

Medronheiro.

João Martins, Jorge Canhoto

CEF/LAT/DCV/U. Coimbra

CATEGORIA

Artigo

CITAÇÃO

Martins, J., Canhoto, J. (2024)

Medronheiro,

Rev. Ciência Elem., V12(01):004.

doi.org/10.24927/rce2024.004

EDITOR

João Nuno Tavares

Universidade do Porto

EDITOR CONVIDADO

Sónia Gouveia

Universidade de Aveiro

RECEBIDO EM

05 de dezembro de 2023

ACEITE EM

07 de dezembro de 2023

PUBLICADO EM

15 de abril de 2024

COPYRIGHT

© Casa das Ciências 2024.

Este artigo é de acesso livre, distribuído sob licença Creative Commons com a designação [CC-BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), que permite a utilização e a partilha para fins não comerciais, desde que citado o autor e a fonte original do artigo.

[rce.casadasciencias.org](https://www.casadasciencias.org)



O medronheiro (*Arbutus unedo* L.), uma árvore perene tolerante à seca e baixas temperaturas, cresce ao longo da Bacia do Mediterrâneo, sendo uma espécie-chave nos ecossistemas da região. As suas características fenológicas, frutificação e propagação, juntamente com o seu papel na estabilização do solo e na regeneração após incêndios, tornam-no essencial para a manutenção da biodiversidade e a conservação de ecossistemas. Além disso, os frutos e produtos derivados, como aguardente e mel, apresentam grande potencial económico. Recentemente, o interesse renovado no medronheiro resultou em estudos genéticos e programas de propagação, procurando melhorar a qualidade das plantas e desenvolver genótipos mais resistentes a stresses ambientais. Essa atenção revitalizada destaca não apenas o seu valor ecológico, mas também o seu potencial como recurso sustentável para a indústria e agricultura.

Arbutus unedo L., é uma pequena árvore perene conhecida comumente como medronheiro (FIGURA 1A)), bastante tolerante à seca¹, e que suporta temperaturas relativamente baixas, até -10 °C². O medronheiro cresce geralmente em solos ácidos, rochosos e bem drenados, ao longo da Bacia do Mediterrâneo, desde Espanha até à Turquia, algumas regiões do Norte da África, Ilhas do Mediterrâneo e a costa atlântica da França, Irlanda e Portugal (FIGURA 1D))³, associado a comunidades arbustivas ou florestas de espécies dos géneros *Quercus* (carvalhos) e *Pinus* (pinheiros)^{4,5}. O género *Arbutus* pertence à cosmopolita família Ericaceae, que representa 2% de todas as eudicotiledóneas. Inclui cerca de 20 espécies, distribuídas ao longo da costa oeste dos EUA, América Central, Europa Ocidental, Bacia do Mediterrâneo, Norte da África e Médio Oriente^{6,7}.

As folhas do medronheiro exibem uma morfologia lauroide, são pecioladas, oblongo-lanceoladas e geralmente serrilhadas, com uma cor verde-claro intensa quando jovens e mais escura quando maduras^{9,10}. As flores hermafroditas são em forma de sino, com corola urceolada (FIGURA 1B)), esbranquiçadas a ligeiramente rosadas e dispostas em panículas pendentes (até 30 flores). A corola é simpétala e o ovário é pentalocular, contendo vários óvulos¹¹. Cada flor contém 10 anteras, onde se desenvolve o pólen de forma esférica que é libertado através de um poro em unidades de quatro grãos (tétradas tetraédricas). A polinização é entomófila, realizada por diversos insetos, especialmente *Bombus terrestris* (abelhão) e *Apis mellifera* (abelha-do-mel)⁴. O ciclo fenológico do medronheiro é muito lento e estende-se por quase dois anos. Durante este período, podem ser observadas três etapas distintas: botões florais, flores em antese e frutificação.

Os primeiros botões florais começam a formar-se em junho e a antese, que geralmente começa em outubro, pode prolongar-se até janeiro. Após a fecundação, inicia-se o longo processo de desenvolvimento do fruto, levando pelo menos 9 meses até estar concluído (FIGURA 2)¹².



