

A BIOTECNOLOGIA NA AGRICULTURA: COMO AUMENTAR A PRODUTIVIDADE DOS SOUTOS?



Laura Iglesias-Bernabé¹
 Maria João Gaspar², Ana Dias³
 Andreia Afonso¹

¹ Deifil Technology

² Centro de Investigação em Território, Arquitetura e Design (CITAB), INOV4AGRO, CEF, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD)

³ Coopenela, Cooperativa Agrícola de Penela da Beira C.R.L.

RESUMO

O projeto BreedMartaínha teve como objetivo melhorar o potencial de produção e qualidade das castanhas da variedade Martaínha, utilizando ferramentas biotecnológicas para a sua conservação e melhoramento. Para tal, foram selecionadas, em colaboração com produtores da DOP “Castanha dos Soutos da Lapa”, as árvores identificadas como mais produtivas. A sua caracterização e introdução *in vitro* com posterior micropropagação garantirá a disponibilização de plantas altamente produtivas e adaptadas às condições edafoclimáticas, com garantia de qualidade genética e fitossanitária. Das 167 árvores selecionadas foram introduzidos *in vitro* um total de 8299 rebentos, com 48% das árvores selecionadas estabelecidas *in vitro* com sucesso e atualmente com 139 explantes correspondentes a 48 árvores em fase de multiplicação *in vitro*. A sua disponibilização no mercado em grande escala contribuirá para o aumento da

produtividade dos soutos, com castanhas portuguesas de elevada qualidade.

Palavras-chave: *Castanea sativa*; variedade Martaínha; produtividade; micropropagação; qualidade da castanha.

INTRODUÇÃO

A Martaínha é uma variedade de castanheiro portuguesa bem conhecida pela sua excelente qualidade de castanha, a qual é muito doce, de grande calibre e bom descasque (Costa *et al.*, 2008; Silva, 2007). Os frutos desta variedade possuem a Denominação de Origem Protegida “Castanha dos Soutos da Lapa”, que representa uma área de produção de cerca de 5000 hectares, num total de 7000 a 8000 toneladas de castanhas, representando a castanha Martaínha mais de 90% da produção da DOP (INE, 2021). Além disso, a natureza precoce da variedade Martaínha representa uma vantagem estratégica, conferindo-lhe uma cotação acima da média devido ao grande desequilíbrio existente entre a oferta de produto e a procura durante a época da sua colheita.

No entanto, tem-se verificado um declínio da sua produtividade provo-

cado pelas elevadas temperaturas e pelos períodos de seca cada vez mais prolongados, resultantes das alterações climáticas. Consequentemente, verifica-se um aumento na fragilização das árvores, tornando-se estas mais sensíveis e suscetíveis a doenças e pragas, levando à perda massiva de plantas.

Assim, torna-se necessário identificar as árvores de Martaínha mais produtivas e com melhor qualidade de castanha, de forma a utilizar ferramentas que contribuam para a sua conservação. Neste sentido, a biotecnologia de plantas emerge como área de excelência, na medida em que a introdução da variedade *in vitro* e posterior micropropagação garantirá a disponibilização de plantas com padrão genético assegurado para posterior enxertia em híbridos resistentes (Correioira *et al.*, 2017; George *et al.*, 2008).

«(...) a biotecnologia de plantas emerge como área de excelência, na medida em que a introdução da variedade *in vitro* e posterior micropropagação garantirá a disponibilização de plantas com padrão genético assegurado (...)»

Para atender a estas necessidades, a Cooperativa Agrícola de Penela da Beira (Coopenela), a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) e a empresa de biotecnologia vegetal Deifil uniram-se num consórcio para selecionar e reproduzir material vegetal da variedade Martaínha, com o objetivo de melhorar o potencial de produção e a qualidade das castanhas desta variedade. Este projeto, intitulado “BreedMartaínha: Melhoramento e Multiplicação de Material Vegetal da Variedade Martaínha”, teve início em outubro de 2021 e foi concluído em julho de 2023.

