



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 sinonímias 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"> • Melhoria 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, finamente, 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

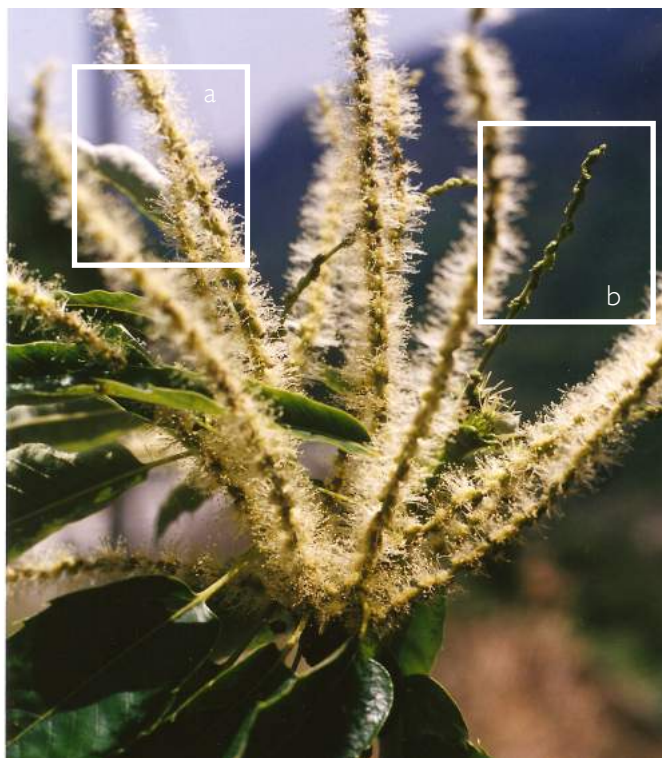
Fenofases	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Foliação												
Abrolhamento												
Amentilhos												
Flor Masculina												
Flor Feminina												
Fruto (desenvolvimento)												
Fruto (maturação)												
Desfoliação												



(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

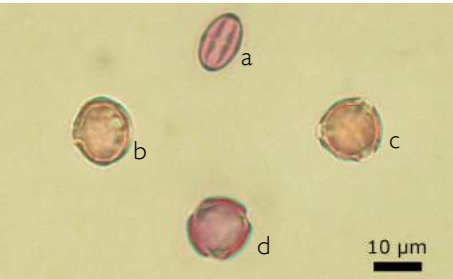


Fig. 5 - Grão de pólen de *Castanea sativa*. (a) Visão equatorial, indicando o sulco longitudinal. (b) Visão equatorial, indicando uma abertura na periferia. (c, d) Visão polar, mostrando três aberturas na periferia.

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.

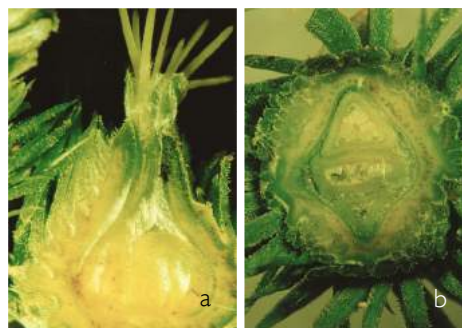


Fig. 6 - Flores femininas com ovário ínfero. (a) Corte longitudinal. (b) Corte transversal.

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

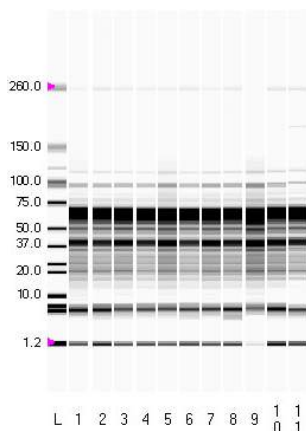
Sendo o castanheiro uma espécie de ciclo vegetativo longo, e uma árvore de grande porte e de folha caduca, a sua caracterização, com recurso a descritores morfológicos, embora indispensável para a identificação inicial das cultivares e da avaliação dos recursos genéticos, apresenta um elevado grau de 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 61,9mm. 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 agronómicas 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.