FIGURA 1. A) Árvore adulta de medronheiro (*Arbutus unedo* L.). B) Flores de medronheiro. C) Frutos de medronheiro (medronhos). D) Mapa de distribuição do medronheiro (adaptado de Caudullo et al., 2017)⁸.

O medronho, é uma baga mais ou menos esférica (FIGURA 1C)), com cerca de 2 cm de diâmetro, coberta por papilas cónicas que geralmente contém de 10 a 50 pequenas sementes, que são dispersas por endozocoria¹². A cor do fruto muda durante o desenvolvimento, passando por verde, amarelo, laranja e vermelho intenso quando maduro. No outono, flores e frutos podem ser encontrados simultaneamente na mesma árvore¹³, o que torna esta espécie uma interessante árvore ou arbusto ornamental.



FIGURA 2. Ciclo fenológico do medronheiro¹³.

O medronheiro é uma espécie-chave nos ecossistemas mediterrânicos, especialmente em zonas onde as amplitudes térmicas são elevadas e a água é escassa nos meses de verão. Não apenas fornece alimento e abrigo à fauna, mas ajuda a estabilizar os solos, evitando a erosão e promovendo a retenção de água, dois serviços cruciais dos ecossistemas florestais. Além disso, tem

uma grande capacidade regenerativa após incêndios florestais, característica que torna uma espécie interessante para programas de reflorestação, especialmente em países do sul da Europa, como Portugal, Espanha e Grécia, onde os incêndios são comuns. Apresenta ainda potencial para ser utilizado em programas de fitoestabilização, devido à sua tolerância a metais pesados¹⁴.

Trata-se de uma espécie com um enorme potencial económico, uma vez que os frutos comestíveis podem ser consumidos em fresco, ou utilizados na produção de compota, geleia, gelado, pão, etc. Através da fermentação dos frutos e destilação, é produzida uma aguardente, que é provavelmente o produto derivado do medronheiro mais valorizado. Cada árvore produz em média 7 a 10 kg de frutos, e geralmente são necessários 10 kg de frutos para produzir 1 L de aguardente¹⁵. O mel de medronheiro é outro produto típico de algumas regiões mediterrânicas, muito apreciado pelo seu sabor amargo, odor intenso e cor âmbar, riqueza em aminoácidos e propriedades antioxidantes¹⁶. A sua produção é geralmente baixa, devido à época do ano (Outono) em que ocorre a floração¹⁷. Além disso, vários compostos químicos com propriedades bioativas foram identificados em diferentes partes da planta, com aplicações nas indústrias farmacêutica, cosmética e alimentar^{18,19}, destacando-se a arbutina, um dos componentes maioritários, usado em cosméticos clareadores da pele²⁰. Além disso, a sua microbiota é muito diversa, e alguns destes microorganismos apresentam potencial como agentes de controlo biológico através da produção de enzimas (p.ex.: *Trichoderma* spp.)²¹ ou como promotores de crescimento das plantas, através de diversos mecanismos, como solubilização de fosfato, produção de sideróforos ou da hormona vegetal ácido indol-3-acético, uma auxina também produzida por algumas bactérias (p.ex.: *Bacillus megaterium*)²².

