cor creme. A "carne" é branca e inalterável após o corte. Possui cheiro e sabor agradáveis. Tem a vantagem de frutificar, tanto na Primavera, como no Outono. Este cogumelo é, na maioria das vezes, comercializado seco e usado para condimentar sopas.

O *Cantharellus cibarius* é uma espécie frequente nos soutos cujas frutificações surgem, no solo, por entre as folhas caídas dos castanheiros. O seu chapéu com cerca de 10 cm de diâmetro e de cor da gema de ovo, inicialmente, é plano com uma margem irregularmente curvada, tornando-se, mais tarde, ondulada e lobada, com uma depressão no centro. A sua "carne" é branca amarelada de sabor doce, de cheiro frutado, lembrando



o aroma a alperce. Esta espécie surge nas Primaveras chuvosas em todo o tipo de bosques.

A espécie *Russula cyanoxantha* é muito comum na Madeira. Possui um chapéu azulado e amarelado que pode atingir os 12 cm de diâmetro. As lâminas e o pé são brancos. Curiosamente, a sua carne possui um sabor a castanha. Pode ser utilizado na confecção de sopas e guisados.

AS PLANTAS AROMÁTICAS E MEDICINAIS: SECAGEM, PREPARAÇÃO E APLICAÇÕES

A Etnobotânica é a ciência que se dedica ao estudo de como uma sociedade, de acordo com os seus conhecimentos culturais, usa as plantas no seu dia-a-dia. A vantagem da produção das ervas aromáticas prende-se com o facto de, geralmente, não precisarem de grandes cuidados pelo que um tipo de produção biológica só contribuiria para uma maior valorização do produto no mercado. Além do mais, a presença destas espécies aromáticas e medicinais permite uma maior protecção do solo, evitando o aparecimento de ervas daninhas.

Secagem

Independentemente das utilidades das plantas, a secagem é um processo necessário e muito delicado. A secagem requer muito cuidado por forma a preservar as substâncias activas e/ou aromáticas contidas nas plantas. Com o objectivo de obter um produto de qualidade, é necessário adoptar alguns procedimentos básicos antes de submeter as plantas à secagem. Apenas os rizomas e as raízes poderão ser lavados antes da secagem. Todas as partes vegetativas deverão estar isentas de qualquer elemento estranho (terra, pedras, ervas daninhas) e de partes que estejam danificadas, manchadas e descoloredas. Plantas de espécies diferentes, assim como cada parte vegetativa da planta (folhas, flores, frutos, sementes, raízes), deverão secar-se e conservar-se separadamente em recipientes individuais. Durante o processo de transporte para o local de secagem, as plantas não devem ser expostas aos raios solares (Cx.3).

A secagem pode ser levada a cabo naturalmente ou recorrendo ao uso de uma estufa, de um secador ou de um forno. A secagem natural é um processo muito lento e deve ser efectuada à sombra, num local bem ventilado, protegido de poeiras e do ataque de insectos e de outros animais. No caso de se recorrer a um processo de secagem artificial, a temperatura deverá rondar os 35 a 45 °C. A secagem artificial, por ser um processo mais

Cx. 3 - Cuidados a ter com as plantas, antes de as submeter à secagem:

- Não lavar as plantas antes da secagem, excepto no caso de rizomas e raízes.
- Separar as plantas de espécies diferentes.
- Evitar a exposição solar das plantas durante o processo de transporte.
- Antes da secagem, limpá-las de terra, pedras ou ervas e retirar as partes danificadas.
- Secar e conservar, separadamente, as folhas, as flores, os frutos, as sementes e as raízes.



rápido, origina material de melhor qualidade.

Preparação

As plantas aromáticas e medicinais, após a sua colheita, poderão ser utilizadas directamente sob a forma de infusões, decocções e xaropes, ou serem processadas de maneira a extrair as substâncias activas e aromáticas nelas contidas, ou ainda sofrerem um processo de secagem (Cx. 4). Nas infusões, as plantas frescas ou secas são colocadas num recipiente que recebe água fervente. O recipiente é tapado e a mistura fica em repouso durante algum tempo (10 a 15 minutos). Posteriormente é coada e servida. No caso das raízes, das sementes, dos frutos e de outras partes vegetativas duras, é aplicado o processo de decocção que é o mesmo que cozimento. Pela acção prolongada da água e do calor, pretende-se dissolver as substâncias activas contidas na parte vegetativa usada. O grau de concentração do decocto influenciará a duração do processo de cozimento que pode ir de apenas alguns minutos a várias horas. Já para a preparação de xaropes, é necessário dissolver açúcar em água e aquecer a mistura até à obtenção do ponto de fio. Depois é só acrescentar o extracto ou a tintura do vegetal a usar na preparação.

Cx. 4 - Uso das plantas aromáticas e medicinais, após a sua recolha.

- Uso directo do material fresco (infusões, decocções, xaropes).
- Extracção de substâncias activas ou aromáticas.
- Secagem.

Cx. 5 - Infusões, decocções e xaropes de plantas aromáticas.

Infusão – Na Madeira, a palavra “infusão” é usada para re-ferir a maceração alcoólica de uma (ou várias) planta(s) em aguardente de cana.

A planta, fresca ou seca, é colocada num recipiente, onde recebe água fervente. Ficando pronta após 8 a 15 dias.

Decocção – o mesmo que cozimento.

Xarope – dissolver açúcar em água, aquecer a mistura até à obtenção do ponto de fio e, depois, acrescentar o extracto ou a tintura do vegetal.

Utilidade

A Madeira não possui indústrias produtoras de óleos essenciais, perfumes, cosmética ou produtos farmacêuticos capazes de absorver uma grande produção de plantas aromáticas e medicinais. No entanto, possui uma tradição secular no que diz respeito à medicina popular (Cx. 5). Os orégãos (*Origanum vulgare*) e a hortelã-de-cabra (*Cedronella canariensis*) foram as duas únicas plantas aromáticas encontradas nos soutos inventariados, ambas pertencentes à Família Lamiaceae. De acordo com um levantamento etnobotânico recente, efectuado na freguesia da Ilha (concelho de Santana), os orégãos são cultivados como planta condimentar, sendo utilizadas folhas secas e caules, frescos ou secos, para temperar peixe. O chá de um raminho é usado para combater a rouquidão, a diabetes e as doenças do coração. O mesmo estudo refere que o chá de 1-3 folhas por chávena da hortelã-de-cabra é usado para baixar o colesterol.

O uso inadequado de plantas medicinais podem não levar à obtenção do efeito desejado. Quando efectuado com rigor e responsabilidade, o uso de plantas medicinais só tem a contribuir para a saúde de quem as usa. No entanto, é preciso ter em conta o seguinte: identificar



muito bem a doença ou o sintoma a tratar; conhecer, seleccionar e preparar correctamente a planta a ser usada (Cx. 6). A forma de uso (decoção, infusão, xarope) e a frequência são factores muito importantes no tratamento. Uma planta recomendada exclusivamente para uso externo não deve ser administrada internamente. O uso contínuo de uma mesma planta deve ser evitado. Recomendam-se períodos de uso entre 21 a 30 dias, intercalados por um período de descanso entre 4 a 7 dias, permitindo a desabitação do organismo, para que as substâncias activas da planta possam actuar com maior eficácia. A dosagem varia de acordo com a idade, o peso e com o metabolismo de cada pessoa.

APICULTURA

As abelhas constituem cerca de 85 % da fauna polinizadora das plantas cultivadas. A apicultura proporciona benefícios directos para o apicultor e indirectos para a cultura do castanheiro e, conseqüentemente, para a economia do próprio agricultor. De acordo com a Associação de Apicultores do Parque Natural do Montesinho (Portugal continental) cerca de 80 % das plantas que se cultivam no Parque, pelos frutos ou sementes, estão na dependência dos insectos polinizadores para poderem frutificar ou têm as suas produções melhoradas por efeito da polinização cruzada, efectuada pelas abelhas. O acréscimo de produção agrícola resultante da acção polinizadora das abelhas representa um valor enorme, calculando-se que este benefício constitua 10 a 20 vezes o valor do mel e da cera que produzem. Está comprovado para o caso particular da amêndoa que as baixas produções, em certos anos, são causadas pela pouca polinização. Assim, a apicultura, como uma actividade complementar, pode ajudar a aumentar a produção de castanhas e, conseqüentemente, os rendimentos obtidos na produção.

Além do aumento de produção de castanha, o mel e outros produtos provenientes das abelhas, como o pólen, a geleia real e o própolis podem ser comercializados visto conhecerem-se muito bem os benefícios terapêuticos derivados do seu consumo. O mel não só é um alimento energético de alta qualidade, como também possui a maioria dos elementos minerais essenciais para o nosso organismo. Foram encontradas, no mel, mais de 180 substâncias nutritivas diferentes. A sua ingestão permite, por um lado, uma alimentação imediata e intensiva, favorecendo o bom funcionamento de todo o sistema muscular. Por outro lado, a frutose é armaze-

Cx. 6 - Cuidados a ter com as plantas medicinais.

- Identificar muito bem a doença ou o sintoma a tratar.
- Conhecer e preparar correctamente a planta.
- Ter em atenção a forma de uso (infusão, decoção, xarope, aplicação externa ou interna), a dosagem e a duração do tratamento.



Cx. 7 – Propriedades do mel.

- Alimento energético de alta qualidade.
- Rico em minerais essenciais.
- Anti-séptico e excelente cicatrizante.
- Protector da pele.

nada no fígado na forma de glicogénio para ser utilizada quando o organismo dele necessitar. Por essa razão o mel é uma fonte energética muito importante para os atletas e para os idosos. Além do seu poder nutritivo, o mel tem poder antiséptico que faz dele um excelente cicatrizante e protector da pele, sendo muito utilizado exteriormente em queimaduras e feridas (Cx. 7). A composição química do mel e a cor estão altamente dependentes da fonte de néctar. No caso do mel obtido das flores do castanheiro, este é de cor âmbar.

5. PERSPECTIVAS FUTURAS

É desejável que seja feito um maior aproveitamento das diversas externalidades relativas ao castanheiro e à castanha, mas, para que a implementação destas mais-valias associadas aos soutos da Madeira possa ocorrer, será necessária a elaboração de estudos técnicos que tenham em consideração o relevo da ilha, a orografia da paisagem agrícola, com a disposição dos terrenos em socalcos e o sistema de irrigação ancestral, constituído pelas levadas.

Toma-se necessário tanto efectuar um levantamento das espécies de cogumelos que ocorrem nos soutos madeirenses, como identificar aquelas que são comestíveis e susceptíveis de serem comercializadas. Além do interesse económico e culinário, os cogumelos atraem, cada vez mais, um número crescente de pessoas interessado no seu conhecimento, quer como passatempo, quer por interesse científico. O turismo micológico, associado aos restantes produtos locais, como o artesanato, a produção de mel, de castanha, de cereja, de ginja, e todos os seus derivados, representam uma mais-valia na dinamização dos espaços rurais. São várias as actividades relacionadas com os cogumelos que poderão ser desenvolvidas, desde os cursos de identificação, aos encontros micológicos, passando pelos percursos a pé e, mesmo, dedicar uma semana gastronómica aos cogumelos.

No que diz respeito às plantas aromáticas e medicinais, será importante efectuar um estudo etnobotânico exaustivo, principalmente nas freguesias do Curral das Freiras, Jardim da Serra e Serra de Água, locais onde a produção da castanha é mais relevante. A partir desse estudo, conhecer-se-ão as especificidades de cada freguesia, no que diz respeito às espécies de plantas a explorar. Por forma a aumentar a rentabilidade da exploração, deverão ser escolhidas espécies cujo ciclo de vida



não se sobreponha ao ciclo produtivo do castanheiro, isto é, quando se fizer a recolha da planta aromática, as castanhas ainda não deverão estar na fase de pingamento e, por sua vez, quando se iniciar a colheita da castanha, o terreno deverá encontrar-se limpo. Deste modo, teremos a possibilidade de obter duas colheitas na mesma superfície de terreno.

Relativamente à apicultura, deverão ser feitos ensaios técnicos, nas três freguesias mencionadas, para verificar se esta prática será viável ou não.





6. BIBLIOGRAFIA

Calonge, F.D., Sequeira, M. (2003). Contribución al catálogo de los hongos de Madeira (Portugal). Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid, 27: 277-308

Capelo, J., Costa, J.C., Lousã, M., Fontinha, S., Jardim, R., Sequeira, M., Rivas-Martínez, S. (1999). Vegetação da Madeira (Portugal): I – Aproximação à tipologia fitossociológica. Silva Lusitana, 7 (2): 257-286

Costa, J.C., Capelo, J., Jardim, R., Sequeira, M. (2004). Catálogo florístico do Arquipélago da Madeira. Quercetea, 6: 187-200

Flórez Serrano, J., Santín Fenández, P.J., Sánchez Rodríguez, J.A., Del Pino Gutiérrez, F.J., Melcón Martínez, P. (2001). El castaño. Manual y guía didáctica. IRMA S.L. (Instituto de Restauración y Medio Ambiente), León, 327 pp.

Gomes Laranjo, J., Cardoso, J.F., Portela, E., Abreu, C.G. (eds.). (2007). Castanheiros. Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 375 pp.

Jardim, R., Francisco, D. (2000). Flora endémica da Madeira. Múchia Publicações. 339 pp.

Jardim, R., Sequeira, M.M. (2008). As plantas vasculares (Pteridophyta e Spermatophyta) dos arquipélagos da Madeira e das Selvagens. In: Borges, P.A.V., Abreu, C., Aguiar, A.M.F., Carvalho, P., Jardim, R., Melo, I., Oliveira, P., Sérgio, C., Serrano, A.R.M., Vieira, P. (eds.). Listagem dos fungos, flora e fauna terrestre dos arquipélagos da Madeira e Selvagens. Direcção Regional do Ambiente da Madeira e Universidade dos Açores, Funchal e Angra do Heroísmo, pp. 157-178

Phillips, R. (1981). Mushrooms and other fungi of Great Britain and Europe. Pan Macmillan, 288 pp.

Press, J.R., Short, M.J. (1994). Flora of Madeira. HMSO Publications, London, 574 pp.

Sequeira, M., Fontinha, S., Freitas, F., Ramos, L., Mateus, M.G. (2006). Plantas e usos tradicionais nas memórias de hoje. Freguesia da Ilha, Madeira & Madeira S.A., 93 pp.

Vieira, R. (1992). Flora da Madeira. O Interesse das plantas endémicas macaronésicas. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, 156 pp.

Vieira, R. (2002). Flora da Madeira. Plantas vasculares naturalizadas no Arquipélago da Madeira. Boletim do Museu Municipal do Funchal, Suplemento 8: 1-281



COLHEITA, CONSERVAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DA CASTANHA



por António Paulo Sousa Franco Santos



1. RESUMO

Enquadrando as escalas, mundial e nacional, é feita uma caracterização das principais condições da produção de castanha na ilha da Madeira, dando particular destaque ao contexto produtivo na freguesia do Curral das Freiras, onde o castanheiro e o seu fruto detêm um significado especial, assinalado, anualmente, com uma Festa da Castanha de crescente dinâmica e interesse da população insular. Além da caracterização sumária das principais cultivares regionais do fruto, são referidas as causas, quer estruturais, quer conjunturais, que motivam o facto de uma percentagem, mais ou menos significativa, da produção local anual não ser colhida, como o seu impacto no elevado grau de infestação com o bichado-da-castanha. São, também, descritas diversas técnicas de colheita, de tratamentos pós-colheita da castanha, calibragem e embalagem dos frutos.

Constituindo cada vez mais a transformação da castanha uma alternativa de valor, são referidos os principais produtos resultantes do fruto, tomando possível o seu consumo por um período de tempo mais longo e por um maior número de consumidores. Assim, neste âmbito, é referida a existência do Centro de Processamento de Castanha da Madeira. Por último, traçam-se as perspectivas para a evolução desta produção, alicerçada num amplo conjunto de apoios públicos ao rendimento dos agricultores e ao investimento na actividade.

2. INTRODUÇÃO

Em 1841, o castanheiro foi considerado por Câmara a “mais benéfica árvore da Madeira”. Embora ao longo dos séculos o seu domínio na ilha tenha variado, é nas freguesias altaneiras do Jardim da Serra, Curral das Freiras e Serra de Água, como referido em capítulos anteriores, que a exploração comercial da castanha tem mais importância. Porém, das três freguesias, é no Curral das Freiras que o castanheiro e, especialmente, o seu fruto detêm um significado particular. É donde irradia um dos mais representativos canais de comercialização actuais para esta produção. Nesta localidade, há mais de duas décadas, no dia de Todos os Santos, o primeiro domingo do mês de Novembro, é celebrada a Festa da Castanha, a qual já faz parte do calendário anual de festividades populares da Madeira, atraindo um crescente número de visitantes residentes e turistas. Como testemunho do significado económico e cultural desta produção para a freguesia, no seu brasão de armas, “consta em chefe uma castanha de sua cor”, segundo a respectiva descrição heráldica.



O desenvolvimento da cultura do castanheiro no Curral das Freiras, provavelmente, remontará à segunda metade do século XVIII, quando o Convento de Santa Clara, que era proprietário daquelas terras, e que, até ali, só tinham sido dedicadas essencialmente à produção de gado e de cereais, promoveu o incremento, entre outras, desta espécie. Para o efeito, foram dadas condições vantajosas aos colonos, ficando isentos de meias nos primeiros três anos e, durante os três seguintes, obrigados ao pagamento de apenas uma terça (Cx. I).

3. A PRODUÇÃO

A produção mundial de castanha está avaliada em 1,9 milhões de toneladas (FAO, 2013). A Ásia contribui com 1,7 milhões de toneladas e a Europa com 200 000 toneladas. Em termos europeus, a Itália lidera com 50 000 toneladas, seguindo-se-lhe Portugal, França e Grécia. Em Portugal continental, a cultura está distribuída por 35 000 hectares, com uma produção que varia entre as 35 000 e as 45 000 toneladas por ano, mais de 80 % das quais com origem na região de Trás-os-Montes.

Em 2015, a área ocupada pelo castanheiro na Ilha da Madeira abrangia cerca de 94 hectares, com uma produção potencial de cerca de 100 toneladas. No entanto, anualmente, por diversos motivos, quer de ordem estrutural, quer conjuntural, uma percentagem mais ou menos significativa daquele quantitativo não é colhida. Relativamente aos primeiros, poderá destacar-se a difícil acessibilidade a muitos soutos, a idade avançada da maioria dos agricultores e, ainda, a oferta limitada de alternativas ao consumo em fresco. Dos segundos, poderá referir-se a depreciação da castanha, devido ao ataque por pragas, e à baixa valorização dada pelo mercado. Em estudo efectuado durante a campanha de 2005, foi possível constatar que, entre 20 a 40 %, a castanha não colhida na Serra de Água e no Jardim da Serra, respectivamente, ainda tinha aptidão para o consumo.

No caso particular do Curral das Freiras, os castanheiros estão dispersos pelas íngremes serranias envolventes, pelo que o seu alcance impõe longos percursos através de caminhos apertados, sinuosos e perigosos (Fig. 1). A colheita da castanha e o seu transporte até aos pontos de concentração resulta, assim, numa tarefa difícil, tanto mais que muitos dos agricultores são de idade avançada.

Cx. I - Antiga divisão da produção agrícola.

meias – obrigação característica do regime de colónia, pela qual o colono que cultivava um dado terreno tinha de entregar ao seu proprietário (o senhorio) a demidia. Este regime peculiar da Madeira, teve início no século XVI, subordinado ao morgadio, e só foi extinto em 1977.

demidia – metade das produções obtidas no mesmo.

terça – variante do referido em relação às meias, mas em que o colono ficava obrigado a entregar ao senhorio uma terça parte das produções obtidas.

Fig. 1 - Vista do Curral das Freiras.





Uma intensificação da colheita, que terá como consequência o aumento da quantidade de castanha a comercializar, pressupõe uma melhoria das acessibilidades aos sotos, permitindo, igualmente, a introdução de alguma mecanização, nomeadamente para a colheita, como, por exemplo, o recurso a cabos aéreos.