MATERIAL E MÉTODOS

Em colaboração com produtores de cas-

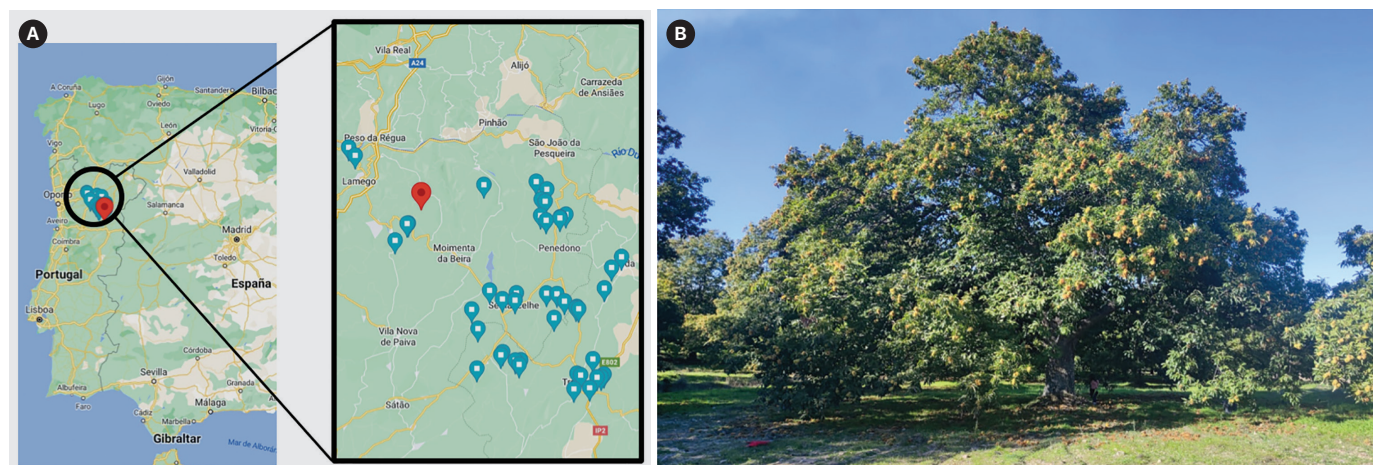


FIGURA 1. Geolocalização das árvores selecionadas como mais produtivas na região DOP "Castanha Soutos da Lapa" (A) e uma das árvores selecionadas (B).

tanha na área de distribuição da DOP "Castanha dos Soutos da Lapa", foram selecionados castanheiros da variedade Martainha tendo em consideração a sua idade, origem, porte, produtividade, qualidade do fruto, incidência de doenças e condições sanitárias. Estas árvores selecionadas como mais produtivas e distribuídas por todos os concelhos da DOP, foram identificadas e georreferenciadas (**Figura 1**).

Estes castanheiros selecionados foram caracterizados morfológicamente tendo em consideração os descritores UPOV. Além disso, foram registadas as condições agronómicas e de manejo dos soutos, caracterizados os solos através da análise de macro e micronutrientes e avaliado o coberto vegetal. Na época da produção, foram recolhidos ouriços com castanha (**Figura 2**) para avaliação de características com relevância na aptidão tecnológica (calibre, densidade, polispermia, presença de sulcos, rachado, podridão e bichado).

«Para tal, as varas recolhidas foram cortadas e desinfetadas e estimulada a brotação em câmara de crescimento com fotoperíodo de 16h luz/8h obscuridade e temperatura e humidade controladas»

Complementarmente, foi realizada a caracterização fenológica e biomolecular dos castanheiros, sendo avaliados caracteres reprodutivos associados à floração, fenologia e frutificação, analisada

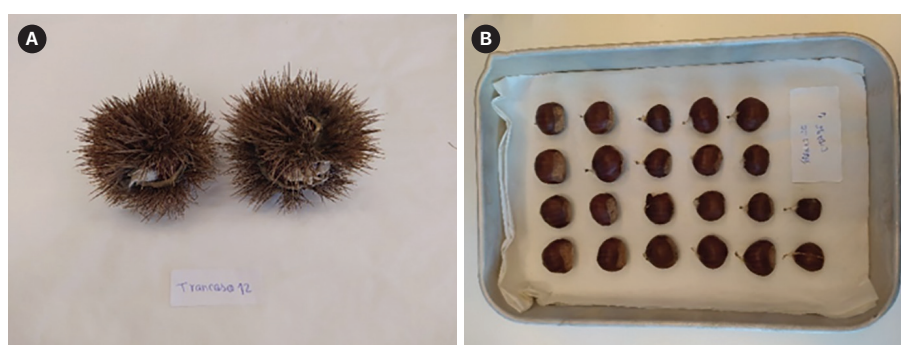


FIGURA 2. Amostras de ouriços (A) e castanhas (B) analisadas.

a composição química e bioquímica das folhas e frutos dos diferentes genótipos em estudo e realizadas análises genéticas.