Apesar de outrora ter sido considerada uma espécie negligenciada, problemas fitossanitários bem como a intensidade e frequência de incêndios florestais associados a monoculturas florestais de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) e eucalipto (*Eucalyptus globulus*), levaram a um renovado interesse no medronheiro, não apenas por autoridades governamentais e autárquicas, mas também por agricultores e produtores florestais^{23,24}. Como resultado, foram instalados vários pomares para produção, e em 2020, Portugal tornou-se o maior produtor mundial de medronho²³. Assim, a procura por plantas de qualidade aumentou, especialmente de génotipos selecionados e clonados. Devido à dificuldade de propagação por métodos convencionais, diferentes protocolos de micropropagação foram desenvolvidos, que permitem obter plantas clonadas através de propagação de meristemas axilares, organogénese ou embriogénese somática^{15,25,26,27}. Diversos estudos genéticos revelaram uma grande diversidade intra-populacional, e desenvolveram possíveis marcadores genéticos, o que pode facilitar a seleção de plantas de melhor qualidade^{28,29,30}.³¹ Estudos de tolerância ao stresse hídrico identificaram uma estratégia de conservação de água através do fecho dos estomas, reduzindo a perda de água por transpiração, típica de espécies isohídricas. Além disso, durante períodos de stresse hídrico, a planta desenvolve uma série de adaptações fisiológicas e bioquímicas, produzindo uma variedade de metabolitos e ajustando a expressão de genes relacionados à resposta ao stresse. Estes estudos permitem não só compreender os mecanismos de tolerância à seca, mas também seleccionar génotipos mais adaptados a ambientes com escassez de água^{13,32}, uma situação que permitirá às plantas resistirem melhor às alterações ambientais que se projectam para as zonas mediterrânicas.

O interesse renovado nesta espécie trouxe consigo a necessidade de estudos genéticos e de propagação para melhorar a qualidade das plantas, bem como a procura por génotipos mais resistentes a stresses ambientais. Essa nova atenção reforça o potencial do medronheiro não apenas como uma espécie de importância ecológica, mas também como um recurso valioso e sustentável para várias indústrias e práticas agrícolas.