4. AS CULTIVARES E SUAS CARACTERÍSTICAS

Em Portugal continental, a produção de castanha está baseada nas cultivares *Longal*, *Martaíinha*, *Judia*, *Bária* e *Colarinha*. Na Madeira, embora sejam referenciadas pelo menos 24 cultivares de castanheiro, o estudo para a sua caracterização morfológica permitiu agrupá-las em 7 grupos, que representarão a diversidade real dos recursos da cultura (ver Capítulo 2) designadamente: *Curral*, *Coração de Boi*, *Preta*, *Mansinha*, *Lisboa*, *Santo António* e *Formosa*. Na Serra de Água e no Jardim da Serra, as cultivares mais disseminadas são a *Coração de Boi* e a *Mansinha*, enquanto, no Curral das Freiras, se encontram as restantes. Sendo umas mais precoces e outras mais serôdias, a frutificação ocorre, em geral, em Outubro–Novembro, podendo prolongar-se até Dezembro, no caso das variedades *Santo António* e *Formosa*, esta última, por isso, também denominada *Do Tarde*.

As características que cada variedade apresenta são determinantes para a avaliação da sua qualidade comercial (ver Capítulo 3), definindo a sua maior vocação, ou o consumo em fresco ou a indústria de transformação. Das variedades nacionais, a *Longal* é reconhecida como tendo uma óptima capacidade de conservação, enquanto a *Judia* e a *Martaíinha*, de calibres grandes, são muito valorizadas para o consumo em fresco. Nas cultivares regionais, a *Santo António* e a *Do Tarde* são aquelas que apresentam, com marcada diferença das outras referenciadas, o maior calibre e, por isso mesmo, cativam a preferência dos consumidores.

O jogo de combinações entre época de maturação/ características de cada variedade poderá proporcionar aos agricultores uma oferta mais prolongada e diversificada, com um maior grau de cobertura das necessidades do mercado, tanto para o consumo em fresco, como para a industrialização, obtendo, como tal, um maior proveito económico da actividade.



5. A COLHEITA

Num mesmo castanheiro, os frutos, embora de um modo progressivo, amadurecem em tempos diferentes e, num souto, o processo resulta mais ou menos longo, se nele estiverem presentes diferentes cultivares. O período de maturação depende da variedade e da situação geográfica do local de produção (altitude e clima). Este período é mais largo, quando a cultura se situa a cotas entre os 500 e os 1000 metros. Na Madeira, em condições climáticas normais, a queda da maioria dos frutos ocorre desde meados de Outubro até finais de Novembro.

Durante a época de pingamento, as castanhas não devem permanecer muito tempo em contacto com o solo, o que pode, por um lado, favorecer o seu dessecamento e a contaminação por fungos. Por outro lado, há o risco de poderem ser atacadas por roedores e ungulados. Assim, em condições ideais, a colheita deve ser uma operação com frequência diária ou muito regular. Na prática, face à consideração dos constrangimentos e do potencial económico de cada produção, haverá que encontrar o melhor compromisso oportunidade/frequência da apanha. Nas zonas mais acessíveis do Curral das Freiras, a colheita está particularmente cadenciada às vésperas dos dias de mercado grossista no Funchal.

Embora possa não o evidenciar, a castanha é um fruto delicado e muito perecível. A colheita, como todas as operações que se lhe seguem até ao consumo, deve ter em atenção esta particularidade e contribuir para a preservação das suas características. A colheita pode ser realizada seguindo ou conjugando diferentes processos.

A COLHEITA MANUAL:

Na ilha da Madeira, a colheita das castanhas é feita manualmente (Fig. 2a, b), pois, os soutos são, regra geral, de pequena dimensão, localizados em terrenos muito acidentados e dispostos em socacos, pelo que outras formas de colheita, como o recurso a auxiliares mecânicos ou a redes colectoras, não têm sido adoptadas. A colheita realiza-se dentro de um sistema informal de entreatajuda e permuta. Apanham-se as castanhas do solo porque caíram por gravidade. Considerada a dificuldade do acesso às plantações, que não permite tantas deslocações quanto as necessárias para uma recolha mais frequente dos frutos que caem por gravidade, a safra por varejo é um recurso muito empregue. Nas parcelas afastadas, as castanhas depositam-se em cestos e, para o transporte de



Fig. 2a, b- Colheita manual das castanhas no Curral das Freiras.



volta, transferem-se para sacos que os colectores apoiam sobre a cabeça, carregando pesos que podem chegar aos 60-70 kg

Embora seja desejável o recurso a formas de recolha que confirmem uma maior eficiência à operação, quer em qualidade, quer em economia, em certas castanhas portuguesas com Denominação de Origem Protegida, é mesmo especificado, e exigido, que a recolha dos frutos seja toda feita do chão, para que a maturação esteja completa, proibindo qualquer método mecânico de apanha. O varejo dos ramos não é aconselhado porque esta antecipação da colheita pode não permitir a obtenção de frutos com maturação suficiente e as feridas que daí resultem na planta podem induzir o cancro cortical. Assim, ao varejar, deve haver o cuidado de atingir apenas os ouriços que já revelem sinais de abertura.

A RECOLHA COM REDES

Quando a inclinação do terreno o permite, no início do pingamento das castanhas, colocam-se redes a cerca de 1,20 m, evitando-se que estas caiam directamente para o solo. Outra variante do procedimento consiste na utilização de redes sobrepostas, separadas entre si de 30 a 40 cm. Desta forma, a superior, com malha mais larga, retém os ouriços e a maior parte das folhas, e a inferior, com malha mais apertada, ampara as castanhas.

A RECOLHA MECANIZADA

Nos anos mais recentes, têm sido estudadas técnicas e desenvolvidos diversos equipamentos para conferir uma maior mecanização à colheita da castanha, dando resposta ao problema, mais ou menos acentuado na maioria das regiões produtoras, da escassez e do envelhecimento da mão-de-obra tradicional e, paralelamente, reduzindo os custos da operação.

As tecnologias mais bem sucedidas, utilizadas geralmente em conjunto, são as que proporcionam o destaco dos frutos das árvores e a aspiração dos ouriços e das castanhas entretanto caídas. A aspiração mecânica pressupõe que o solo seja mantido com um coberto vegetal herbáceo, previamente cortado, não sendo compatível com o maneio tradicional, que implica várias lavouras durante o ano. Estes mecanismos têm limitações em terrenos muito acidentados, adequando-se melhor a superfícies planas e a soutos extensivos e organizados. Outra condicionante prende-se com o custo destes equipamentos, mais atractivo para explorações de





dimensão económica relevante também indicado para soluções de utilização colectiva.

OUTRAS RECOMENDAÇÕES PARA A COLHEITA

Os sacos de colheita devem estar convenientemente limpos e permitirem um bom arejamento, sendo recomendados os de serapilheira, juta ou de rede plástica. Há toda a conveniência em separar na colheita as castanhas por cultivares, e colocá-las com cuidado nos meios de acondicionamento (Cx. 2).

6. A IMPORTÂNCIA DA RECOLHA DAS CASTANHAS NO CONTROLO DAS PRAGAS

Um dos problemas que mais afecta a qualidade da castanha da Madeira prende-se com a maior ou a menor infestação dos frutos com o bichado-da-castanha, *Cydia splendana*. O grau da sua prevalência tem conduzido a uma menor confiança da compra retalhista na oferta regional, pela reserva quanto ao seu valor comercial comparativamente ao do produto de outras origens, e a um crescente desânimo dos agricultores pelas quebras verificadas no rendimento. Contudo, é precisamente a colheita que pode evitar essa situação e exercer um contributo determinante no controlo desta praga. É, assim, de grande importância que, durante esta prática cultural, se proceda, sempre, à recolha de todos os frutos, mesmo daqueles que não têm valor comercial como os frutos imaturos (*falidos*), de muito pequeno calibre, com sinais evidentes de ataque por praga, normalmente, excluídos por selecção, aquando da recolha. A remoção de todo este material é muito importante para o controlo desta e de outras pragas. Na Madeira, foi constatado que os frutos não recolhidos, além de serem uma fonte energética para as populações de roedores, são um recurso alimentar ou de abrigo para muitas espécies de insectos prejudiciais às culturas agrícolas (Ver Capítulo 6).

Além de medida preventiva a nível da sanidade da cultura e das produções futuras, os frutos excedentários retirados podem ter aproveitamento ou ser canalizados para a produção de subprodutos, como é o caso da farinha, para uso na panificação, na culinária, ou para a alimentação do gado porcino.

7. O PROCESSO PÓS-COLHEITA

O pós-colheita inclui todas as operações a que a castanha deve ser sujeita, imediatamente após a recolha dos frutos

Cx. 2 - Algumas recomendações para a recolha.

- Deve evitar-se que as castanhas caiam directamente para o solo.
- Após o termo da época de colheita, é recomendável que se proceda à recolha de todos os frutos excedentários.
- As castanhas de diferentes cultivares devem estar separadas.



e antes da sua introdução nos circuitos comerciais. A extensão destas operações depende do destino da produção, se para o mercado industrial ou o dos frescos.

O nível de valorização e o de intensidade da procura condicionam a facilidade e a rapidez de escoamento das produções. As cultivares precoces obtêm, em geral, valores de venda superiores, mas os volumes mais significativos são comercializados no período de maior hábito da compra, ainda muito ligado a celebrações culturais.

Na Madeira, a preparação comercial do produto, para lançamento no mercado, é rudimentar, consistindo numa pré-selecção manual pelo calibre e pela qualidade. Inclui o embalamento em sacos de malha plástica com capacidade quase sempre superior a 10kg

A DESINFECÇÃO

É muito reduzido, e de eficácia limitada, o leque de pesticidas homologado em Portugal, para combater as pragas e doenças que mais afectam esta cultura. Assim, em relação à castanha, no período pós-colheita, é muito importante efectuar operações de desinfecção/esterilização, visando destruir os insectos parasitas, como também exercer uma acção anti-fúngica (Cx. 2). Para melhorar a sanidade e aumentar o poder de conservação do fruto, os processos mais utilizados são o tratamento com produtos químicos ou com água quente a cerca de 50 °C.

Tratamento com produtos químicos

Até há poucos anos, para controlar as duas pragas principais da castanha, *Cydia splendana* (Hb.) e *Curculio elephas* Gyll., era usado o brometo de metilo numa concentração de 48-50 g/m³, durante 24 horas e a uma temperatura ambiente de 0-16 °C. Dada a perigosidade deste produto para a saúde humana, esta aplicação era, obrigatoriamente, feita por equipas especializadas.

Porém, pelo Protocolo de Montreal (Canadá), assinado em 1992, este gás foi listado como uma das principais substâncias que deterioram a camada de ozono, tendo sido acordado, pela comunidade internacional, que o seu uso seria, progressivamente, reduzido e abolido, até 2005, nos países desenvolvidos e, até 2015, nos países em vias de desenvolvimento. Não só por isso, mas porque os mercados também passaram a valorizar mais produtos obtidos sem a aplicação de fitofármacos de síntese, como é o caso dos da agricultura biológica, é cada vez menos empregue na desinfecção da castanha.



Ainda que incentivando o uso de métodos alternativos, e submetendo a sua comercialização a regras apertadas, alguns países continuam a aceitar a aplicação do fumigante, como medida especial de quarentena fitossanitária para a castanha.

Tratamento com água

O tratamento com água pode decorrer segundo dois métodos: a *hidroterapia* e a *termoterapia* ou *termização* (Cx. 3). É um processo físico que permite, por um lado, uma primeira separação por flutuação de castanhas danificadas, podres ou atacadas por fungos. Por outro lado, este processo apresenta uma acção fungistática e reduz os danos causados por insectos, asfixiando as suas larvas, como ainda favorece a maturação interna dos frutos (Fig. 3a, b). A seguir a qualquer um dos sistemas terá de se promover uma secagem dos frutos, feita com ar quente a 25 °C, durante 4 horas, para impedir o desenvolvimento de podridões.

Estes métodos apresentam um conjunto de vantagens e de desvantagens. A *hidroterapia*, na qual é recomendado adicionar à água 2g/l de ácido ascórbico, permite obter frutos com polpa mais compacta e consistente, e uma excelente capacidade de conservação. Apresenta, contudo, inconvenientes ao ser uma técnica que exige muito espaço, já que imobiliza o produto por um longo período de tempo. Portanto, as castanhas perdem o seu brilho natural e o método pode não inibir, completamente, o desenvolvimento dos insectos carpófagos. A *termização* favorece a turgescência dos frutos; mata as larvas dos parasitas e é um procedimento relativamente rápido, mas exige uma certa tecnologia e mão-de-obra, incluindo soluções eficazes de arrefecimento e de secagem.

Sendo o calendário de comercialização da castanha fresca muito curto, a hidroterapia será mais aconselhada para o produto que se destine à venda diferida no tempo, nomeadamente congelada, ou a outras vias de transformação. O tratamento a quente é mais indicado para a castanha que se pretende colocar, rapidamente, no mercado, tirando partido do período em que é mais valorizada.

Outros tratamentos

Com o mesmo objectivo, pode ser aplicado à castanha um choque com dióxido de carbono. Existem pelo menos duas variantes para este tratamento. Na primeira variante, as castanhas são acondicionadas em caixas sobrepostas e,

Cx. 3 - Tratamentos pós-colheita.

Com água

A castanha é imersa em água:

- *hidroterapia* – a 15-20°C durante 5-9 dias.

- *termoterapia* – a 45-50°C, durante 30-40 minutos. Secagem eficiente, após qualquer um dos tratamentos.

Com produtos químicos

-Brometo de metilo com concentração de 48-50 g/m³ durante 24 horas, à temperatura de 0-16°C.



Fig. 3 - Centro de Processamento da Castanha do Curral da Freiras. (a, b) Banho de água quente para matar as larvas do bichado.



Fig. 4 - Centro de Processamento da Castanha do Curral das Freiras. (a,b) Separação por calibres.

posteriormente, envoltas com uma película plástica, no interior da qual é introduzido dióxido de carbono a 80 %, a uma temperatura de 0-20 °C, durante oito dias.

Na segunda solução, designada por “High CO₂ Shock Treatment” (HCST), as castanhas são colocadas em células estanques, onde este gás é incrementado até 40-50 % e mantido a esta concentração durante uma semana. Este processo é referido como podendo ser uma alternativa à hidroterapia porque exige menos mão-de-obra no controlo da qualidade da castanha e porqueterem a vantagem de poder ser associado à conservação em atmosfera controlada.

8.A CALIBRAGEM

A calibragem consiste na separação ou na selecção das castanhas por diferentes tamanhos, recorrendo-se, normalmente, a calibradores mecânicos. Sendo o critério do calibre o número de frutos que compõem um quilograma, e havendo uma relação padronizável entre o seu diâmetro e o peso, a tecnologia consiste em fazer circular a castanha sobre um tapete de crivos de dimensão crescente, que deixa cair primeiro as castanhas mais pequenas e, sucessivamente, as maiores (Fig. 4a, b).

O ACONDICIONAMENTO E A EMBALAGEM

No acondicionamento para as embalagens, importa que as dosagens sejam precisas. O processo pode ser manual ou mecânico. Este último, além de mais higiénico, imprime ritmos de processamento muito superiores. Pode ter, ainda, associado um sistema de pesagem, também automático, e, além disso, integrar, igualmente, a rotulagem.

A embalagem deve ser aquela que melhor se adequa às necessidades dos clientes compradores ou utilizadores, quando, respectivamente, para a venda em fresco ou para a transformação. Esta tem de assegurar à castanha protecção física, condições de conservação e veicular as informações que sejam requeridas. Para a indústria, a castanha é, comumente, acondicionada em embalagens plásticas. Para o consumo em fresco, as embalagens são, normalmente, sacos de malha reticulada plástica, com pega, e capacidades variáveis de 1, 2, 3, 5 ou 10 kg

9.A CONSERVAÇÃO

A castanha tem, na sua composição, entre 60-70 % de água, parte da qual se evapora nos dias seguintes ao da sua colheita, criando um clima de humidade que, aliado ao



calor libertado pelo progresso da sua maturação, pode promover o surgimento de fungos, ocasionando podridões. Não sendo colocada rapidamente no mercado, a castanha deve ser conservada e armazenada, adequadamente (Cx. 4). Uma boa conservação visa, deste modo, favorecer a redução da actividade metabólica dos frutos e preservar a sua turgescência. Paralelamente, inibe o desenvolvimento de parasitas e de microorganismos.

No processo tradicional de conservação, as castanhas são mantidas em armazéns ou compartimentos, secos e frescos, e dispostas em camadas não superiores a 25-30 cm. Além de ter que haver o cuidado de as remexer periodicamente, os pavimentos e recipientes de acondicionamento das produções devem ser inertes e estéreis. As técnicas modernas de conservação são as que recorrem ao controlo da temperatura e da humidade ambiente. É o caso da frigoconservação e da congelação, ou ainda o da alteração da composição do ar, no que se refere à atmosfera controlada. Na conservação, outro aspecto importante a ter em conta é a organização logística do armazenamento. Deve permitir uma boa acessibilidade, e visibilidade, da castanha, de modo a monitorizar a evolução da sua qualidade.

FRIGOCONSERVAÇÃO

A castanha é armazenada em câmaras frigoríficas, com bom arejamento, a uma temperatura entre 0-2 °C e a humidade relativa andar pelos 90-95 %. Os frutos devem ser remexidos e controlados do ponto de vista fitossanitário a intervalos de sete dias.

Durante a conservação da castanha a baixa temperatura, ocorre uma diminuição do conteúdo de amido e um aumento de sacarose. Este processo permite manter as produções em boas condições até cerca de 3 meses, alargando o período de comercialização, quer para o consumo em fresco, quer para a transformação.

CONGELAÇÃO

Esta técnica, aplicável aos frutos sem casca, assegura que a castanha se conserve por mais tempo, mesmo vários anos, sendo, no entanto, a prática mais frequente por só operar com a castanha de cada campanha e por lhe conferir uma validade máxima de 1 ano. O processo mais rápido passa por as submeter a um túnel de congelação, à temperatura de -40 °C durante 20 minutos. O produto, depois, tem de ser mantido em bolsas de plástico, com capacidades de 2,5 a 25 kg, entre -20 °C a -18 °C e a uma

Cx. 4 - Condições de armazenamento.

- Escolher lugares frescos e secos.
- Depositar as castanhas em camadas não superiores a 25-30 cm.
- Remexer, periodicamente, as castanhas.



Cx. 5 - A técnica tradicional de secagem.

Colocavam-se as castanhas em caniços, suspensas a uma altura entre um a três metros do solo, e acendia-se, no patamar inferior, uma fogueira de bom braseiro. Depois de secas, as castanhas eram:

- Pisadas em cestos *vindimos* para destaque da casca.
- Peneiradas com uma *ciranda* (Fig. 15) para concluir a separação das impurezas.
- Conservadas em *caixas de madeira*, como as usadas para o armazenamento doméstico dos cereais.

humidade relativa de 80-90%. Depois de descongelados, os frutos mantêm a sua firmeza e, se cozidos, conservam as características organolépticas originais. Contudo, têm de ser consumidos rapidamente, pois, degradam-se facilmente. A congelação está, cada vez mais, a converter-se numa indústria complementar da produção de castanha, quer para transformação, quer para o mercado do consumo de congelados.

ATMOSFERA CONTROLADA

Ainda que menos difundido, este método consiste na modificação do teor de oxigénio e de dióxido de carbono do ar presente na célula frigorífica. Sendo idênticas as condições de temperatura (0-2 °C) e de humidade relativa (90-95 %) a frigoconservação, as combinações da dosagem dos gases podem variar, para o oxigénio de 2-14 % e para o dióxido de carbono de 20-30 %.

10. A TRANSFORMAÇÃO

A transformação torna possível a utilização da castanha por um período de tempo muito mais longo, abrangendo um maior número de consumidores, já que amplia a sua durabilidade e, dela, se obtém uma grande diversidade de produtos. Contrariando a marcada sazonalidade do consumo em fresco, em qualquer lugar, a disponibilidade, durante todo o ano, e as múltiplas soluções de fruição constituem, assim, as vantagens da transformação. Este canal de escoamento permite acrescentar um valor económico importante à castanha.

A castanha pode ser comercializada seca (pilada), congelada, em conserva, em farinha e numa diversidade de outras formas, que implicam um maior ou menor grau de transformação e tecnologias mais ou menos complexas (Fig. 5). Em Portugal continental, a transformação vem assumindo algum significado, nomeadamente através da indústria de congelação, e, na Madeira, ainda assenta em actividades artesanais muito circunscritas a certas localidades, como é o Curral das Freiras. Além de seco, o fruto é muito utilizado na produção de licores caseiros. Numa padaria desta vila madeirense, também é comercializado pão de farinha de castanha.

CASTANHA SECA

Na Madeira, na tentativa de ultrapassar a marcada sazonalidade desta produção e de garantir a disponibilidade do fruto durante todo o ano, a castanha era, fundamentalmente, submetida a secagem. Com o fruto desidratado,

Fig. 5 - Castanha seca.





fazia-se a sopa de castanha. O processo de secagem realizava-se em caniços, estruturas feitas de canas de roca ou de ripas de madeira suspensas a uma altura de um a três metros do solo, onde se dispunham as castanhas (Cx. 5). Por baixo, no patamar térreo, acendia-se uma fogueira de bom braseiro. A distância da fonte de calor em relação ao conjunto superior e a natureza deste permitiam a passagem do ar aquecido sem queimar ou depreciar o produto. Quando secas, as castanhas eram, então, pisadas em cestos *vindimos* para provocar o descasque. Depois, eram peneiradas com uma ciranda (Fig. 6) para concluir a separação, das impurezas e, finalmente conservadas em caixas de madeira, como as usadas para o armazenamento doméstico dos cereais.

No Cural das Freiras, a antiga técnica de secagem está bem conservada e é ainda seguida por agricultores que comercializam castanha pilada (Fig. 5). Alguns secadores são construções dedicadas a esse único fim, com dois níveis separados por um forro de *caniços* (Fig. 7). O sistema artesanal, com algumas variantes, é semelhante ao mantido noutras regiões europeias produtoras. Existem tecnologias modernas que realizam a secagem e o descasque da castanha de forma automática e contínua, por aquecimento rápido com gás propano ou uma combinação de raios infravermelhos e de vapor de água sobre pressão, mas a sua rentabilidade implica o processamento de quantidades grandes de produto.

CASTANHA EM CALDA

Para a preparação das castanhas ao natural, estas, depois de peladas, são colocadas em frascos de vidro e envolvidas com uma calda, a 70 °C, feita com água, à qual se adiciona um máximo de 2 % de sal e de 5 % de açúcar em relação à massa seca total. Seguidamente, a embalagem é vedada e submetida a esterilização a uma temperatura de 116 °C, durante 30-45 minutos. Em alternativa, sem qualquer calda, os frutos podem ser colocados directamente nos frascos vedados, em vazio parcial, e, então, esterilizados a uma temperatura de 116 °C, durante 1 hora e 30 minutos, ou a 100 °C, durante 3 horas.

CASTANHA EM VÁCUO

Nesta solução de transformação, as castanhas em fresco são colocadas em bolsas de plástico ou de alumínio, as quais, depois de retirado o ar interior, são submetidas a esterilização a 116 °C, durante 35 minutos. Este processo permite manter os frutos firmes, com boas características organolépticas, entre 6 meses e 1 ano, consoante são



Fig. 6 - Uma ciranda.

Fig. 7 - Representação do processo de secagem.

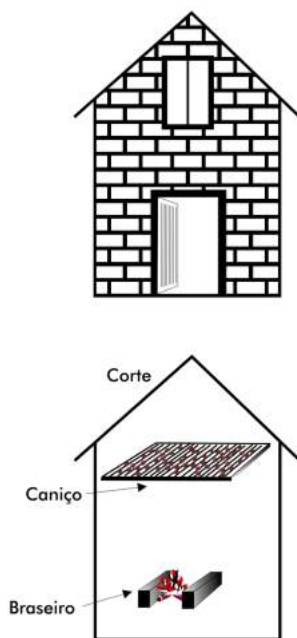




Fig. 8 - Doce de castanha.

Fig. 9 - Alguns produtos elaborados no Curral das Freiras a partir da farinha de castanha: (a) pão, (b, c) broas.



acondicionadas em embalagens de complexos de poliamida-polipropileno ou de alumínio.

CASTANHA DOCE EM CONSERVA

As castanhas secas e piladas são sujeitas a cocção para amolecimento dos tecidos, durante 15 minutos, se sob pressão a 100 °C, ou durante 2-3 dias, se em condições ambientais. Estes parâmetros, porém, têm de ser ajustados às cultivares que são trabalhadas. Após o cozimento, procede-se ao confitado, ou seja, à aplicação de uma calda açucarada cuja concentração vai sendo incrementada e sempre à temperatura de 65 °C, nível térmico que assegura efeitos de pasteurização e, simultaneamente, favorece a absorção dos açúcares (Fig. 8). Este processo pode ser demorado. Depende das características da variedade e do número de caldas aplicadas. Haverá que garantir, no final, que o teor de matéria seca do produto se deva fixar em cerca de 75 %, de forma a evitar o desenvolvimento de microorganismos. Finalmente, as castanhas são embaladas.

CASTANHA EM ÁLCOOL

As castanhas, depois de previamente cozidas, são introduzidas numa bebida alcoólica (vinho, anis, conhaque, etc.) e, nela, permanecem em maturação entre 6 a 12 meses, dependendo da variedade em causa. No termo desse período, é feito o confitado, mas com soluções alcoólicas da bebida utilizada na maceração. Concluída esta fase, o produto é, normalmente, acondicionado em frascos de cristal.

MARRON GLACÉ

Este produto está associado à confeitaria de luxo, exigindo castanhas grandes e de excelente qualidade, frescas ou congeladas. Num dos processos tradicionais, depois de descascadas e peladas, as castanhas são agrupadas duas a duas, com as partes planas unidas, agregação que pode ser realizada com gaze muito fina atada, papel de alumínio ou em formas adaptadas. Em seguida, o produto é submetido a cocção lenta para facilitar a posterior acção do açúcar. Paralelamente, é preparada uma calda feita de água e açúcar em proporções equivalentes, como de baunilha e 2-5 % de sumo de limão. O xarope é aquecido, lentamente, até à fervura, altura em que se introduzem as castanhas durante 5 minutos, ficando depois a repousar durante 24 horas. Em dias sucessivos, esta última operação é repetida, incrementando gradualmente o açúcar contido nas castanhas até perfazer 50 % da massa seca total. Aplicada uma última calda, são levadas ao forno à temperatura de 300 °C, durante 1-3 minutos, que é o tempo em que o



açúcar se funde (*glacé*) e adquire um aspecto brilhante. Depois de secas, são envolvidas em papel de alumínio.

PURÉ E CREME DE CASTANHA

As castanhas são cozidas durante 15 a 20 minutos, sendo depois descascadas, para, de seguida, lhes ser adicionado cerca de 12 % de água, de modo a serem facilmente esmagadas, até obter uma pasta. O puré de castanha é conseguido adicionando àquela pasta 1 % de sal e 2 % de açúcar, até que a massa final fique com um máximo de 12 % desta substância. Acondicionada em frascos, esteriliza-se durante 1 hora e 15 minutos e, finalmente, são fechados hermeticamente.

No fabrico do creme, a pasta deve ser mais fina, adicionando-lhe até 60 % de açúcar e um pouco de baunilha. A sequência do processo é idêntica à do puré. Para o fabrico destes dois produtos, é, preferencialmente, dirigida a castanha de menor qualidade, como seja a de calibres pequenos e a menos doce.

FARINHA DE CASTANHA

As castanhas são, primeiramente, secas até alcançarem um teor de humidade entre 10-15 %, sendo, depois, submetidas a moagem. O produto acabado é, geralmente, embalado em vácuo para bolsas plásticas de diferentes capacidades. A farinha pode ser obtida com um maior ou menor grau de requisitos. A título de exemplo, para a Castanha da Galiza, que é uma Identificação Geográfica Protegida, no fruto seco, está proibido o branqueamento com produtos químicos e os grãos da farinha devem ter uma granulometria inferior a 0,7 mm.

A farinha de castanha pode ser utilizada para a confecção de sobremesas, sopa, pão e outros derivados. É considerada uma boa alternativa alimentar para as pessoas celíacas (pessoas com intolerância ao glúten dos cereais). A farinha é feita com a castanha que, pelo seu calibre ou outras características, não seja indicada para outros tipos de transformação. No Curral das Freiras, a farinha de castanha, além da produção de pão, é, sobretudo, utilizada como ingrediente de diversa doçaria, com destaque para o “bolo de castanha”, “pudim de castanha”, “salame de castanha” e “trufettes de castanha”. O bolo, em particular, vem granjeando uma crescente notoriedade e é já referenciado como característico da gastronomia típica do local (Fig. 9 a-c; Fig. 10).



10



11

Fig. 10 - Bolo de castanha do Curral das Freiras.

Fig. 11 - Licor de castanha produzido no Curral das Freiras.



Fig. 12 - Centro de Processamento da Castanha do Curral das Freiras. (a, b) Silo para secar as castanhas. (c) Máquina peladora usada no descasque. (d) Moinho destinado a transformação em farinha.

LICOR DE CASTANHA

O licor de castanha é uma bebida muito difundida no Curral das Freiras e, pela sua originalidade, muito procurada por forasteiros. As castanhas são cozidas, com erva-doce e, depois de descascadas, são passadas em *passé-vite* fino. A castanha triturada é, em seguida, colocada em álcool e fica em infusão durante cerca de 8 dias. Após esse período, prepara-se uma calda com açúcar e água que é levada a ferver durante 15 minutos, à qual, depois de fria, é adicionada a infusão de castanhas, mais baunilha, tendo o cuidado de se misturar muito bem. Por último, o licor é filtrado em coador com malha fina e engarrafado (Fig. 11).

11. O CENTRO DE PROCESSAMENTO DA CASTANHA DA MADEIRA

Na freguesia do Curral das Freiras, existe uma instalação vocacionada para o tratamento pós-colheita da castanha. Tem a designação de Centro de Processamento da Castanha e possui uma linha de esterilização, um secador de castanhas, uma máquina descascadora e um moinho. A sequência de actividades que compõem o processamento da castanha neste centro, desde a recepção ao produto final (frutos ou farinha), pronto para ser comercializado ou armazenado, é descrita de seguida.

Os produtores interessados em processar a castanha entregam-na, logo após a colheita. À chegada ao Centro, as castanhas são pesadas e separadas em três calibres (Fig. 4a,b). Seguidamente, são submetidas a um banho em água quente (Fig. 3c,d), no qual o choque térmico resultante tem como objectivo matar as larvas do bichado que ainda se encontram no interior de alguns frutos. Como as castanhas bichadas flutuam, são separadas com facilidade das sãs. Segue-se a secagem das seleccionadas no silo de secagem (Fig. 12a,b). Depois de secas, podem ser entregues aos produtores inteiras ou, então, passam para a máquina descascadora (peladora), para lhes serem retiradas as cascas (Fig. 12c) e, logo após, para um moinho (Fig. 12d), onde serão transformadas em farinha.

12. PERSPECTIVAS FUTURAS

Pesem, embora, todos os estrangulamentos, a maioria dos quais natural, é de difícil resolução, condicionando e limitando a produção da castanha na ilha da Madeira, os agricultores terão, nos próximos anos, à sua disposição, um conjunto de incentivos financeiros públicos que



permitirá aumentar o nível de rendimento da cultura. Estes fluxos monetários privilegiam, também, os modos de produção mais compatíveis com a protecção do ambiente e uma maior garantia de qualidade dos bens obtidos, como é o caso da agricultura biológica.

Independentemente da importância do contributo das ajudas preconizadas, nomeadamente das integradas no POSEI – Medidas de Apoio às Produções Locais e no Programa de Desenvolvimento Rural da Região Autónoma da Madeira (2014-2020), competirá, sempre, ao agricultor o esforço em obter produções, em quantidade e de qualidade, que satisfaçam as necessidades e exigências dos mercados modernos. Nestes, destacam-se as grandes e médias superfícies comerciais, que, progressivamente, concentram e dominam a distribuição agro-alimentar aos consumidores familiares. Em última análise, a resposta do mercado é que ditará o interesse pela produção. Esta orientação pró-activa dos produtores visa, por um lado, que estes compradores reconheçam a castanha da Madeira como detendo vantagens em relação ao fruto de outras origens e, por outro, que a privilegiem para o seu abastecimento (Cx. 6).

A nível da produção, e das operações realizadas até ao momento da colocação da castanha nos mercados, várias medidas/acções poderão contribuir para a obtenção de um fruto, quantitativa e qualitativamente, mais apto a satisfazer as necessidades da procura profissional. Entre estas, destacam-se: a melhoria das acessibilidades aos soutos; o rejuvenescimento dos castanhais; um maior aprofundamento do trabalho de caracterização das cultivares reconhecidas como regionais, seguida da selecção das cultivares com a melhor aptidão para as diferentes tipologias de mercados; a execução das práticas culturais mais adequadas, incluindo a colheita, nomeadamente através do reforço de assistência técnica aos agricultores; um correcto controlo das pragas e o desenvolvimento de soluções de transformação alternativas ao consumo em fresco. Por fim, será recomendada a utilização dos centros de recolha, neste caso, o Centro de Processamento de Castanha, localizado no Curral das Freiras, quer para as operações pós-colheita, quer para as de transformação. Actualmente, revela necessitar de modernização da sua linha, assim como da ampliação de serviços, presentemente, oferecidos.

Cx. 6 - Melhorias a introduzir na produção da castanha.

- Aprofundar o trabalho de caracterização das cultivares de castanha regionais.
- Utilizar as cultivares com a melhor aptidão para os mercados, cobrindo distintas datas de maturação e finalidades.
- Rejuvenescer os castanhais e ampliar áreas de produção.
- Melhorar as acessibilidades aos soutos.
- Seguir as técnicas culturais correctas e obter maiores produtividades.
- Reforçar a assistência técnica.
- Facilitar a recolha através de maior mecanização.
- Exercer uma colheita mais criteriosa e cuidada.
- Seleccionar as castanhas colhidas consoante a variedade e o calibre.
- Aplicar as técnicas recomendadas de combate ao bichado.



13. BIBLIOGRAFIA

Câmara, P. (1841). Breve notícia sobre a ilha da Madeira ou memórias sobre a sua geografia, história, geologia, topografia, agricultura, comércio, etc, etc. Tipografia da Academia das Belas Artes, Lisboa, 66 pp.

Cletus, A. (2007). Drying characteristics of New Zealand chestnuts. PhD, University of Waikato, New Zealand, 100 pp.

Conedera, M., Jermini M., Sassella, A., Sieber, T. (2005). Raccolta, trattamento e conservazione delle castagne. Caratteristiche del frutto e principali agenti infestanti. Sherwood, 107: 5-12.

Conedera, M., Jermini M., Sassella, A., Sieber, T. (2005). Raccolta, trattamento e conservazione delle castagne. Tecniche applicative e loro efficacia. Sherwood 108: 17-23

Faria J., Pontes, T., Aguin-Pombo, D., Franquinho Aguiar, A.M., Horta Lopes, D., Cabrera, R. (2006). Non-harvest chestnut fruits as a resource for rodents and insects in Madeira. Il Congresso Ibérico do Castanheiro, 19-20 Junho, Trás-os-Montes, Portugal. In: Abreu, C., Gomes-Laranjo, J., Peixoto, F. (eds): Il Congresso Ibérico do Castanheiro, pp. 67-72

Flórez Serrano, J., Santín Fenández, P.J., Sánchez Rodríguez, J.A., Del Pino Gutiérrez, F.J., Melcón Martínez, P. (2001). El castaño. Manual y guía didáctica. IRMA S.L. (Instituto de Restauración y Medio Ambiente), León, 327 pp.

Lage, J. (2006). Castanea uma dádiva dos deuses. 2ª Edição, Braga, 325 pp.

Mencarelli, F. (2001). Postharvest handling and storage of chestnuts. Working document of the Project: TPC/CPR/8925 Integrated Pest Management and Storage of Chestnuts in XinXian County, Henan Province, China. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, 40 pp.

Miguez Bernárdez, M., De la Montaña Miguélez, J., García Queijeiro, J.M. (2003). Caracterización de variedades de castañas da comarca de Verín-Monterrei. Raigame: Revista de Arte, Cultura e Tradições Populares, 18: 7-30.

Missere, D. (1999). Un prodotto garantito. Il Divulgatore, 10: 9pp.



COMERCIALIZAÇÃO E MERCADO DA CASTANHA



por António Paulo Sousa Franco Santos



Fig. 1 - Barraquinha de venda de castanha.

1. RESUMO

A castanha continua a desempenhar um importante papel para a sustentabilidade da economia de algumas zonas montanhosas da ilha da Madeira, de que é exemplo o Curral das Freiras. Sendo, durante séculos, uma cultura essencialmente feita para o auto-consumo, a sua inserção numa cadeia de valor é um fenómeno recente. Focalizando o Curral das Freiras, e contextualizando as evoluções registadas ao longo do tempo, faz-se uma abordagem das principais condições, das etapas e dos intervenientes na comercialização do fruto. Ao traçar o quadro de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças da fileira da castanha madeirense, considera-se que o desafio do futuro passará pela adopção de estratégias conducentes à sua maior valorização e à competitividade no mercado, motivando o interesse dos agricultores pela manutenção e pelo desenvolvimento da cultura. Para estes objectivos, seleccionaram-se três eixos orientadores: a obtenção de um sistema de protecção e o reconhecimento da qualidade distinta das produções, o aprofundamento das iniciativas para aumentar a elasticidade do consumo, através de soluções de transformação e a diversificação dos rendimentos obtidos da exploração dos soutos, por meio do exercício de actividades complementares como a apicultura.

2. INTRODUÇÃO

Entre 70 a 80 % da castanha produzida no continente português, destina-se à exportação, constituindo os principais clientes a Espanha e os mercados tradicionais de emigração portuguesa, designadamente o Brasil e a França. Em 2016, aquelas exportações representaram uma receita na ordem dos 50 milhões de euros, correspondendo à comercialização 19 793 toneladas de produto.

O abastecimento da Madeira em castanha é assegurado pela produção local e, em paralelo, por fruto de proveniência externa, predominantemente, de Portugal continental. Este mecanismo de compensação das necessidades do mercado é desencadeado para assegurar, por um lado, em termos quantitativos, uma oferta suficiente e mais regular, no período de maior procura, e para permitir o prolongamento do consumo durante o ano (castanha congelada). Por outro lado, em termos



qualitativos, permite padrões de maior homogeneidade e garantia sanitária.

De facto, as necessidades regionais em castanha, além da oferta endógena, mais ou menos variável em função das características de cada ano agrícola, são supridas com o recurso a produção exterior. A proximidade geográfica e a reconhecida boa qualidade da castanha do continente português explicam, em grande parte, constituir este território a principal fonte de aprovisionamento do mercado da Madeira. Curiosamente, no século passado, a Madeira chegou a exportar castanha através do tráfego marítimo da altura, nomeadamente para a Europa e a África Ocidental, embora não se conhecendo a quantidade. Nessa época, encontravam-se inscritos, no, então, Grémio das Frutas e dos Produtos Hortícolas da Madeira, 119 exportadores de castanha.

A quase totalidade da produção regional é colocada no mercado em fresco. Haverá, contudo, que descontar a parte de auto-consumo dos agricultores. É variável de ano para ano, com o grau de infestação do bichado, com a maior ou menor coincidência da maturação e com a maior procura. O consumidor madeirense aprecia consideravelmente a castanha, mas este consumo tem um carácter mais sazonal do que o da própria cultura, verificando-se o pico da procura entre o primeiro de Novembro, na altura do Pão-por-Deus, e os festejos de São Martinho, celebrados no dia 11 de Novembro (Fig. 1, 2). Em consequência, a valorização da castanha apresenta, também, um pico nesta fase. Fora deste período, o seu valor decresce, levando a que uma parte mais ou menos significativa, designadamente das variedades mais tardias, fique por colher.