REFERÊNCIAS

- ¹MUNNÉ-BOSCH, S. & PEÑUELAS, J., [Drought-induced oxidative stress in strawberry tree \(*Arbutus unedo* L.\) growing in Mediterranean field conditions](#), *Plant Sci*, 166:1105–1110. 2004.
- ²MERETI, M. et al., [Micropropagation of the strawberry tree, *Arbutus unedo* L.](#) *Sci Hortic*, 93:143–148. 2002.
- ³TORRES, J. et al., [Arbutus unedo L. communities in southern Iberian Peninsula mountains](#), *Plant Ecol*, 160:207–223. 2002.
- ⁴PRADA, M. & ARIZPE, D., *Arbutus unedo* L. In: Prada M, Arizpe D (eds) *Riparian tree and shrub propagation handbook*. Generalitat Valenciana. Generalitat Valenciana, Valencia, pp. 27–28. 2008.
- ⁵FLORA-ON: FLORA DE PORTUGAL INTERACTIVA, [Sociedade Portuguesa de Botânica](#). 2023.
- ⁶HEYWOOD, V., *Flowering plants of the world*. B.T. Batsford, London. 1993.
- ⁷STEVENS, P., [Angiosperm Phylogeny Website. Version 14](#), July 2017. Acedido em 4-12-2023. 2001.
- ⁸CAUDULLO, G. et al., [Chorological maps for the main European woody species](#), *Data Brief*, 12:662–666. 2017.
- ⁹SILVA, J., [Árvores e Florestas de Portugal Vol. 8, Floresta e Sociedade](#), Público, Fundação Luso-Americana, Lisboa. 2007.
- ¹⁰GÓMEZ, D. & VILLAR, L., [Flora Iberica](#), Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, pp 514–516. 1997.
- ¹¹TAKROUNI, M. M. & BOUSSAID, M., [Genetic diversity and population's structure in Tunisian strawberry tree \(*Arbutus unedo* L.\)](#), *Sci Hortic*, 126:330–337. 2010.
- ¹²VILLA, R., [Ricerche sulla biologia di *Arbutus unedo* L. \(Ericaceae\): ciclo di sviluppo](#), *Bollettino della Società sarda di scienze naturali*, 21:309–317. 1982.
- ¹³PIOTTO, B. et al., [Propagazione per seme di alberi e arbusti della flora mediterranea](#), Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Rome, pp 32–38. 2001.
- ¹⁴MARTINS, J. et al., [Hybridization assays in strawberry tree toward the identification of plants displaying increased drought tolerance](#), *Forests*, 12:148. 2021.
- ¹⁵GODINHO, B. et al., [Biogeochemistry evaluation of soils and *Arbutus* trees in the Panasqueira mine area](#), *Rev Cienc Agrar*, 33:226–235. 2010.
- ¹⁶GOMES, F. & CANHOTO, J., [Micropropagation of strawberry tree \(*Arbutus unedo* L.\) from adult plants](#), *In Vitro Cell Dev Biol-Pl*, 45:72–82. 2009.
- ¹⁷ROSA, A. et al., [Antioxidant profile of strawberry tree honey and its marker homogentisic acid in several models of oxidative stress](#), *Food Chem*, 129:1045–1053. 2011.
- ¹⁸TUBEROSO, C. et al., [Floral markers of strawberry tree \(*Arbutus unedo* L.\) honey](#), *J Agric Food Chem*, 58:384–389. 2010.
- ¹⁹MIGAS, P. & KRAUZE-BARANOWSKA, M., [The significance of arbutin and its derivatives in therapy and cosmetics](#), *Phytochem Lett*, 13:35–40. 2015.
- ²⁰JURICA, K. et al., [Arbutin and its metabolite hydroquinone as the main factors in the antimicrobial effect of strawberry tree \(*Arbutus unedo* L.\) leaves](#), *J Herb Med*, 8:17–23. 2017.
- ²¹MARTINS, J. et al., [Seasonal variation of phenolic compounds in Strawberry tree \(*Arbutus unedo* L.\) leaves and inhibitory potential on *Phytophthora cinnamomi*](#), *Trees*, 35:1571–1586. 2021.
- ²²MARTINS, J. et al., [Isolation and identification of *Arbutus unedo* L. fungi endophytes and biological control of *Phytophthora cinnamomi* in vitro](#), *Protoplasma*. 2021.
- ²³MARTINS, J. et al., [Identification and characterization of *Arbutus unedo* L. endophytic bacteria isolated from wild and cultivated trees for the biological control of *Phytophthora cinnamomi*](#), *Plants*, 10:1569. 2021.
- ²⁴GARRIDO, N. & SILVEIRA, T., [Medronho: o fruto vermelho que Portugal está a \(re\)descobrir](#), In: Público. Acedido em 4-12-2023. 2020.
- ²⁵SILVEIRA, T., [Medronheiro: Um capital natural ainda por explorar](#), In: Público. Acedido em 4-12-2023. 2020.
- ²⁶MARTINS, J. et al., [Shoot proliferation and organogenesis on *Arbutus unedo*: Physiological analysis under water stress](#), *Biol Plant*, 63:278–286. 2019.
- ²⁷MARTINS, J. et al., [Cloning adult trees of *Arbutus unedo* L. through somatic embryogenesis](#), *Plant Cell Tissue & Organ Cult*, 150:611–626. 2022.
- ²⁸GOMES, F. et al., [Effect of plant growth regulators and genotype on the micropropagation of adult trees of *Arbutus unedo* L. \(strawberry tree\)](#), *New Biotechnol*, 27:882–892. 2010.
- ²⁹GOMES, F. et al., [Analysis of genetic relationship among *Arbutus unedo* L. genotypes using RAPD and SSR markers](#), *J For Res*, 24:227–236. 2013.
- ³⁰RIBEIRO, M. et al., [Genetic diversity and divergence at the *Arbutus unedo* L. \(Ericaceae\) westernmost distribution limit](#), *PLoS One*, 12:e0175239. 2017.
- ³¹LOPES, L. et al., [Genetic diversity of Portuguese *Arbutus unedo* L. populations using leaf traits and molecular markers: An approach for conservation purposes](#), *Sci Hortic*, 142:57–67. 2012.
- ³²PEREIRA, R. et al., [Next-Generation Sequencing \(NGS\) identified species-specific SSR and SNP markers, allow the unequivocal identification of Strawberry Tree \(*Arbutus unedo* L.\) germplasm accessions and contribute to assess their genetic relationships](#), *Plants*, 12:1517. 2023.
- ³³MARTINS, J. et al., [Genotype determines *Arbutus unedo* L. physiological and metabolomic responses to drought and recovery](#), *Front Plant Sci*, 13:1011542. 2022.