Em Portugal continental, a tradição do consumo também se situa, sobretudo, entre os Santos e o São Martinho, mas é igualmente forte na quadra do Natal. O mercado da castanha congelada pode ir de Janeiro até Maio, abastecendo, maioritariamente, agro-indústrias europeias de transformação de castanha, designadamente de confeitaria e doçaria, constituindo para os agricultores uma boa opção para o escoamento da totalidade das produções.



Fig. 2 - Aspecto da castanha regional.



3. A QUALIDADE COMERCIAL

A qualidade comercial da castanha está estreitamente relacionada com as especificações requeridas por cada tipologia de mercado, seja o dos frutos frescos, seja o dos transformados, isto é, com as características médias apresentadas por cada variedade, relacionadas, quer com a morfologia dos frutos, quer com a sua composição química e o seu valor nutritivo. Destas, as que mais interessam são:

- A compartimentação ou multiembrionia – a percentagem de frutos com mais do que uma semente;
- As penetrações – quando a semente tem à sua superfície penetrações que permitem que o endocarpo (película interna) aí penetre mais ou menos profundamente, dificultando o descasque;
- O sabor – que é função do grau de açúcar armazenado;
- O calibre – quantificado pelo número de frutos por quilograma de peso;
- O descasque – que se refere mais à facilidade de destaque do endocarpo do que do epicarpo (casca exterior). Um fruto polispérmico tem uma menor aptidão para o descasque mecânico e como tal para a industrialização.
- O rachado – existência de fendas na casca (epicarpo), característica varietal, resultando da ação da precipitação tardia. Esta depreciação limita o poder de conservação da castanha e, conseqüentemente, a sua venda para o consumo em fresco.



Fig. 3 - Aspecto da Festa da Castanha no Curral das Freiras.

Se bem que as variedades regionais de castanha na Madeira sejam reconhecidas pelos consumidores como tendo em geral uma boa qualidade, designadamente a nível organoléptico (Fig. 3), não existe ainda um estudo completo que as avalie e caracterize quanto a outros parâmetros de natureza comercial e tecnológica.

Independentemente do mercado de destino, são conhecidos dois sistemas de classificação da qualidade da castanha. Por um lado, o sistema francês considera uma variedade como *marron*, quando a percentagem de frutos, completamente compartimentados, é inferior a 12%. Se este valor for superior, é classificada como *castanha*. O sistema italiano, por outro lado, designa como *marron* uma variedade que apresente os seguintes atributos: máximo de 80 frutos por kg; epicarpo de cor café claro com um estriado escuro muito marcado; forma oval alongada e endocarpo delgado constituído por poucas penetrações na semente, facilitando o descasque, com polpa



comestível doce, de consistência cremosa, que não se altera ao cozer.

QUALIDADE PARA O MERCADO DOS FRESCOS

O mercado dos frescos requer castanha de grande calibre, em bom estado sanitário, com bom sabor, que se descasque, e pele, com facilidade (Cx. 1). A taxa de perdas nas vendas deve ser inferior a 5 %. Em geral, um lote de castanha é comercialmente reconhecido como de calibre grado, quando 45/60 frutos perfazem um kg, e de tamanho pequeno, quando aquela relação é de 80 frutos.

As variedades regionais da Madeira com maior aptidão para o consumo em fresco são a *Santo António* e a *Do Tarde*. Na preparação comercial da castanha para consumo em fresco, poderá ser seguida a Norma OCDE/ONU FFV-39, que define disposições quanto a qualidade, calibragem, apresentação e marcação do produto (Cx. 2). As castanhas têm que estar: inteiras, sãs, limpas, isentas de insectos vivos, qualquer que seja o seu estado de evolução, não germinadas e isentas de humidade exterior anormal e de odor e/ou de sabor estranhos. Em função destes atributos mínimos, as castanhas podem, então, ser classificadas em três categorias de qualidade: “Extra”, “I” e “II”. O calibre mínimo é fixado em 125 frutos por kg e,

Cx. 1 - Características das castanhas adequadas para o mercado do consumo em fresco.

- Fácil descasque.
- Calibre de médio a grande.
- Bom aspecto.
- Sabor doce.

Cx. 2 - Classificação de Qualidade - Norma OCDE/ONU FFV-39.

CATEGORIA “EXTRA”	CATEGORIA “I”	CATEGORIA “II”
Castanhas de qualidade superior, bem desenvolvidas, forma normal, coloração uniforme e de aspecto fresco. Devem ser cuidadosamente escolhidas, estando isentas de defeitos, à excepção de algumas ligeiras alterações superficiais no pericarpo.	Castanhas de boa qualidade, bem desenvolvidas, forma normal e de aspecto fresco. Podem apresentar alguns defeitos, desde que estes não afectem o aspecto geral do produto, a qualidade, a conservação e a apresentação na embalagem.	Castanhas que não podem ser classificadas nas outras categorias, mas que apresentam as características mínimas de qualidade. Podem apresentar defeitos na forma, no desenvolvimento e na coloração, desde que conservem as suas características essenciais de qualidade, conservação e apresentação.
<u>Tolerâncias:</u> 6 % por kg de frutos com golpes superficiais.	<u>Tolerâncias:</u> 10 % por kg de frutos com golpes superficiais ou com defeitos (lagartas mortas).	<u>Tolerâncias:</u> 15 % por kg de frutos com golpes superficiais ou com defeitos (lagartas mortas).



Cx. 3 - Indicações, na rotulagem dos produtos, de acordo com a norma OCDE/ONU FFV-39.

- Nome e endereço do produtor/embalador.
- Identificação da região de produção e da variedade.
- Referência à categoria de qualidade e ao calibre do produto.

a fim de apresentar uma certa homogeneidade, a diferença de peso entre os 10 frutos mais pequenos e os 10 maiores, numa mesma amostra de 1 kg para cada embalagem, não deve ser superior a 80 gramas. O acondicionamento deve ser feito em embalagens limpas, adequadas, de capacidades variáveis e devidamente rotuladas com as seguintes menções: nome e endereço do produtor/embalador; identificação da região de produção e da variedade; referência à categoria de qualidade e ao calibre do produto (Cx. 3).

Não sendo esta norma de aplicação obrigatória, os clientes podem exigir critérios mais rigorosos e precisos, nomeadamente quanto ao calibre. As grandes e médias superfícies retalhistas (GMS), por exemplo, exigem um calibre mínimo de 100 frutos por kg e a sua separação em três classes de calibre: 70/80, 80/85 e 85/100 frutos por kg

QUALIDADE PARA O MERCADO INDUSTRIAL

Há que considerar dois mercados distintos da transformação da castanha. O da doçaria e o dos outros produtos derivados e subprodutos, sendo que o primeiro requer patamares superiores de qualidade para a castanha que processa (Cx. 4). A indústria europeia da doçaria, nomeadamente a da França e a da Itália, orientada para um segmento de alimentos de luxo ou *gourmet*, para o fabrico do *marron glacé* e das conservas, exige frutos grandes, monospérmicos (curtos, arredondados e sem septos), com elevada qualidade organoléptica de fácil despela e com bons rendimentos. A indústria dos cremes

Cx. 4 - Características dos frutos para o mercado dos transformados.

CASTANHAS INTEIRAS EM CONSERVA	INDÚSTRIA CONFEITARIA	INDÚSTRIA DOS PURÉS, CREMES E FARINHA
<ul style="list-style-type: none"> - calibres médios e grandes; - bom estado sanitário; - pequena percentagem de frutos compartimentados; - bem maduras; - pelagem fácil; - boa textura para suportar o cozimento sem se desfazer; - sabor doce. 	<ul style="list-style-type: none"> - calibres muito grandes; - bom estado sanitário (menos de 8 % frutos com sinais de doenças e pragas); - pouca compartimentação (menos de 12 % de frutos tabicados); - boa retenção de água; - boa textura para suportar o cozimento sem se desfazer; - boa absorção do açúcar. 	<ul style="list-style-type: none"> - calibres médios e pequenos; - adequado estado sanitário; - não requerem a maioria das outras características exigidas aos outros produtos transformados.



purés, farinha de castanha e de outros subprodutos já optimiza melhor os frutos de calibre pequeno, desde que despelem facilmente e tenham um adequado estado sanitário.

4. OS CIRCUITOS DE COMERCIALIZAÇÃO

Na Madeira, a canalização da castanha para o mercado, desde a produção até à apresentação à mesa do consumidor, envolve um percurso mais ou menos longo e a participação de um número maior ou menor de actores (Fig. 4).

DO AUTO-CONSUMO AO COMÉRCIO

A castanha teve um papel relevante na dieta alimentar do campesinato madeirense até meados do século XVIII e, nas zonas serranas, prolongou-se à primeira metade do século passado. A castanha destinava-se, essencialmente, ao auto-consumo das famílias e, se fosse o caso, nas condições fixadas, a contrapartida aos senhorios pelo direito à exploração das terras. Porções das colheitas podiam também ser trocadas por outros alimentos que os agricultores não produziam ou mesmo vendidas conforme refere Sarmento, em 1953, sobre a venda de castanha, no Curral das Freiras, no início do século XX “[...] tanta castanha teve, que houve tempo de ser vendida a 4 rs o alqueire” (Cx. 5). Contudo, a comercialização da castanha só terá adquirido maior dinâmica e dimensão, quando foi possível atingir mais facilmente e rapidamente a procura, concentrada desde sempre na cidade do Funchal, no mercado dos Lavradores. Isso sucedeu com a abertura da primeira via rodoviária até ao Curral das Freiras, a partir do final da década de 50 do século XX. Anteriormente, embora a vila distasse menos de uma vintena de quilómetros do Funchal, o escoamento do produto era uma operação, além de morosa, necessariamente trabalhosa, e, por isso, residual. Obrigava a percorrer uma serpenteante e escarpada vereda (Passo da Chave), desde o Curral das Freiras, situado a 650m, até à Eira do Serrado, a pouco mais de 1000 metros de altitude, a fim de, depois, obter a ligação ainda montanhosa para Santo António e daí à baixa citadina. Com a nova via, surgiram os veículos de transporte de mercadorias, que faziam os carretos, remunerando-se do serviço e competindo com os agricultores que os acompanhavam na realização da venda da castanha.

A COMERCIALIZAÇÃO ACTUAL

Na Madeira, são os ajuntadores, vulgarmente designa-

Cx. 5 - Unidades monetárias e de capacidade.

rs – réis – unidade monetária da monarquia que vigorou até 1911. No sistema monetário seguinte, um escudo valia mil réis, e um centavo de escudo dez réis.

alqueire – antiga medida de capacidade variável, para cereais. Mais precisamente no concelho de Câmara de Lobos, segundo o *Elucidário Madeirense*, o alqueire tinha o valor de 14,078 litros.



dos por “intermediários” (evoluíram dos *carreiros*) que, maioritariamente, fazem a compra aos produtores.

Estes agentes adquirem uma percentagem significativa das produções anuais, agregando pequenas quantidades de um amplo conjunto de produtores, e colocam-nas, entre outros locais, no Centro de Abastecimento de Produtos Agrícolas do Funchal, infra-estrutura que, em 1993, veio substituir o mercado abastecedor da cintura do Mercado dos Lavradores. Além dos retalhistas, os compradores, neste mercado, são entidades colectivas de consumo, como a restauração e alguma hotelaria (Fig. 4).

O circuito dominante pode apresentar bifurcações de menor intensidade que correspondem a transacções de ajuntadores, tanto para grossistas especializados, como para as GMS. Estas distinguem-se dos outros formatos retalhistas (frutarias, mercearias de bairro, minimercados e supermercados), não só pela vasta gama, pelo sortido e pelo volume de produtos expostos, como também pelo sistema de venda praticado, pelo auto-serviço. Geralmente ancoradas a centros comerciais, as GMS vêm atraindo um cada vez maior número de consumidores. Neste novo enquadramento da venda retalhista, é necessária uma maior profissionalização na comercialização da castanha para a fazer chegar onde está o grande consumo, satisfazendo os seus patamares de exigência e contrapondo o seu elevado poder negocial. De igual forma, uma maior abertura das GMS aos produtos tradicionais, e também regionais, constituirá um desafio à manutenção e ao desenvolvimento do sector.

O período do ano de comercialização do fruto para o consumo no estado fresco, que obtém procura preferencial no mercado regional, pouco ultrapassa a época da colheita e, raramente, vai além do mês de Dezembro. Assim, será precisamente após este período que, para assegurar o total escoamento da castanha e obter o máximo rendimento com a sua produção, interessará dinamizar outras formas de consumo de castanha (ver Capítulo 9). Como as alterações de hábitos alimentares são lentas, serão necessárias mais campanhas de promoção junto dos consumidores para incentivar outras formas de uso.

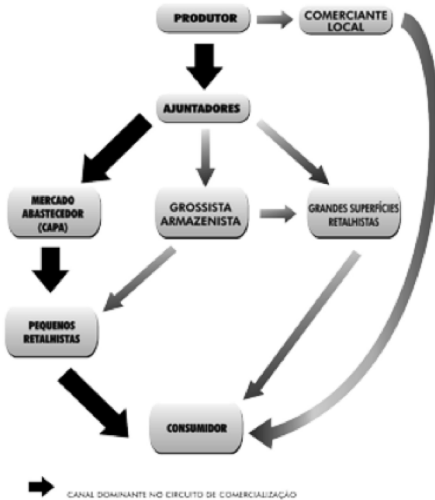


Fig. 4 - Organograma apresentando o circuito típico de comercialização da castanha na Madeira.



5. VALORIZAÇÃO

Como na maioria das regiões produtoras, na Madeira, os agricultores são os operadores que menos beneficiam da cadeia de valor da castanha. Dada a atomização e muito pequena dimensão das explorações agrícolas, este efeito é ainda mais acentuado por não existir qualquer nível de organização entre eles. De facto, na comercialização do produto, participa um número elevado de intermediários. Esta cadeia origina que haja uma grande disparidade entre o preço por que é remunerado o produtor e aquele que é pago pelo consumidor final, com claro benefício para os intermediários do fim da linha.

Dentro do grupo dos frutos de cariz temperado, a castanha é dos que alcança as cotações mais elevadas. No período compreendido entre 2011-2016, a cotação média verificada, no Centro de Abastecimento de Produtos Agrícolas do Funchal, a que melhor reflecte o preço pago à produção, variou entre um mínimo de 1,58 €/kg e um máximo de 3,02 €/kg, atingindo sempre o valor mais elevado na fase de procura mais intensa (Tab. 1). É de salientar que, na venda a retalho, os preços da castanha de outras proveniências são geralmente mais altos do que os registados para a castanha regional. Demonstra que a importação vem sendo uma reacção de resposta a requisitos de qualidade e quantidade, sugerindo que uma melhor organização da produção e da comercialização poderia conferir uma maior valorização à castanha madeirense. A nível do mercado industrial, o que melhor remunera a castanha é o da doçaria.

6. ALGUNS CENÁRIOS DE DESENVOLVIMENTO

Num jogo de antagonismos, as principais condicionantes e potencialidades que se colocam à comercialização da castanha da Madeira não são muito diversas das inventariadas noutras regiões produtoras. A sustentabilidade e a evolução da produção da castanha da Madeira, tanto mais que, em teoria e em última análise, a oferta poderá ter uma margem de crescimento equivalente ao espaço ocupado pela importada, dependerão da capacidade

2011	2012	2013	2014	2015	2016
1,58	2,2	2,08	2,25	2,86	3,02

Tab. 1 - Média anual simples da cotação média mensal (UNI=€/kg) mais frequente da castanha na Madeira (FONTE: SRA/DRADR/DSMSA).



de gerar um rendimento que seja suficientemente compensador comparativamente ao de outras actividades alternativas. De entre outros eixos de desenvolvimento, realçam-se: a protecção do nome, a produção de castanha biológica, a melhoria das condições gerais de comercialização e o desenvolvimento de outras actividades complementares.

PROTECÇÃO DO NOME

Deverão ser realizados mais estudos sobre a castanha da Madeira, para verificar se, pela multissecular presença da planta e pela tradição na sua exploração, detém características específicas que a tornem distinta da de outras regiões produtoras. O trabalho já efectuado sobre a identificação das variedades regionais de castanha na Madeira é muito importante. Deve prosseguir-se para uma caracterização mais aprofundada de cada uma, nomeadamente quanto às características dos frutos: compartimentação ou multiembrionia, penetrações, rachado, conservação natural, época de maturação de acordo com o modelo francês, calibre, cor, brilho, forma, sabor, facilidade de descasque e aptidão para consumo em fresco ou transformação.

Sendo possível demonstrar que a castanha madeirense tem qualidades especiais, resultado da influência do meio geográfico onde é produzida, incluindo os factores naturais e humanos, esta poderá vir a usufruir de um dos mecanismos de registo comunitário de protecção do nome. O registo comunitário visa, precisamente, salvaguardar a genuinidade e promover a valorização das especificidades dos produtos agrícolas, como é o caso da atribuição de um título de Denominação de Origem Protegida (DOP). O processo reveste-se de alguma complexidade e tramitação burocrática, tendo de ser impulsionado e conduzido por um Agrupamento de Produtores, como sustentado por um rigoroso “caderno de especificações” que, entre outros requisitos, inclui a demonstração de várias relações, a caracterização física, química e organoléptica do produto e a definição de regras para a sua produção e comercialização (ver Capítulo 3).

A CASTANHA COMO PRODUTO DA AGRICULTURA BIOLÓGICA

Na evolução das preocupações dos consumidores, estes valorizam e procuram mais intensamente produtos biológicos, que são garantidamente seguros, saudáveis e obtidos segundo métodos que melhor preservem os ecossistemas. A promoção da castanha como produto



biológico, ou quase, como está patente na Madeira, e com significado expressivo no Curral das Freiras, conferirá, certamente, uma vantagem competitiva acrescida às produções.

A PROMOÇÃO DE OUTRAS FORMAS DE USO

O consumidor madeirense urbano consome, preferencialmente, a castanha em fresco, em detrimento do consumo de fruto transformado, que não faz parte do seu hábito alimentar. Na preservação dos modos de consumo tradicional, assim como na promoção e na criação de outros usos, tem sido notável o empenho e o trabalho da Casa do Povo do Curral das Freiras, fundada em 1983. À parte da castanha avelada, podem já considerarse como novos produtos, por estarem padronizados e terem procura crescente, ainda que centrada na localidade, o Licor de Castanha, o Bolo de Castanha e o Pão de Castanha. Contudo, esta actuação não deverá deixar de prosseguir, continuando a experimentação e o desenvolvimento de outros transformados de castanhas, nomeadamente nas vertentes da doçaria e das conservas. A introdução do Vinho Madeira no receituário de castanha (ex. bolo de castanha) poderá ser um exemplo. Estas acções deverão constituir o fermento para o surgimento de uma agro-indústria local, de dimensão ajustada, mas com uma perspectiva de abastecimento mais abrangente do mercado.

A transformação será uma alternativa não despicienda para o escoamento da castanha, originando, por um lado, produtos com valor acrescentado, os quais, numa primeira aproximação, terão maior vocação para a restauração, a confeitaria e o retalho gourmet. Por outro lado, a oferta de transformados de castanha sob a forma de produtos tradicionais, como o Bolo de Castanha, poderá tirar partido do segmento do turismo, sobretudo dos visitantes da Europa Meridional, onde a castanha é sobejamente conhecida. Das medidas necessárias a implementar para o incremento da diversificação destes derivados e o aumento do seu consumo, referem-se as seguintes: motivação e formação técnica de fabricantes; edição e divulgação de informação sobre os produtos e de receitas em que possam ser utilizados; comunicação a distribuidores, a cozinheiros e pasteleiros; lançamento de concursos sobre aplicações culinárias na restauração; melhoria da apresentação e embalagem dos produtos.



MELHORIAS NA COMERCIALIZAÇÃO

Uma mais assertiva adequação às novas necessidades do mercado retalhista obrigará a uma melhoria da qualidade comercial da castanha, nomeadamente na selecção, na calibragem e na apresentação dos frutos, aspecto tanto mais importante quando o produto concorrente já detém essa vantagem competitiva. Nessa perspectiva, o Centro de Processamento de Castanha da Madeira, instalado desde 2002 no Curral das Feiras, poderá constituir uma plataforma essencial, no apoio aos agricultores, às adaptações requeridas.

Paralelamente à melhoria das condições da produção da castanha (ver Capítulo 9), entre as medidas/acções a adotar para se alcançarem os padrões de qualidade superiores desejados para as produções, destacam-se as seguintes: melhoria na qualidade das produções através do aumento de áreas e renovação, renovação das actuais; adequação das técnicas de manejo do solo, recorrendo-se, se necessário, à formação de empresas de serviços agrícolas; e uma maior organização dos produtores no acesso ao mercado, para obterem poder negocial suficiente. Nesta vertente do apoio técnico aos “novos” empresários agrícolas, o Centro de Processamento de Castanha da Madeira tem um importante papel a desempenhar. No patamar da transformação, deverá evoluir para as novas tecnologias de conservação (como é o caso da congelação) e de embalagem, oferecendo soluções mais adequadas às necessidades e expectativas dos mercados. Deverá ainda investir em campanhas de *marketing* para promoção do carácter distinto da castanha da Madeira. No sentido de alcançar estes objectivos, deverão ser maximizadas as ajudas previstas para a actividade agrícola, quer no POSEI – Medidas de Apoio às Produções Locais ou em favor das produções locais, quer no Programa de Desenvolvimento Rural da Região Autónoma da Madeira (2014-2020).

DESENVOLVIMENTO DE OUTRAS ACTIVIDADES COMPLEMENTARES

Para um maior benefício económico da exploração dos soutos, não deixará de ter igualmente interesse fomentar o desenvolvimento de utilizações paralelas, como sucede em algumas zonas do Curral das Freiras, com a apicultura, cujo “[...] mel dos cortiços foi do melhor e um sítio conserva o nome de – Colmeal”. O mel obtido desta flora poderá também revelar atributos particulares e até ser merecedor de uma protecção especial (Identificação Geográfica Protegida ou Denominação de Origem Protegida). Outras actividades complementares podem incluir o aproveitamento turístico de que é exemplo a “Rota da castanha em Trás-os-Montes”.



7. BIBLIOGRAFIA

Flórez Serrano, J., Santín Fenández, P.J., Sánchez Rodríguez, J.A., Del Pino Gutiérrez, F.J., Melcón Martínez, P. (2001). El Castaño. Manual y guía didáctica. IRMA S.L. (Instituto de Restauración y Medio Ambiente), León, 327 pp.

Matos, A. (2004). A fileira da castanha: situação actual dos mercados. II Congresso de Estudos Rurais, 29 Setembro-2 Outubro 2004, Angra do Heroísmo, Terceira (Portugal), 17 pp.

Matos, A., Jesus, L. de; Gerry, C. (2001). Constrangimentos à valorização de produtos agrícolas tradicionais: O caso da castanha de vinhais. I Congresso de Estudos Rurais, 16-18 Setembro 2001, Vila Real (Portugal), 17 pp.

Miguez Bemárdez, M., De la Montaña Miguélez, J., García Queijeiro, J.M. (2003). Caracterización de variedades de castañas da comarca de Verín-Monterrei. Raigame: Revista de Arte, Cultura e Tradicións Populares, 18: 7-30

Missere, D. (1999). Un prodotto garantito. Il Divulgatore, 10: 9 pp.



O CASTANHEIRO NOS AÇORES



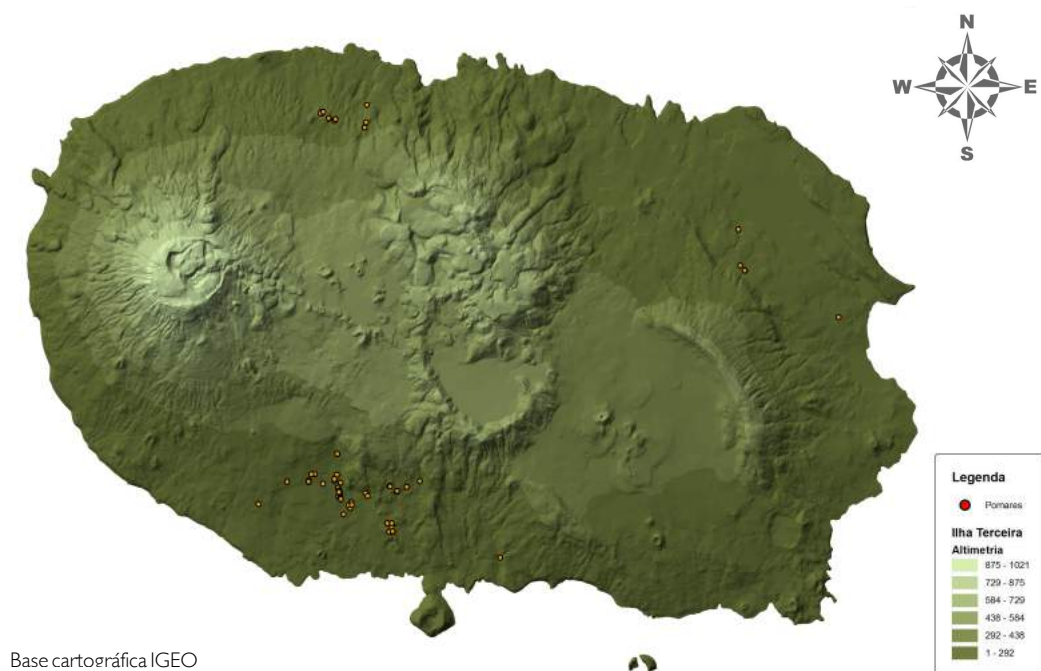
por David Horta Lopes, N. Macedo, A. Figueiredo, R. Pimentel, J.T. Martins, L.B. Ventura, C. Carvalho, P.A.V. Borges, D. Aguin Pombo, e A. M. M. Mexi



1. RESUMO

A distribuição dos castanheiros e a sua produção são conhecidas nos Açores. A ilha Terceira é a mais representativa da realidade regional. Em termos de área e de produção, concentra-se mais na freguesia da Terra-Chã. Infelizmente, a produção açoriana, na ordem das 280 toneladas, não satisfaz a necessidade interna e, por isso, assiste-se, anualmente, a importações maciças deste fruto. Neste capítulo, apresentam-se os resultados preliminares sobre a caracterização das cultivares dos castanheiros, nos Açores, e, em particular, na ilha Terceira, como os dados sobre a monitorização e a quantificação dos prejuízos causados pelo bichado-da-castanha. Este insecto é, actualmente, a principal praga que afecta a produção de qualidade e de quantidade de castanhas na ilha Terceira. As taxas de infestação, nesta ilha açoriana, variam consoante as localidades, atingindo, por um lado, valores máximos de infestação de 38 %, na freguesia da Terra-Chã, exposta a Sul, a uma cota de 218 m de altitude, e, por outro, a inexistência de qualquer infestação na freguesia dos Biscoitos, exposta a Norte, a semelhante altitude. O período de actividade dos adultos decorre de Julho a Outubro, sendo a sua actividade máxima no mês de Setembro.

Fig. 1 - Distribuição da área de castanheiros, na ilha Terceira.





2. INTRODUÇÃO

Nos Açores, o castanheiro parece remontar ao início do povoamento das ilhas (século XIV), período em que, pensa-se, se tenha iniciado o seu cultivo. A ele, refere-se Cordeiro, em 1866, ao escrever “em soutos de castanheiros, tal se achava, e tão antigo que seu tronco tinha de grosso circuito trinta e cinco palmos, e em cima infinidade de castanhas”. Frutuoso (1963) comparou a importância dos castanheiros na ilha Terceira à desta cultura na zona de Entre-Douro-e-Minho. O local com maior área desta cultura foi, continuando, ainda, a ser, a freguesia da Terra-Chã e as freguesias limítrofes. A importância económica e social desta cultura parece ter atingido proporções significativas nesta ilha, à semelhança do que aconteceu em algumas regiões de Portugal e até da Europa, onde a cultura era mais expressiva.

A cultura da castanha nos Açores não tem doenças importantes, mas é afectada, frequentemente, e com especial intensidade nos últimos anos pelo bichado-da-castanha (Capítulo 6). Na origem desta praga está *Cydia splendana* (Hübner, 1799), a única espécie encontrada até à data nas parcelas de castanheiros da ilha Terceira. Recentemente, têm sido realizados vários estudos sobre as variedades e as pragas do castanheiro nos Açores.

Neste capítulo, apresentam-se os resultados sobre a distribuição, a caracterização das cultivares dos castanheiros e a produção nos Açores, em particular na Terceira, assim como os dados sobre pragas, em especial a monitorização e a quantificação dos prejuízos causados pelo bichado-da-castanha.

3. DISTRIBUIÇÃO DO CASTANHEIRO

De acordo com o *Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores* de 2006, os castanheiros ocupam uma área de 108 hectares, neste arquipélago, distribuída por três das nove ilhas: São Miguel, Pico e Terceira (Fig. 1). Segundo um inquérito às estruturas das explorações agrícolas, levado a cabo pelo Serviço Regional de Estatística dos Açores, em 2003, a Terceira tem 70,7 hectares, sendo a que maior extensão de castanheiros apresenta em todo o arquipélago (Tab. 1).

Tab. 1 - Área de castanheiros e produção na Região Autónoma dos Açores, em 2003 e 2006, respectivamente. Fonte: Serviço Regional de Estatística dos Açores, 2006.

	Terceira	S. Miguel	Pico	Total
Área (ha)	70,7	17,0	10,3	102,0
Produção (t)	187,1	45,4	37	280,7
Prod/ha	2,7	2,7	3,6	2,8



Na Terceira, o local com maior área desta cultura foi, e mantém-se, a freguesia da Terra-Chã e as freguesias limítrofes, como a de São Pedro, a de Posto Santo, a de São Mateus e a de São Bartolomeu (Fig. 1). Bastante mais afastado, a Norte da ilha, podemos ainda encontrar alguns pomares isolados, dispersos por uma vasta área nas freguesias de Altares, Biscoitos e Quatro Ribeiras. Nas restantes freguesias, a cultura é residual ou inexistente.

O cultivo do castanheiro na Terceira realiza-se, normalmente, a baixas altitudes, entre os 100 e 200 metros. No entanto, esta árvore desenvolve-se bem em terrenos de natureza vulcânica. Atendendo a que os solos nos Açores são provenientes de lavas mais ou menos alteradas, escórias, cinzas, areias basálticas, é de esperar que esta espécie florestal encontre, assim, nestas ilhas vulcânicas, boas condições para o seu desenvolvimento no que respeita às características do solo, às quais se juntam as do clima, que também lhe são favoráveis.

Recentemente, foi actualizada a localização das variedades regionais através de inquéritos aos produtores e de amostragens. Além disto, a localização exacta das parcelas foi registada utilizando um GPS e, juntamente com fotografia digital dos terrenos, construíram-se mapas tridimensionais de distribuição das zonas de castanheiros na Terceira. A produção de castanha nesta ilha centra-se, como já se disse, em duas zonas: Terra-Chã e as suas freguesias limítrofes, isto é, a freguesia de São Pedro, a de Posto Santo e a de São Bartolomeu, como nos Biscoitos.

4. A PRODUÇÃO DE CASTANHA

Nos Açores, atingiu-se, em 2006, uma produção de 280,7 toneladas das quais 67% (187,1 toneladas) foram produzidas na Terceira, sendo, como referido anteriormente, esta a ilha que tem a maior área e a maior produção dentro do arquipélago (Tab. 1). Ao todo, estão identificados, na ilha Terceira, 32 produtores.

Em termos de produtividade, o valor médio é de 2,8 t/ha, sendo de realçar as 3,7 t/ha produzidas na ilha do Pico. Estes valores são bastante superiores á, aproximadamente, 1 t/ha dada como média no continente, o que permite concluir a existência, nesta região, de excelentes condições edafoclimáticas para esta cultura. O tipo de povoamento dos castanheiros, na Terceira, é esparsa e distribuído por manchas dispersas no Norte e, principalmente, no Sul da ilha. Da castanha produzida, o consumidor



açoriano, normalmente, prefere a variedade identificada e conhecida como “Viana” pelo seu calibre e pelo sabor adocicado.

A cultura do castanheiro, como é feita, actualmente, nos Açores, pode ser considerada como biológica porque não existe quase nenhuma aplicação de agro-químicos nesta cultura, quer em termos de aplicação de pesticidas, quer de fertilizantes, sendo a intervenção do produtor realizada unicamente na altura da colheita e, mais recente, com o problema do bichado-da-castanha, na pós-colheita, com a recolha de frutos e de ouriços caídos, assim como na limpeza das parcelas de produção.

5. COMERCIALIZAÇÃO

A quantidade de castanha produzida na Terceira é reduzida em relação à procura de que é alvo, não sendo, por isso, suficiente para assegurar o consumo interno, principalmente na altura do São Martinho, pelo que, todos os anos, se assistem a consideráveis importações deste fruto, por essa altura. Contudo, não há dados oficiais das quantidades importadas, uma vez que se fazem, directamente, através das grandes superfícies comerciais existentes na ilha.

A maior parte da castanha produzida é comercializada “em fresco”, sendo, normalmente, vendida pelo produtor aos comerciantes ou entregue pelos produtores directamente na Associação de Produtores Frutícolas e Florícolas da Terceira (FRUTER), que, depois, se encarrega de a distribuir pelo mercado. A média de produção de castanhas entregue, nesta cooperativa, nos últimos 5 anos, foi de 6,8 toneladas, tendo sido paga ao produtor a um valor médio de 1,94 €/kg (Tab. 2). Toda a castanha recebida dos produtores é enviada para o mercado sem distinção de calibres. Não existe qualquer indústria associada ao processamento deste fruto nos Açores. A castanha é, maioritariamente, consumida cozida. Apenas alguns consumidores, mas muitos dos produtores, a

Tab. 2. Produção de castanha comercializada pela Associação de Produtores Frutícolas e Florícolas da Terceira (FRUTER), com indicação dos valores pagos ao produtor e de venda a comerciantes de castanha.

Ano	Produção (kg)	Preço Produtor (€)	Preço de venda comerciantes (€)
2013	9269	1,58	2,31
2014	6808	1,57	2,20
2015	7065	1,95	2,95
2016	2837	2,67	3,78
2017	7950	1,94	2,94



	Variedade (designações diferentes dos produtores)	Calibre (número de castanhas/kg)	Comp. (cm)	Largura (cm)	Espessura (cm)	Peso fresco médio (g)	Data de floração	Data de frutificação
1	Bicuda	91,33	3,48	3,41	2,01	12,82	1 a 31 Julho	16 Outubro a 15 Novembro
2	Bicuda pequena	119,00	3,13	3,41	1,83	10,22	1 a 15 Julho	1 a 15 Novembro
3	Brava	89,43	2,89	3,55	2,18	12,48	1 a 31 Julho	16 Outubro a 15 Novembro
4	Desconhecida	100,00	2,99	3,21	1,96	11,42	16 Maio a 31 Julho	16 Agosto a 15 Novembro
5	Mulata	122,50	2,74	3,03	1,91	10,50	16 a 31 Julho	1 a 31 Outubro
6	Mulata grada	122,00	2,64	3,17	1,78	9,95	1 a 15 Julho	16 a 31 Outubro
7	Mulata miúda	96,00	2,65	3,07	1,81	9,43	1 a 15 Julho	1 a 15 Novembro
8	De São Martinho	79,67	3,35	3,28	2,05	12,81	1 a 31 Julho	1 a 15 Novembro
9	“Uma só”	60,00	3,07	3,74	2,38	14,41	1 a 15 Julho	16 a 31 Outubro
10	Viana	89,82	3,11	3,18	1,82	12,13	1 a 15 Julho	16 a 31 Outubro
11	Viana grada	91,00	2,99	3,13	1,73	10,34	16 a 30 Junho	1 a 15 Outubro
12	Viana miúda	83,00	3,22	3,17	1,83	12,13	16 a 31 Julho	16 a 31 Outubro

transformam em produtos sucedâneos, como os pudins e as tartes. A castanha é utilizada também em algumas sopas, que, apesar da sua antiguidade, ainda fazem parte do cardápio de alguns restaurantes tradicionais. Existe, ainda, uma Festa da Castanha, promovida e organizada pela junta da freguesia da Terra-Chã, que, anualmente, a promove por altura do São Martinho. Nesta festa, as castanhas assadas e cozidas são distribuídas gratuitamente aos festeiros. Geralmente, nesta ocasião, são proferidas palestras sobre o tema por especialistas, quer da região, quer de fora. Esta festividade surge como uma

Tab. 3 – Variedades de castanheiro da ilha Terceira. Denominação e características de acordo com os descritores do IPGRI. Dados do *Projecto Germobanco II* (Carvalho et al., 2006).



Fig. 2 - Castanha "bicuda"

Fig. 3 - Castanha "brava"

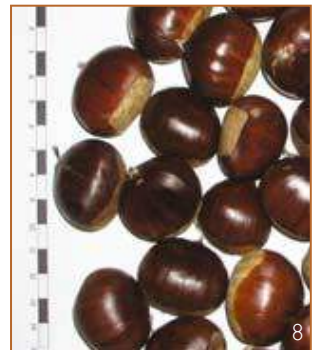
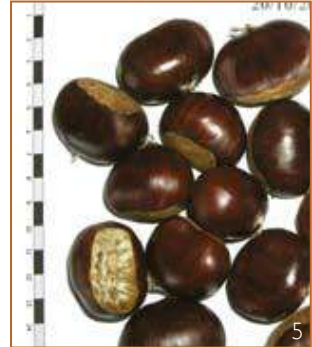
Fig. 4 - Castanha "desconhecida"

Fig. 5 - Castanha "mulata"

Fig. 6 - Castanha "São Martinho"

Fig. 7 - Castanha "uma só"

Fig. 8 - Castanha "Viana"



tentativa, não só de estimular a continuação da actividade dos produtores na zona da Terra-Chã, mas também de despertar os consumidores e o mercado para a maior procura interna deste fruto.

6. CARACTERIZAÇÃO DAS VARIEDADES DE CASTANHEIRO NA ILHA TERCEIRA

Um estudo fenológico e fenotípico, desenvolvido recentemente nos castanheiros da Terceira, permitiu reconhecer, fenologicamente, 12 variedades, de acordo com os descritores do Instituto Internacional para os Recursos Genéticos Vegetais (IPGRI) (Tab. 3). Estes descritores compreenderam a análise dos frutos, através da medição do seu calibre, da largura, do comprimento, da espessura, do peso fresco médio e, ainda, do registo da data de floração e da de frutificação de cada variedade, representando, ao todo, cinco caracteres diferentes. Fenológica e morfológicamente, estas 12 variedades foram caracterizadas a partir de 46 árvores, às quais foram dadas as denominações de castanha "bicuda" (Fig. 2) e "bicuda pequena", castanha "brava" (Fig. 3), castanha "desconhecida" (Fig. 4), castanha "mulata" (Fig. 5) "mulata grada" e "mulata miúda"; castanha de "São Martinho" (Fig. 6)



castanha “uma só” (Fig. 7), castanha “Viana” (Fig. 8), castanha “Viana grada” e castanha “Viana miúda” (Tab. 3).

De todas as variedades apresentadas, é de destacar o facto de a castanha “uma só” e de a “castanha de São Martinho” serem as que registam o maior calibre. A “Viana grada” será, também ela, de maior calibre, mas a única a ser colhida na primeira quinzena de Outubro, enquanto a maioria das outras é colhida na segunda quinzena de Outubro e nos primeiros quinze dias de Novembro. É ainda de destacar que a “castanha brava” resulta de castanheiros não enxertados, daí este nome vulgar que lhe é atribuído pelos produtores.

O material vegetal dessas cultivares tem vindo a ser propagado vegetativamente *in vivo*, criando, para o efeito, campos de colecção de castanheiro. Este material também está, actualmente, disponível, na Universidade dos Açores, em cultura *in vitro* e na forma de plantas envasadas que, depois, sofrerão um saneamento fitossanitário e um tratamento térmico. Este material, isento de quaisquer patogénicos, destina-se aos agricultores para que, no futuro, possam renovar as suas plantações antigas de castanheiro.

Uma caracterização genética foi realizada às 46 (42 da ilha Terceira e quatro de São Miguel) potenciais cultivares tradicionais de castanheiro encontradas e indicadas pelos produtores dessas ilhas com designações diferentes (Tab. 4). Estas potenciais cultivares foram, geneticamente, caracterizadas através de um estudo de ADN, tendo por base a análise de cinco microssatélites. Os resultados obtidos permitiram identificar 31 genótipos diferentes e concluir que o castanheiro, nestas ilhas, possui uma elevada variabilidade genética. Provavelmente, esta variabilidade resulta da propagação por semente, em vez da propagação vegetativa, habitual neste arquipélago, que pode ter como resultado um aumento da variabilidade genética e, assim, ser a explicação para uma errónea designação diferente de plantas com fenótipo semelhantes por parte dos agricultores. Contudo, estes dados são, ainda, preliminares e os estudos devem ser alargados, a fim de conduzirem a resultados mais esclarecedores, utilizando, para o efeito, maior número de microssatélites na caracterização genética.

Castanha Desconhecida
Castanha de Fora
Castanha Bicuda
Castanha Viana
Castanha Mulata
Castanha “Uma Só”
Castanha São Martinho
Castanha Brava
Castanha Brava “Uma Só”
Castanha Mulata Grada
Castanha Viana Miúda
Castanha Viana Grada

Tab. 4. - As 12 cultivares tradicionais obtidas a partir da caracterização genética das 42 amostras iniciais, encontradas nos produtores de castanha da ilha Terceira (Monteiro *et al.*, 2007).



Fig. 9 - Armadilha Delta, com feromona sexual específica para os adultos de *C. splendana*.

7. FITOPATOLOGIA E FAUNA AUXILIAR DO CASTANHEIRO

DOENÇAS

Nos Açores, as doenças que aparecem descritas para o castanheiro são: a tinta-do-castanheiro e o cancro produzidos, respectivamente, pelo fungos *Phytophthora cinnamomi* e *Cryphonectria parasitica*. A tinta foi descrita, pela primeira vez, por Fagundes, em 1980, e é, das duas doenças, aquela que afecta mais as plantas em produção, embora não com grande expressão. Não existem, infelizmente, quaisquer estudos da incidência das duas doenças nos Açores.

PRAGAS

Na ilha Terceira, a praga principal do castanheiro é a espécie carpófaga de nome comum bichado-da-castanha, *Cydia splendana*, que causa grandes prejuízos nos frutos. Outras espécies de bichado, também carpófagas, dos frutos do castanheiro e que, habitualmente, são pragas, como *Pammene fasciana* ou *Cydia fagiglandana*, não foram encontradas, apesar de terem sido utilizadas armadilhas Delta com feromonas sexuais específicas para cada uma destas espécies (Fig. 9).

Além de *Cydia splendana*, há outras pragas que destroem os frutos, como o gorgulho, os ratos e os coelhos. O gorgulho, *Curculio elephas* Gyll., aparece também afectando as castanhas, sendo, por vezes, os seus estragos confundidos, visualmente, com os causados pelo bichado-da-castanha. No entanto, o número de castanhas que é afectado, nos Açores, por este insecto é muito menor que pelo bichado. Os ratos, importante praga agrícola nos Açores, em especial na Terceira, apesar de até agora não terem sido contabilizados os seus efeitos na produção da castanha, representam um problema para esta cultura. Sente-se, principalmente, nas zonas limítrofes da cidade de Angra, em São Pedro, São Bento e São Mateus. O coelho, embora presente, sobretudo nas parcelas de castanheiro, fora dos aglomerados populacionais, exerce pouca influência na depreciação dos frutos do castanheiro, havendo registo de ataques seus pontuais na altura da queda dos ouriços.

Cydia splendana (Hübner): A praga principal da castanha

Esta espécie é considerada como praga-chave do castanheiro na Terceira, tendo sido registados elevados danos nos últimos anos, essencialmente nas freguesias da Terra-Chã e de São Pedro. A avaliação dos prejuízos causados

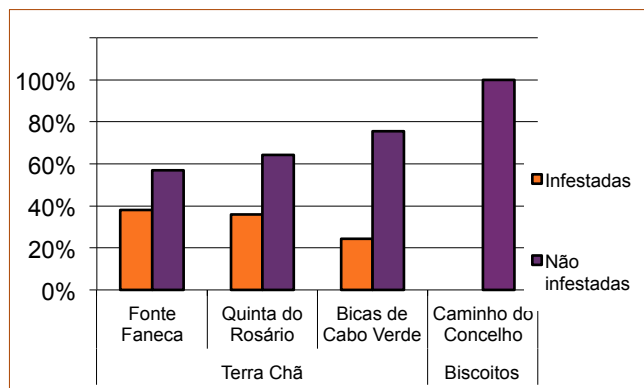


Fig. 10 - Percentagem de infestação de frutos por *C. splendana* nas quatro zonas estudadas, na ilha Terceira, em 2006.

pelas larvas, na Terceira, foi realizada com base na recolha de 2.500 castanhas do chão por parcela e calculada, para cada amostra, a percentagem de frutos com larvas. Na zona da Terra-Chã, infestação atingiu quase os 40% em 2006, sendo, nas zonas altas, de 38% em Fonte Faneca e de 36% em Quinta do Rosário. É relativamente superior à zona baixa de Bicas de Cabo Verde com 24% de infestação (Fig.10), enquanto, em Trás-os-Montes, o valor médio é de cerca de 10%. No entanto, noutras zonas, como a dos Biscoitos, apesar de terem sido capturados dois adultos nas armadilhas com feromonas sexuais específicas, a taxa de infestação dos frutos foi nula.

Fig. 11 - Curva de Voo dos machos de *C. splendana*, capturados em armadilhas de feromonas, na ilha Terceira, em 2006.

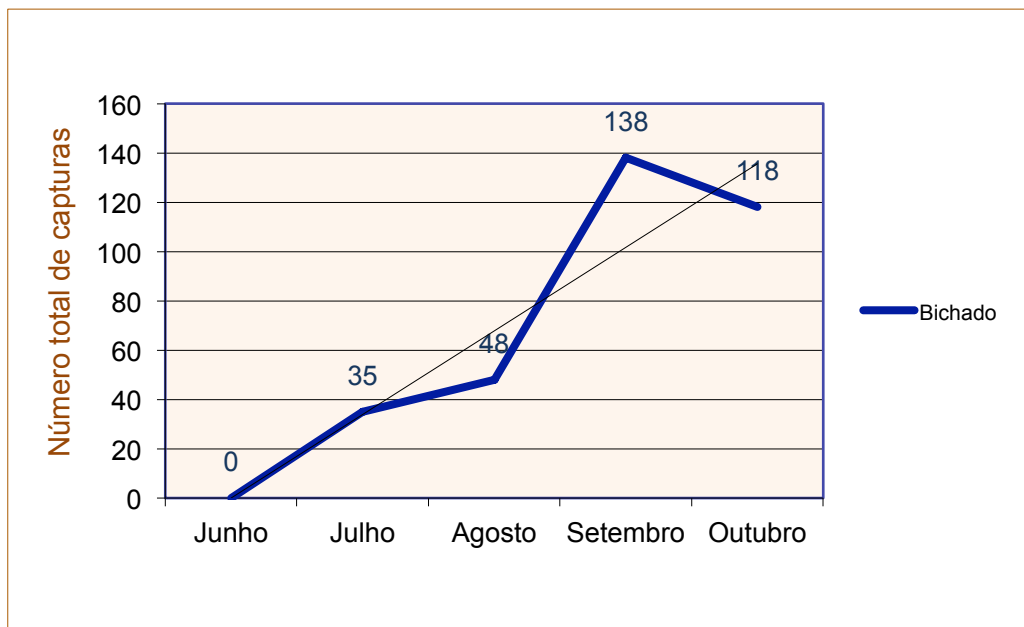
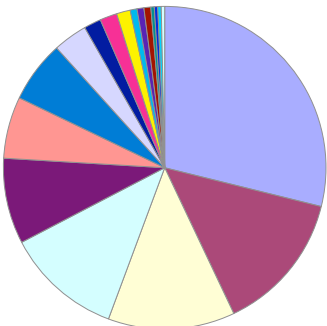




Fig. 12 - Técnica dos batimentos, aplicada ao castanheiro.

Fig. 13 - Distribuição de exemplares, por famílias da fauna auxiliar, presentes no castanheiro.

- Clubionidae
- Hemerobiidae
- Corylophidae
- Linyphiidae
- Salticidae
- Dictyidae
- Reduviidae
- Coccinellidae
- Julidae
- Chrysopidae
- Silvanidae
- Anthocoridae
- Tetragnathidae
- Phalangidae
- Phlaeothripidae
- Nabidae
- Thomisidae
- Mimetidae



Monitorização com feromonas

Na fase adulta, é quando esta espécie é mais sensível e é, geralmente, quando se aplicam as medidas de controlo. Através de armadilhas Delta com feromonas específicas, colocadas na árvore a diferentes alturas em relação ao solo (2 e 4 metros), verificou-se que, na Terceira, o seu pico populacional ocorre em meados de Setembro (Fig. 11). Os primeiros adultos surgem em meados de Junho e desaparecem no fim do mês de Outubro. Assim, no campo, o mês de Junho é a altura mais adequada para a colocação das armadilhas destinadas à captura dos adultos e ao controlo desta praga.

Um estudo de seis parcelas de castanheiros com diferentes altimetrias: Terra-Chã (30, 153 e 218 m), Posto Santo (260 m) e Biscoitos (192 e 213 m) mostra que existem diferenças quanto ao número de capturas nas parcelas com exposição diferente a Norte ou Sul. O maior número de capturas registou-se nas zonas expostas a Sul, na zona baixa da Terra-Chã e na zona alta no Posto Santo, enquanto nos Biscoitos, exposto a Norte, as capturas foram muito escassas. Este resultado dos Biscoitos coincide com a taxa de infestação mínima aqui registada. É provável que a zona do Posto Santo (260m), exposta a Sul, registre o maior número de capturas de adultos, devido à ausência de aplicação de quaisquer práticas culturais, como limpeza de castanhas ou ouriços, aquando da sua queda no solo. Não havendo animais selvagens que se alimentem dos frutos abandonados no campo, é recomendável a recolha de todos os frutos excedentários, logo após a sua queda, pois, contribuem para o aumento e a proliferação desta praga-chave do castanheiro.

FAUNA AUXILIAR

Através dos batimentos com um pau, realizados sobre a folhagem do castanheiro e recolhidos num tecido branco, em Setembro e Outubro, procuraram-se espécies que, eventualmente, pudessem ser úteis como controladores biológicos do bichado (Fig. 12 e 13). Das espécies encontradas, o grupo das aranhas, pela sua abundância (165 indivíduos), foi considerado de interesse, como possível fauna auxiliar para o controlo de pragas (Tab. 5 e 6) e outros sem interesse, mas representativos da entomofauna, encontrada na cultura do castanheiro, como o dos psocópteros com 172 indivíduos (Tab. 7).



Ordem	Família e Espécie
Araneae - Aranhas	Clubionidae
	<i>Clubiona decora</i> Blackwall
	<i>Clubiona terrestris</i> Westring
	Dictynidae
	<i>Nigma puella</i> (Simon)
	<i>Lathys dentichelis</i> (Simon)
	<i>Dictyna açorensis</i> (Wunderlich)
	Linyphiidae
	<i>Entelecara schmitzi</i> Kulczynski
	<i>Microlinyphia johnsoni</i> (Blackwall)
	Mimetidae
	<i>Ero flammeola</i> Simon
Salticidae	
<i>Macaroseris diligens</i> (Blackwall)	
<i>Synageles venator</i> (Lucas)	

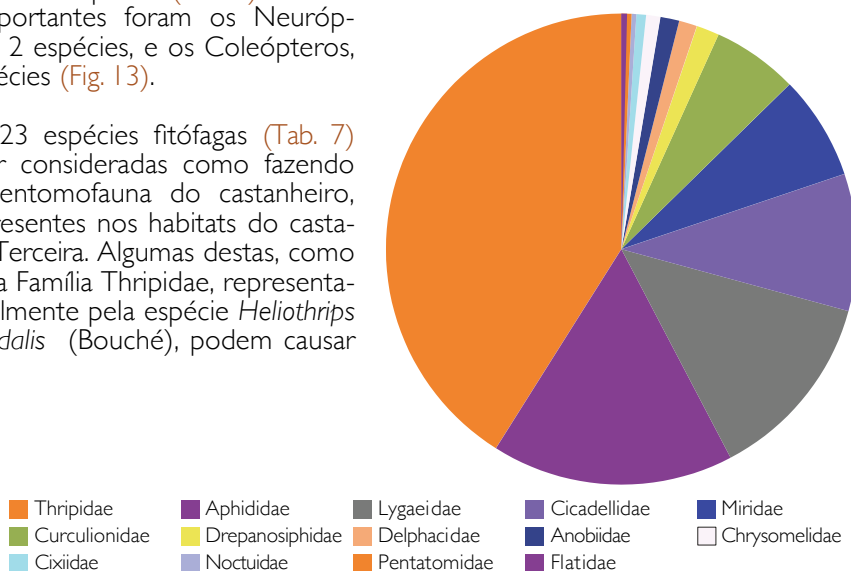
Ordem	Família e Espécie
	Tetragnathidae
	<i>Metellina merianae</i> (Scopoli)
	Thomisidae
	<i>Xysticus nubilus</i> Simon
Diplopoda – Diplópode	Julidae
	<i>Ommatoiulus moreletii</i> (Lucas)
Opiliones – Opilião	Phalangidae
	<i>Leiobunum blackwalli</i> Meade

Tab. 5. Fauna auxiliar de aranhas, diplópodes e opiliões na cultura do castanheiro na ilha Terceira.

A fauna auxiliar do castanheiro está constituída, essencialmente, por aranhas representadas por 12 espécies (Tab. 5). Outros grupos importantes foram os Neurópteros, com 2 espécies, e os Coleópteros, com 3 espécies (Fig. 13).

Ao todo, 23 espécies fitófagas (Tab. 7) podem ser consideradas como fazendo parte da entomofauna do castanheiro, estando presentes nos habitats do castanheiro na Terceira. Algumas destas, como os tripses da Família Thripidae, representada principalmente pela espécie *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché), podem causar

Fig. 14 - Distribuição por famílias das espécies nocivas presentes na entomofauna do castanheiro.





Ordem	Família e espécie
Coleoptera - Escaravelhos e	Coccinellidae
Joaninhas	<i>Scymnus interruptus</i> (Goeze) / <i>Scymnus nubilis</i> Mulsant
	Corylophidae
	<i>Sericoderus lateralis</i> (Gyllenhal)
	Silvanidae
	<i>Cryptamorpha desjardinsii</i> (Guérin-Ménéville)
Hemiptera -Percevejos	Anthocoridae
	<i>Brachysteles parvicornis</i> (A. Costa)
	<i>Orius laevigatus laevigatus</i> (Fieber)
	Reduviidae
	<i>Empicoris rubromaculatus</i> (Blackburn)
Neuroptera-Neurópteros	Chrysopidae
	<i>Chrysoperla lucasina</i> (Lacroix)
	Hemerobiidae
	<i>Hemerobius azoricus</i> Tjeder
Thysanoptera-Tripes	Phlaeothripidae
	<i>Apterygothrips neolongiceps</i> Johansen

Tab. 6 - Fauna auxiliar de insetos, na cultura do castanheiro, na ilha Terceira.

alguns danos ao castanheiro da mesma forma que uma espécie de afídeo da Família Aphididae (*Dysaphis plantaginea* Passerini) (Fig. 14).

8. PERSPECTIVAS FUTURAS

Actualmente, o problema mais grave que afecta a cultura do castanheiro nos Açores não é, como seria de esperar, o cancro ou a tinta, mas o bichado-da-castanha. A intervenção está, atualmente, a ser feita, no sentido de tentar diminuir as densidades populacionais desta praga, com a introdução e a generalização de medidas de luta biotécnica, através da utilização de armadilhas com feromona sexual, específica para a captura em massa dos adultos desta praga. Este método associado à implementação de medidas culturais, que passam, no essencial, pela retirada do terreno dos ouriços, aquando da colheita, tem permitido uma redução significativa das populações presentes e dos prejuízos causados na produção. Assim, num futuro próximo, seria importante, não só avaliar o impacto destas medidas culturais na redução



Hemiptera – Afídeos, Cigarrinhas e Percevejos		Lepidoptera - Traças	
Aphididae		Noctuidae	
<i>Dysaphis plantaginea</i> (Passerini)	fit	<i>Xestia c-nigrum</i> (Linnaeus)	fit
Cicadellidae		Psocoptera - Psocópteros	
<i>Opsius stactogallus</i> Fieber	fit	Caeciliusidae	
<i>Eupteryx azorica</i> Ribaut	fit	<i>Valenzuela flavidus</i> (Stephens)	sap
Cixiidae		Ectopsocidae	
<i>Cixius azomariae</i> Remane & Asche	fit	<i>Ectopsocus briggsi</i> McLachlan	sap
Delphacidae		Peripsocidae	
<i>Kelsia ribauti</i> Wagner	fit	<i>Peripsocus phaeopterus</i> (Stephens)	sap
Drepanosiphidae		Trichopsocidae	
<i>Theriaphis trifolii</i> (Monell)	fit	<i>Trichopsocus clarus</i> (Banks)	sap
Flatidae		Trogiidae	
<i>Cyphopterus adscendens</i> (Herr.-Schaff.)	fit	<i>Cerobasis</i> sp.	sap
Lygaeidae		Coleoptera - Escaravelhos	
<i>Scolopostethus decoratus</i> (Hahn)	fit	Chrysomelidae	
<i>Kleidocerys ericae</i> (Horváth)	fit	<i>Psylliodes chrysocephus</i> (Linnaeus)	fit
Miridae		<i>Epitrix cucumeris</i> Harris	fit
<i>Campyloneura virgule</i> (Herrich-Schaeffer)	pred	Cryptophagidae	
<i>Pilophorus perplexus</i> (Douglas & Scott)	pred	<i>Cryphophagus</i> sp.	sap
<i>Taylorilygus apicalis</i> (Fieber)	fit	Curculionidae	
Pentatomidae		<i>Calacalles subcarinatus</i> (Israelson)	fit
<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus)	fit	<i>Pantomorus cervinus</i> (Boheman)	sap
Thysanoptera – Tripes		Lathridiidae	sap
Thripidae		<i>Lathridius australicus</i> (Belon)	sap
<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande)	fit	Phalacridae	
<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> (Bouché)	fit	<i>Stilbus testaceus</i> (Panzer)	pred
<i>Anisoplobothrips venustulus</i> (Priesner)	fit		

desta praga, mas também enveredar pela aplicação, por exemplo, do método da confusão sexual, no combate ao bichado-da-castanha.

A multiplicação e a cultura *in vitro* da variedade “Viana”, com vista à propagação, à preservação e ao saneamento fitossanitário, seria de todo o interesse, podendo, num futuro próximo, ser “devolvida aos produtores” e relançar o interesse na produção de castanha e na recuperação das antigas parcelas de castanheiros, de um modo particular na Terceira e no Arquipélago dos Açores em geral.

Tab.7 - Entomofauna encontrada na cultura do castanheiro, na ilha Terceira. Fitófagos; Saprófitos, Predadores.



No entanto, deverão, igualmente, delimitar-se zonas de aptidão para a produção e a instalação de novos pomares de castanheiros. A nível da comercialização, deverá enveredar-se pela diversificação de produtos e passar da comercialização em fresco para a colocação no mercado de outro tipo de subprodutos regionais, à semelhança do que acontece em regiões produtoras de castanhas de outros países europeus.

9. BIBLIOGRAFIA

Carvalho, C.F., Lopes, D.J.H., Monjardino, P., Domingues, A., Melo, M., Janeiro, S., Monteiro, L. (2006). Castaño de la isla Terceira. Simposium Internacional sobre Conservación de la Biodiversidad agrícola, 10-13 Maio 2006, Porto de la Cruz, Tenerife

Cordeiro, A. (1866). Historia Insulana das ilhas a Portugal sujeitas no Oceano Ocidental. Vol. II. Panorama, Lisboa, pp. 84 - 85

Frutuoso, D.G. (1963). Livro sexto das saudades da terra. Edição do Instituto Cultural de Ponta Delgada, Ponta Delgada, 31 pp.

Lopes, D.J.H., Monjardino, P., D., Lopes, M.S., Gil, F., Carvalho, C., Domingues, A., Melo, M., Janeiro, S.O., Monteiro, L., da Câmara Machado, A. (2006). Caracterização e multiplicação "in vitro" de cultivares de macieiras e castanheiros dos Açores. Simposium Internacional sobre Conservación de la Biodiversidad Agrícola, 10-13 Maio 2006, Porto de la Cruz, Tenerife.

Lopes, D.J.H., Monjardino, P., Mendonça, D., Lopes, M.S., Monteiro, L., Carvalho, C., Baptista, C., Domingues, A., Melo, M., da Câmara Machado, A. (2007). Levantamento, desenvolvimento fenológico e caracterização molecular de variedades tradicionais de castanheiros da ilha Terceira no âmbito do *Projecto Germobanco* III. 19-20 Junho, Trás-os-Montes, Portugal. In: Abreu, C., Peixoto, F., Gomes-Laranjo, J. (eds): II Congresso Ibérico do Castanheiro, pp. 208-212

Ormonde, J.B.C. (1994). Contribuição para o estudo da cultura do castanheiro (*Castanea sativa* Miller) na ilha Terceira (Açores). Relatório de estágio em Engenharia Agrícola. Departamento de Ciências Agrárias, Universidade dos Açores, 143 pp.

Serviço Regional de Estatística dos Açores. (2003). Inquérito à estrutura das explorações agrícolas da Região Autónoma dos Açores, Terceira, 8 pp.

Serviço Regional de Estatística dos Açores. (2005). Agricultura e Florestas. Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores, Terceira, pp. 173-185



ENGLISH SUMMARY OF CHAPTERS 2-12





CHAPTER 2. HISTORY, IMPORTANCE AND DISTRIBUTION OF THE CHESTNUT TREE

The present chapter focuses on the history and role of the chestnut culture in the Madeira Archipelago, as well as its current distribution on Madeira Island. The aspects related to the geographic distribution of the chestnut culture, along with the edapho-ecological conditions, under which its main cultivars develop, are thus characterized, aiming at explaining the diversity of genetic resources in a small-scale region.

CHAPTER 3. PHYTOGENETIC RESOURCES

This chapter deals with the phylogenetic resources of the chestnut tree in the Madeira Archipelago and the methodologies used in its evaluation. The aspects related to the evaluation techniques to characterize these resources, notably the different morphological, biochemical and molecular descriptors in use, are analysed. Preliminary results of the evaluation of chestnut resources are presented. These results draw on a study of its morphological characterization which proposes 7 regional varieties, identified as the following ones: curral, coração de boi, preta, mansinha, Lisboa, Santo António and formosa. This preliminary evaluation of the chestnut resources should be based, in the future, both on biochemical and on molecular data. Finally, there are some references to perspectives for the protection of the chestnut culture and valorization of its production in Madeira.

CHAPTER 4. CULTURAL PRACTICES

Culture practices aim at the management and control of the chestnut tree plantation so that a regular fruit production is obtained, which fulfils the conditions required in the market. In order to achieve this goal, special care must be taken at all cultural stages.

The chestnut tree is a culture practice which reaches its optimal development in regions at an altitude between 400 and 1200 meters, preferably in cool, sheltered sites, with high level of humidity. This culture requires both precipitation levels of about 1000 mm per year and high temperatures for growth and maturation of its fruits. As for soil specificities, the chestnut tree requires deep and well-drained soils. Soil preparation for its plantation should grant high organic matter and phosphorous and potassium content in its soil. Trees should be planted 10 X 10 meters



apart. Grafting is the method used to shorten the period of fruit production. The main types of grafting applied to chestnut trees on Madeira Island are cleft-graft and graft by approach.

During its first years of life, the chestnut tree has to be pruned until it develops a desirable structure that favours aeration and good luminosity all around its range, thus promoting fruit production. After developing into a well-shaped tree, it will need pruning only in summer so as to remove dead or ill-formed branches. All its life long, one has to manure fertilization for adequate maintenance of soil organic matter in a chestnut tree plantation.



View of Curral das Freiras, where the largest wealth of genetic chestnut resources is present.



CHAPTER 5. MAIN DISEASES CAUSED BY FUNGI

Through the years, analyses of chestnut tree samples have been undertaken to identify fungi, viruses, bacteria and nematodes. The results showed that fungi occurred more frequently, among which *Armillaria mellea*, *Cryphonectria parasitica* and *Phytophthora cinnamomi* are the most important fungi given the damage they cause.

Armillaria mellea is responsible for root rot. The commonest symptoms are: reduced growth rate, wilting leaves, twig and branch dieback and, in severe cases, tree death. When removing the tree bark, a white mycelia fan between the wood and the bark is noticeable.

Cryphonectria parasitica is the underlying agent of chestnut blight. This fungus causes cancer on tree branches, likely to girdle the tree and then kill the portion of the tree above the infected area. Orange pustules can be observed in its bark. Its leaves wilt and, below the infected area, numerous adventitious shoots proliferate.

Phytophthora cinnamomi causes root rot. Its main symptoms are: wilt, yellowing leaves, decreasing fruit and leaf size as well as branch and tree death. On the trunk, close to the ground, a black gum exudation appears.

This chapter presents the favorable conditions and sources of inoculum for these three fungi, as well as the set of symptoms, the preventive and curative measures and, whenever possible, the chemical treatment.

CHAPTER 6. CRITERIA FOR SUSTAINED MANAGEMENT OF THE CHESTNUT TORTRIX

The chestnut tortrix, *Cydia splendana*, is the only carophagous species of tortricids attacking chestnuts fruits in the archipelagos of Azores and Madeira which induce important damages, reaching infestation rates higher than 40 percent in Madeira. The biological characteristics of this species and its endocarpophagous character hinder the application of traditional chemical control methods.



Biotechnical methods of control, using sexual pheromones together with appropriate cultural practices, have been until now the most successful methods for the control of this species. This chapter, drawing mainly on the results obtained in studies undertaken in Madeira, describes the biology of this chestnut tortrix, the preventive measures and the possible strategies of control by means of sexual pheromones. Similarly, other methods of biological control, likely to be used in the near future, are also briefly referred.

CHAPTER 7. KEY-PESTS, SECONDARY AND AUXILIARY PHYTOPHAGOUS INSECTS

The Madeira chestnut ecosystem comprises a fairly rich arthropod biodiversity. This chapter enumerates those that can be considered key-pests to chestnuts, the secondary phytophagous insects and those with strong possibilities to become natural enemies. The key-pest include the chestnut gall wasp and the chestnut tortrix. The second group includes insects like aphids, scale insects, leafhoppers, thrips, weevils and woodworms and months, which, depending, on the species, may attack almost all the chestnut organs. Within the last group of the so-called natural enemies, predatory insects were found such as ladybugs, thrips, hemerobids, flower bugs, as well as parasitoids represented by species of flies and wasps. Several considerations are put forth on future perspectives for the chestnut culture from a phytosanitary stance.

CHAPTER 8. FLORA FOUND IN CHESTNUT TREE PLANTATIONS AND ITS USE

Flora under the sweet chestnut canopy and surrounding ground, in Madeira, is poor and is mainly made of herbaceous plants (herbs). Besides some few indigenous plants, living under the canopy of the sweet chestnut trees, one can also observe some horticultural species, fruit trees and other exotic species introduced by man, whether or not by chance. As it occurs in other European countries, Madeira has some potential to produce, along with the sweet chestnut production, some other value-added cultures, namely, the culture of aromatic and medicinal herbs, of mushrooms and beekeeping as a way to enhance the profitability of these lands.



CHAPTER 9. CHESTNUT HARVEST, CONSERVATION AND TRANSFORMATION

Drawing on international and national levels, this chapter presents a characterization of the main chestnut production conditions on Madeira Island, with a particular focus on the production context in the civil parish Curral das Freiras, in which the chestnut tree and its fruit hold a special significance, annually acknowledged with the so-called celebration Chestnut Festival with an increasing dynamic of its own and of major interest for the insular population. Apart from the brief characterization of the main regional varieties of its fruit, it also refers to the causes, be it structural or circumstantial, which lead both to a fairly significant rate of the annual local production not being harvested, and its impact on the high infestation rate with the Chestnut Tortrix, *Cydia splendana*. It also describes diverse techniques in terms of harvesting, post-harvest treatments, as well as fruit standardization and packaging.

Bearing in mind that the chestnut transformation constitutes an ever-increasing valuable alternative, this chapter refers to main products likely to be obtained from its fruit, making its consumption possible for a longer period of time and by a larger number of consumers, being, thus, referred, in this scope, the existence of the Chestnut Processing Centre in Madeira. Finally, it draws the perspectives for the evolution of this production, based upon a wide set of public support to farmers' income and investment on this activity.

CHAPTER 10. CHESTNUT TRADING MARKET

The chestnut still plays an important role in sustaining the economic activity in some mountainous regions on Madeira Island, of which Curral das Freiras is an example. Being a culture essentially driven towards self-consumption for centuries, its inclusion in a value chain framework is a recent phenomenon. By focusing on Curral das Freiras, and contextualizing the developments recorded through time, it makes a close approach to the main conditions, stages and participants in fruit trading. The local market supply draws, predominantly, on the endogenous production, and it is solely complemented with approximately 15 to 20 % of its volume with imported fruit. By outlining the frame of strengths, weaknesses, opportunities and threats of



the Madeira chestnut chain, it is advanced that the challenge of the future will take in strategies leading to its higher valorization and competitiveness in the market, promoting farmers' interest in the maintenance and development of the culture. In order to fulfil these aims, three main guiding lines were selected: obtaining a system of protection and recognition of the distinctive quality of the production; strengthening initiatives to increase the expansion of consumption via transformation ways-out and diversification of incomes, obtained through the exploration of chestnut tree plantations by undertaking complementary activities like beekeeping.

CHAPTER 11. THE CHESTNUT TREE ON THE AZORES ISLANDS

Chestnut distribution and its production are known on the Azores islands. Terceira Island is the most representative of all the Regional cultural chestnut reality in terms of area and production with a focal point around the civil parish Terra-Chã. Unfortunately, its total production in Azores, ranging 280 tonnes, is not enough to meet the internal demand for chestnut and, consequently, the region imports, annually, great amounts of this fruit. This chapter presents both the preliminary results of the characterization of the chestnut cultivars in Azores, particularly on Terceira Island, and the data about the chestnut moth monitoring and damage quantification. This insect is nowadays one of the most important outbreaks affecting chestnut production in terms of quality and quantity on Terceira Island. Fruit damage rates on Terceira Island vary from location to location, reaching, on the one hand, a maximum infestation rate of 38% in the parish Terra-Chã, which has a southern exposure at 218 meters altitude and, on the other, an inexistent infestation rate in the civil parish Biscoitos, with a northern exposure in the same altitude range. Adults' flight activity period lasts from July to October, with its maximum peak in September.



GLOSSÁRIO

Abiótica (origem) - factores inorgânicos causadores de doenças nas plantas.

Acção fungistática - criação de condições que inibem o desenvolvimento de fungos.

Aclimação - processo de adaptação de uma planta ou de determinada espécie a novas condições climáticas.

Adubo verde – cultivo de plantas melhoradoras do solo utilizadas para adubar a cultura seguinte.

Adulto - fase de um indivíduo que já deixou de ser juvenil, atingindo a sua capacidade reprodutiva.

Agente patogénico - microorganismo que produz doença.

Agricultura biológica – sistema de produção de alimentos e produtos animais e vegetais que não fazem uso de produtos químicos sintéticos ou produtos geneticamente modificados, e que geralmente adere aos princípios de agricultura sustentável.

Andossolo - classe e tipo específico de solo, de acordo com a classificação internacional de solos da FAO. Este e outros solos caracterizam-se por possuir um conjunto de características específicas, nomeadamente origem, composição, textura e pH. Os andossolos na Madeira são solos jovens, de origem vulcânica, ácidos e ricos em matéria orgânica, tendo origem na rocha magmática de natureza basáltica.

Aleloquímico - substância química que medeia as interações entre indivíduos de espécies diferentes. São subdivididas em alomonas, cairomonas e sinomonas.

Alomona - substância sintetizada por plantas que induz a uma mudança comportamental ou fisiológica sobre outra espécie, a qual pode atrair ou repelir. É favorável ao organismo emissor, mas não o é para o organismo receptor.

Amentilho – espiga ou estrutura reprodutora de flores unissexuadas, caduca depois da maturação.

Andrógino - inflorescência (conjunto de flores), da qual fazem parte flores masculinas e femininas.

Armadilha atractiva - dispositivo para a captura de insectos, baseado na resposta a estímulos de luz, cor, alimento ou acasalamento.

Artrópode - animal invertebrado de corpo segmentado e com apêndices articulados.

Asfixia (de uma planta) - estado de morte aparente ou iminente por falta de ar, devido ao excesso de água ou falta de arejamento no solo.

Auxiliares (organismos) - também designados de inimigos naturais, são principalmente insectos e aracnídeos que se alimentam de outros que constituem pragas de importância económica.

Bactéria - microorganismo unicelular, desprovido de membrana nuclear, sem organelos membranares e que se multiplica por fissão.

Biodiversidade - variabilidade entre organismos vivos de todas as origens; compreende a diversidade dentro de cada espécie, entre as espécies e nos ecossistemas.

Biótica (origem) - agentes orgânicos, causadores de doenças nas plantas.

Caderno de especificações – anexo técnico que faz parte da denominação e é elaborado com vista à obtenção de um registo de Denominação de Origem Protegida (DOP), Indicação Geográfica Protegida (IGP) ou Especialidade Tradicional Garantida (EGT) para determinado produto agro-alimentar.

Caducifolia - diz-se da árvore ou do arbusto que normalmente fica despojado das folhas na estação desfavorável.

Cairomona - substância produzida por plantas ou animais que, ao ser identificada por organismos de outras espécies, permite identificar a sua localização. É favorável ao organismo receptor, mas não o é para o organismo emissor.

Calagem - adição de cal aos terrenos de cultura com a finalidade de os tornar menos ácidos.

Cancro - lesão necrótica profunda com bordos bem limitados que se produz em alguns órgãos das plantas.

Caníço - estrutura feita de canas de roca ou de ripas de madeira suspensa a uma altura entre um a três metros do solo, onde se dispunham as castanhas.

Capitania - primeiras divisões administrativas instituídas nas possessões portuguesas, nomeadamente na Madeira e no Brasil, geralmente concedidas a dignatário ou capitão.



Castanheiro manso - árvore enxertada para produzir castanha.

Castanheiro bravo - castanheiro silvestre que não foi enxertado.

Castanhal - plantações de castanheiro manso.

Castanha pilada - designação pela qual é também conhecida a castanha seca.

Castiçal - plantações ou matas densas de *castanheiro bravo* utilizadas para produzir madeira.

Cepo - resto do tronco de uma árvore que fica no solo como resultado de um corte transversal na base.

Certificação de variedades - processo de reconhecimento, por entidade idónea, das características particulares de uma variedade vegetal e o subsequente registo dos direitos de propriedade legal sobre a mesma.

Cesto vindimo - cestos utilizados na vindima que, na Madeira, eram feitos de vimes encascados.

Ciranda - peneira de malha grossa.

Clamidósporo - esporo assexuado de parede grossa que se forma por modificação de uma célula das hifas do fungo.

Composto - produto fertilizante que se obtém misturando materiais orgânicos e inorgânicos.

Compostagem - processo de decomposição da matéria orgânica através da acção de microorganismos. Os materiais a compostar são amontoados, calcados e regados com água ou chorume e deixam-se fermentar antes de se lançarem à terra.

Condição edafoclimática - condição do solo e clima.

Confusão sexual - método de controlo utilizado para certas pragas de insectos. Inclui a utilização maciça de feromonas sexuais sintetizadas para impossibilitar o encontro entre os sexos e o conseqüente acasalamento, promovendo a diminuição das populações a médio prazo.

Crisálida - é o estágio de pupa de insectos da ordem Lepidoptera.

Cultivar - forma cultivada utilizada pelo agricultor que resulta de um apuramento ou de uma selecção, mais ou menos orientada. A enxertia nos castanheiros é uma prática de selecção artificial das formas cultivadas pelo agricultor ou técnico agrícola.

Cultura melhoradora - plantas que se estabelecem num determinado terreno com o objectivo de melhorar as propriedades químicas do solo, através da fixação biológica de azoto. Normalmente, são utilizadas leguminosas como culturas melhoradoras por terem uma alta eficiência no processo de fixação biológica de nitrogénio.

Deiscente - capacidade de um órgão vegetal, por exemplo o ouriço, para abrir de forma espontânea e libertar o seu conteúdo.

Denominação de Origem Protegida (DOP) - o estatuto mais elevado de protecção e diferenciação, atribuído pela União Europeia, a um produto agrícola ou agro-alimentar, cuja produção, transformação e confecção ocorre numa área geográfica delimitada, com base num saber fazer reconhecido e verificado. Outros estatutos de protecção atribuídos pela Comunidade Europeia são a Indicação Geográfica Protegida e a Especialidade Tradicional Garantida.

Desenvolvimento geoquímico - meteorização da rocha-mãe, em processo evolutivo para a formação de solos.

Desenvolvimento sustentável - Conjunto de processos e atitudes que procuram satisfazer às necessidades presentes, sem comprometer a capacidade de que as gerações futuras satisfaçam as suas próprias necessidades. Possibilita que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social, económico, de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando tanto as espécies como os habitats naturais.

Dicotiledónea - grupo de plantas angiospérmicas, com embrião de dois ou mais cotilédones, raiz apumada e, em regra, folhas lateralínervas.

Difusor de feromona - recipiente com feromona, geralmente de borracha ou papel, que permite a libertação gradual da feromona.

Disseminação do inóculo - transferência de inóculo desde a sua origem até as plantas sãs.



Doença - qualquer alteração numa planta que interfere com o seu funcionamento normal.

Donatária - terra doada pela coroa a um representante (donatário) na época da colonização. O donatário ficava com a responsabilidade de explorar, povoar e administrar a concessão obtida por doação.

Ecossistema - conjunto formado por um meio ambiente e os seres vivos que, em relacionamento mútuo normal, ocupam esse meio, ou seja, trata-se de um sistema ecológico.

Ectomicorriza – simbiose entre um fungo e a raiz de uma planta na qual as hifas do fungo não penetram no interior das células da raiz.

Edafologia - ciência que estuda a formação, a estrutura e a composição dos solos.

Edafogénese - processo que envolve a formação de solos e de absorção de nutrientes pelas plantas.

Endémica - planta exclusiva de uma determinada região geográfica não se encontrando, no estado silvestre, em qualquer outro território.

Entomocenose - associação ou comunidade equilibrada de insectos em determinada área natural.

Entomopatogénico - agente patogénico de insectos.

Entrenó - espaço entre dois nós num tronco, caule, ramo.

Enxertia - tipo de reprodução assexuada utilizado em fruteiras que consiste na ligação artificial das partes de duas plantas, geralmente de cultivares diferentes, em que uma possui tronco e raízes (porta-enxerto) e outra consiste numa parte aérea (garfo), com o objectivo destas continuarem o seu desenvolvimento como se fossem uma só.

Escleroto - massa compacta de hifas que pode ou não conter tecidos dos hospedeiros, com uma cobertura escura e capaz de sobreviver durante condições desfavoráveis.

Especiação - processo evolutivo que origina o aparecimento de novas espécies por acção de diversos factores nomeadamente o isolamento geográfico e a selecção natural.

Espécie endémica - aquela exclusiva de uma determinada região geográfica não se encontrando, no estado silvestre, em qualquer outro território.

Espécie indígena (= autóctone) - espécie espontânea, nativa. Plantas e animais que já existiam num determinado local, antes da chegada e da intervenção do Homem.

Espécie invasora - espécie que se expande naturalmente, sem a intervenção directa do Homem, produzindo alterações significativas a nível da composição e estrutura dos ecossistemas. Muito frequentemente são espécies exóticas, mas podem ser espécies nativas.

Espécie naturalizada (= subespontânea) - espécie deslocada, acidental ou propositadamente, de uma região para outra, onde não existia, e que aí se adaptou, multiplicou e propagou sem intervenção directa do Homem.

Esporos - estrutura reprodutiva dos fungos, constituída por uma ou várias células, é estrutura análoga às sementes nas plantas.

Estípula - formação laminar existente na base dos pecíolos. Em geral, há duas em cada folha, mas podem congregar-se, formando uma só peça.

Factor biótico - de origem orgânica.

Factor edáfico – os nutrientes e minerais presentes nos solos, biodisponíveis e passíveis de serem absorvidos pela planta e cuja presença pode condicionar o desenvolvimento da planta.

Fendilhamento - diz respeito ao aparecimento de fendas, aberturas longas e estreitas.

Fenologia - estudo dos fenómenos periódicos que ocorrem nos seres vivos. Nas plantas, estes fenómenos estão relacionados com a rebentação (formação dos rebentos e das folhas), floração (formação das flores) e frutificação (produção e maturação dos frutos), etc.

Fenótipo - característica ou conjunto de características físicas, fisiológicas ou comportamentais de um ser vivo.

Feromona - substância química que, quando excretada por um indivíduo no ambiente, causa reacções comportamentais noutros indivíduos da mesma espécie. Com frequência, actuam como atractivo para o sexo oposto. Há vários tipos de feromonas como as sexuais, de defesa, de recrutamento e de trilha.



Feromona sexual - substância química excretada por um animal (insecto) que exerce a atracção do sexo oposto. Normalmente, é produzida pelas fêmeas e usada como meio de luta por confusão sexual.

Fertilizante – adubo ou correctivo para a fertilização do solo e da cultura.

Fertilização - prática agrícola que consiste no fornecimento de adubos ou fertilizantes ao solo, de modo a recuperar ou conservar a sua fertilidade, suprimindo a carência de nutrientes e proporcionando o pleno desenvolvimento das culturas vegetais.

Fitófago - que se alimenta de vegetais.

Fitopatogénico - termo que se aplica aos microorganismos que provocam doenças nas plantas.

Fruto monospérmico - fruto com mais do que uma semente.

Fruto polispérmico - fruto que apresenta mais do que uma única semente.

Fungicida - composto químico que destrói os fungos.

Fungicida cúprico - produto químico com uma percentagem de cobre, utilizado para eliminar ou evitar o desenvolvimento de fungos.

Fungicida de contacto - actua apenas na superfície da planta onde foi aplicado, evitando que os esporângios germinem e penetrem nas células vegetais.

Fungo - microorganismo indiferenciado que não têm clorofila e de tecidos condutores.

Garfo ou enxerto - porção de um ramo ou rebento vegetal utilizado para enxertar e que se insere no porta-enxerto.

Genitália - é qualquer parte anatómica do corpo que está implicada na reprodução sexual e constitui o sistema reprodutor de um organismo.

Germoplasma - amostra (ou conjunto de amostras) representativa da variabilidade genética dentro de determinada espécie, ou entre espécies. Pode ser utilizadas para fins de conservação, investigação em geral, ou em especial para efeitos de melhoramento vegetal, inclusive de carácter biotecnológico.

Gradagem - mobilização do solo que consiste na passagem da grade sobre o terreno para desfazer torrões, nivelando-o.

Gramínea - família de plantas que agrupa um grande número de espécies entre as quais os cereais mais importantes (trigo, milho, arroz, centeio, etc.), a cana-de-açúcar, o sorgo, a cana vulgar e muitas das forragens mais vulgares.

Grupo cv (Grupo de compatibilidade vegetativa) - compatibilidade entre os fungos, que é controlada nos isolados da Europa por, pelo menos, 6 genes com alelos idênticos em todos os *vic loci*.

Habitat - local onde a planta pode ser encontrada, o tipo de ecossistema onde é capaz de sobreviver.

Hibridação - cruzamento de dois indivíduos de espécies diferentes.

Híbrido - organismo vivo que resulta do cruzamento de duas espécies diferentes.

Hifa – é a ramificação individual de um micélio.

Hipovirulência - fenómeno natural que consiste numa diminuição progressiva da actividade de um agente patogénico por infecção de outro, e que pode ser utilizado em controlo biológico.

Infecção - estabelecimento de um parasita numa planta hospedeira.

Inóculo - agente patogénico (ou partes dele) que provoca uma doença. São partes do agente patogénico que entram em contacto com o hospedeiro.

Insecticida - composto inorgânico ou orgânico, de origem mineral, vegetal ou de síntese, utilizado para matar insectos.

Instar - é um estágio larvar de alguns insectos, atingido após uma muda.

ISOplexis - Banco de *Germoplasma*, localizado na RAM, que integra a rede do Germobanco Agrícola da Macaronésia. Possui uma colecção de sementes e outro material de propagação dos principais recursos agrícolas da Região Autónoma da Madeira e presta serviços na caracterização, na identificação e na avaliação desses recursos.

Larva - é qualquer forma de um animal em desenvolvimento (que ainda não atingiu a maturação sexual). É diferente do estado adulto.



Laurissilva - designação latina para a Laurissilva, floresta sempre verde (perene) constituída por Lauráceas. Esta floresta foi, outrora, comum na Europa, em especial na bacia mediterrânica, durante o Terciário. Actualmente, esta floresta existe apenas nas ilhas atlânticas da Macaronésia e no enclave marroquino do Atlas, tendo a sua extinção na Europa sido provocada pela descida da temperatura, durante a última glaciação. A Madeira possui a maior mancha de floresta virgem de Laurissilva, o que motivou a sua classificação como Património Mundial da Humanidade pela UNESCO.

Laurácea - plantas arbóreas da família dos loureiros (Lauraceae).

Leguminosa - família das Dicotiledóneas que engloba árvores, arbustos e plantas herbáceas, cujo fruto é uma vagem (são exemplos a alfarrobeira, a mimosa, o amendoim, o feijão e o trevo).

Lenho - madeira das árvores.

Lesão - zona localizada de tecidos doentes e descolorados.

Lexiviação - processo de arrastamento de componentes minerais e nutrientes dissolvidos através do solo, sob acção de factores como a água da chuva ou de escorrências.

Limbo - a parte alargada de uma folha vegetal típica de uma pétala ou de uma sépala.

Luta biológica - acção de organismos vivos (parasitóides, predadores ou agentes patogénicos), ou de produtos derivados da sua actividade, para reduzir as populações dos inimigos das culturas e, consequentemente, os estragos sobre as culturas ou produtos agrícolas.

Luta biotécnica - corresponde a todos os meios presentes no organismo ou habitat da praga, passíveis de certa manipulação, que permitem alterar negativamente certas funções vitais que deles dependem e provocar a morte dos indivíduos afectados. A luta biotécnica inclui os semioquímicos, os reguladores de crescimento de insectos e a luta autócida.

Macaronésia - do grego, "ilhas afortunadas". Nome que geralmente designa a região biogeográfica que engloba os arquipélagos atlânticos dos Açores, Madeira, Canárias, Cabo Verde e, segundo alguns autores, alguns enclaves do Sul da Península Ibérica e Norte de África.

Macronutrientes - nutrientes essenciais requeridos pelas plantas em maiores quantidades. Os macronutrientes principais são o nitrogénio (N), o fósforo (P) e o potássio (K). Os macronutrientes secundários são o enxofre (S), o cálcio (Ca) e o magnésio (Mg).

Matéria orgânica - são todos os elementos vivos e não vivos do solo que contêm compostos carbónicos.

Medidas curativas - têm por finalidade curar, tratar uma doença nas plantas.

Medidas preventivas - têm por objectivo prevenir, evitar uma doença nas plantas.

Medidas profilácticas - precauções para evitar uma doença.

Mel - substância doce que as abelhas produzem a partir do néctar das flores.

Mesotérmica - espécie ou flora que habita e se desenvolve em amplitudes térmicas medianas.

Metamorfose - é uma mudança na forma e na estrutura do corpo (tecidos, órgãos), bem como um crescimento e uma diferenciação dos estados juvenis ou larvares de muitos animais, como os insectos, até chegarem ao estado adulto.

Micélio - hifas ou massas de hifas que constituem o soma do fungo.

Micetófago - que se alimenta de fungos.

Micorriza - trata-se de uma associação simbiótica entre as raízes de uma planta e um fungo. Podem classificar-se em ectomicorrizas e endomicorrizas.

Micovírus - vírus que infecta fungos.

Microrganismo - organismo microscópico que não pode ser visto a olho nu e, sendo necessário um microscópio para ser observado.

Microlepidóptero - traça de dimensões reduzidas.

Mobilizações - movimentações do solo com recurso a máquinas agrícolas ou instrumentos de lavoura.

Möericke - tipo de armadilha para capturar insectos, também designada de "armadilha amarela de água", que funciona através de atracção cromotrópica.



Monitorização - conjunto de acções destinadas a qualificar a evolução das populações de inimigos das culturas.

Mononímia - quando a 2 indivíduos distintos ou cultivares distintas são atribuídas a mesma designação em locais distintos.

Neártica - região zoogeográfica que compreende a América do Norte, ou Canadá incluído, e a Groenlândia.

Necrose (área necrosada) - Morte ou descoloração de tecidos foliares resultantes da infecção por um agente patogénico.

Nemátodo - verme filiforme que apresenta várias espécies capazes de parasitar plantas.

Ninfa - estado imaturo de algumas ordens de insectos que, já tem alguma semelhança com os adultos.

Paleártica - região zoogeográfica que engloba a Europa, Norte de África, grande parte da Arábia e a Ásia a norte do Himalaia.

Parasita - organismo que vive à custa do hospedeiro durante todo o ciclo de vida; enfraquece o hospedeiro que fica incapaz de se reproduzir e pode causar-lhe a morte.

Parasitóide - organismo que vive, total ou parcialmente, dentro (endoparasitóide) ou fora (ectoparasitóide) do organismo do hospedeiro e que lhe causa a morte no final do desenvolvimento, tendo vida livre na forma adulta.

Passaporte Varietal - caderno de especificações que reúne a informação e os conhecimentos obtidos na caracterização e na avaliação dos recursos de determinada variedade. São utilizadas no registo e na protecção legal de uma variedade vegetal. Na obtenção de informação para a elaboração deste caderno de especificações, são usados os descritores da UPOV ou do IPGRI, baseados na análise de caracteres morfológicos (características vegetativas), moleculares (polimorfismo dos marcadores bioquímicos e moleculares, ou presença de características bioquímicas e nutricionais específicas) ou agronómicos (características relacionadas com a produtividade e a sua qualidade).

Patogénico - agente específico, causador de doença.

Pedologia - a ciência que estuda os solos, a sua origem, as características e a classificação.

Pedológico - relativo aos solos.

Perianto sepalóide - invólucro da flor, constituído por peças florais designadas por sépalas.

Pericarpo - parte do fruto que rodeia a semente, geralmente composta por três camadas: epicarpo (camada mais externa), mesocarpo (camada intermédia) e endocarpo (parte interna).

Pernada - primeiras ramificações que partem, directamente, do tronco; são também conhecidas por "ramos primários".

Pesticida - substância, ou mistura de substâncias, destinada a prevenir ou combater os inimigos da cultura e dos produtos agrícolas.

pH - número que indica se uma solução é ácida ($\text{pH} < 7$), neutra ($\text{pH} = 7$) ou básica ($\text{pH} > 7$).

Planta anual - Planta que completa o seu ciclo biológico (germina, floresce, frutifica e morre) num só ano.

Planta vascular - faz referência à planta que possui um sistema vascular bem desenvolvido.

Plântula - embrião vegetal, formado após o processo de germinação.

Poda - corte de ramos, raízes ou rebentos com a finalidade de assegurar o desenvolvimento pretendido da árvore.

Poda de formação - poda a aplicar nos primeiros anos da planta, com o objectivo de a adaptar ao tipo de condução que se vai utilizar durante a sua vida útil.

Poda sanitária - poda a aplicar, anualmente, no Verão com o objectivo de limpar ramos partidos, secos, fracos ou com problemas fitossanitários e, ainda, suprimir os que adensam demasiado a copa.

Polífaga(o) - que se alimenta das mais diversas plantas ou organismos.

Polimorfismo - variabilidade fenotípica ou genotípica que distingue indivíduos da mesma espécie.

Porta-enxerto - planta com raiz ou parte de uma planta enraizada sobre a qual se executa uma enxertia.



Praga - organismo animal nocivo para as culturas.

Praga-chave - praga com carácter permanente cuja densidade da população ultrapassa, normalmente, o nível económico de ataque.

Predador - organismo que captura a presa e a mata para se alimentar de imediato.

Prevenção - acto ou efeito de prevenir, impedir que aconteça uma doença.

Própolis - é uma substância resinosa, produzida pelas abelhas a partir de resinas vegetais. Constituída, essencialmente, por cera e óleos essenciais.

Proteínas de reserva - são moléculas orgânicas importantes para o crescimento e/ou a germinação.

Pupa - é o estágio intermédio entre a larva e o adulto, na metamorfose de certos insectos.

Qualidades organolépticas - características referentes à avaliação sensorial dos frutos: cor, sabor e aroma.

Radicular - relativo às raízes das plantas.

Ramo secundário - ramificação que surge a partir da penada ou do ramo primário.

Ráquis - eixo principal de uma inflorescência.

Raspagem - efeito de raspar, tirar com um instrumento próprio.

Rebento caulinar - nova planta produzida, naturalmente, a partir do caule de uma outra planta. Os rebentos são, facilmente, arrancáveis para propagação.

Recurso genético - conceito que classifica as espécies, os seres vivos, os organismos, ou parte deles, como um bem existente no estado natural que o Homem pode utilizar em proveito próprio. Estes recursos não são homogêneos e apresentam variações nas suas características fenotípicas (morfologia e produtividade) e informação genética (variabilidade genética) que nos permite distinguir diferentes cultivares, variedades, reclamar a existência de variedades regionais ou obter alimentos com diferentes sabores e valor nutricional. Quando em resultado da actividade humana ou do abandono agrícola ocorre o desaparecimento de um recurso genético, de uma variedade, de uma cultivar ou de parte da informação nela contida, ocorre a erosão genética e a perda, muitas vezes irreparável, de parte do património genético.

Rizomorfo - forma de crescimento micelar, semelhante a uma raiz.

Rocha magmática - rocha de origem vulcânica.

Saprófaga - que se alimenta de substâncias em decomposição.

Saprófita - organismo que obtém os seus nutrientes a partir de matéria orgânica morta.

Semioquímico - substância química, ou mistura de substâncias, emitida por uma espécie que interfere no comportamento de organismos receptores da mesma ou de outras espécies. Podem ser feromonas ou aleloquímicos.

Sensila olfactiva - pêlo olfactivo presente nas antenas dos insectos. Facilita a localização do hospedeiro e do parceiro para o acasalamento e a sua defesa.

Sinomona - aleloquímico que provoca reacções favoráveis ao emissor e ao receptor.

Sinonímia - quando a 2 indivíduos semelhantes, ou da mesma variedade, são atribuídas designações diferentes em locais distintos.

Sintoma - reacção ou alteração interna ou externa que sofre uma planta como resultado da sua doença.

Sintoma primário - sintoma resultante da acção directa do agente patogénico sobre os tecidos do órgão afectado (Ex.: manchas foliares e podridões de frutos).

Sintoma secundário - sintomas exibidos na planta em órgãos distantes do local de acção do agente patogénico.

Souto - plantação (origem artificial) ou povoamento (origem natural) de castanheiro, que adquirem a designação de "castanhal", quando estamos perante plantações de castanheiro manso ou de "castinçal", quando estamos perante plantações ou matas densas de castanheiro bravo (silvestre).

Stress hídrico - ocorre quando existe excesso de água ou quando a planta é incapaz de absorver água suficiente para substituir a perda de água por transpiração. Para períodos longos de stress hídrico, a planta pode parar de crescer e eventualmente morrer.

Subcortical - que está localizado por baixo da casca.



Subsolagem - mobilização da terra a profundidades maiores do que as atingidas pela charrua, sem o revirar, nem alterar, as posições relativas das diferentes camadas.

Teor de calcário assimilável - é o calcário mobilizado que está biodisponível no solo para ser assimilado pela planta.

Terciário - época ou período geológico que vai de 65 até 1,8 milhões de anos atrás, antecedendo a última glaciação.

Turgescência – é o aumento do volume, por osmose, de uma célula resultando da sua inserção em meio hipotônico.

Tutor - pau ou esteio que serve de apoio à sustentação de uma planta jovem.

Vírus - microorganismo composto por ácido nucléico e proteína.

Zoósporo - esporo assexual móvel que possui um ou mais flagelos e que tem a capacidade de nadar na água.







Secretaria Regional de Agricultura e Pescas

FONDAZIONE EDMUND MACH



Museu Municipal do Funchal (História Natural)



Secretaria Regional da Agricultura e Florestas



A cultura do castanheiro, nos arquipélagos da Macaronésia, tem particularidades únicas que a diferenciam do resto da Europa. As características destes arquipélagos, nomeadamente o clima, o tipo de solo e a orografia acidentada, fazem desta cultura um exemplo de adaptabilidade e sobrevivência. Na Madeira, o castanheiro, além de estar perfeitamente enraizado na cultura regional e nas tradições populares, representa um importante sustento para as populações locais. Esta árvore é uma componente fundamental da paisagem desta ilha. Contribui, ainda, para a manutenção de um panorama rural tradicional, com grande potencial turístico, e tem, também, uma função como agente mediador na fixação das águas superficiais e na retenção do solo. Apesar das reconhecidas potencialidades, esta cultura, à semelhança do que ocorre no resto da Europa, atravessa um momento crítico, resultado das doenças, da falta de perspectivas económicas e do abandono progressivo dos soutos.

Este livro faz uma abordagem do cultivo do castanheiro num contexto insular e trata de várias matérias que vão desde a produção à comercialização da castanha. Os textos de diferentes autores estão baseados em conhecimentos que englobam desde os saberes seculares até aos mais recentes avanços científicos. Muitos dos dados aqui apresentados são inéditos, obtidos nas últimas décadas, através de vários projectos de investigação desenvolvidos, essencialmente, na Madeira, mas, igualmente, nos Açores. O livro desenvolve-se ao longo de 12 capítulos. Entre os assuntos abordados estão a análise da superfície ocupada, a caracterização das cultivares e as práticas culturais, o controlo das pragas e das doenças principais, assim como a produção, a comercialização e a valorização dos frutos e dos soutos. Num contexto europeu, são, também, incluídos alguns dados científicos, que pela inovação e pela oportunidade, reforçam o interesse da obra. Esperamos que o livro contribua para estimular o interesse pela cultura, e permita actualizar os conhecimentos dos agricultores, dos técnicos e de todos aqueles que, como o leitor, estão interessados no castanheiro.

ENTIDADES FINANCIADORAS