Paralelamente, foram recolhidas, durante o seu período de hibernação, varas de todas as árvores da variedade Martainha selecionadas para posterior estabelecimento *in vitro*. Para tal, as varas recolhidas foram cortadas e desinfetadas e estimulada a brotação em câmara de crescimento com fotoperíodo de 16h luz/8h obscuridade e temperatura e humidade controladas.

Uma vez iniciada a brotação, os rebentos (>2 cm) foram recolhidos semanalmente. Após a sua lavagem com água e soluções aquosas com detergente e diferentes desinfetantes, os rebentos foram introduzidos em tubo de ensaio com meio nutritivo e expostos a um fotoperíodo de 16 h luz/8h obscuridade a 24 °C. Os rebentos em fase de estabelecimento foram monitorizados semanalmente e após 6-8 semanas os que se apresentavam viáveis foram transferidos para frascos com meio nutritivo (fase de multiplicação *in vitro*).

TABELA 1. Número de árvores identificadas por concelho pertencente à DOP.

Árvores identificadas	
Concelho	Nº Árvores
Aguiar da Beira	16
Armamar	2
Lamego	8
Mêda	4
Moimenta da Beira	2
Penedono	29
São João da Pesqueira	7
Sernancelhe	23
Tabuaço	4
Tarouca	5
Trancoso	67
Total de árvores:	167

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os meses de outubro de 2021 e março de 2022, foram selecionadas 167 árvores da variedade Martainha (**Tabela 1**) identificadas como mais produtivas. Durante a época de produção foram recolhidos ouriços de um total de 72 árvores, estando representado na **Figura 3** o calibre corrigido, correspondente ao número de castanhas bem formadas

necessárias para perfazer 1 kg, das amostras recolhidas em 2022. Neste ano a média do calibre corrigido foi de 125,2 castanhas/kg, tendo sido observada uma diminuição na produção, com baixa qualidade e calibre dos frutos, causada pela seca prolongada e pelas elevadas temperaturas (Rodrigues *et al.*, 2023). De facto, nesse mesmo ano a percentagem de castanhas bem formadas das árvores amostradas (Figura 4) apresentou o valor médio de 38,2%.

Para as análises genéticas foram recolhidas amostras foliares de 156 árvores. Estas análises, ainda a decorrer, permitem avaliar a variabilidade genética

intra-varietal e obter um perfil genético característico da variedade Martaiinha, fundamental para delinear estratégias de conservação e melhoramento desta variedade. A propagação *in vitro* garante a disponibilização em grande escala de plantas selecionadas pela sua elevada produtividade e qualidade do fruto, com garantia de qualidade genética e fitossanitária. Assim, para o estabelecimento *in vitro* das árvores selecionadas foram realizadas seis recolhas de material vegetal no campo entre outubro de 2021 e abril de 2022 (Tabela 2). Em cada recolha realizada, foram selecionadas varas de 21 a 31 árvores.

A indução de rebentos epicórmicos nas varas recolhidas, em câmara de crescimento, permitiu a recolha e introdução *in vitro* de um total de 8299 rebentos (Tabela 2 e Figura 5A). Destes, 312 rebentos de 79 árvores foram estabelecidos *in vitro* com sucesso (Figura 5B), passando para a fase de multiplicação *in vitro*. Nesta fase permaneceram 139 explantes de 48 árvores após a realização de uma primeira subcultura (Figura 5C).

«A propagação *in vitro* garante a disponibilização em grande escala de plantas selecionadas pela sua elevada produtividade e qualidade do fruto, com garantia de qualidade genética e fitossanitária»

Em geral, os rebentos epicórmicos obtidos das varas recolhidas nos meses de inverno (dezembro, janeiro, fevereiro e março) apresentaram uma maior quantidade de rebentos a passar para a fase de multiplicação *in vitro* em comparação com os rebentos obtidos de varas recolhidas nos meses de outono (outubro) e primavera (abril).

Muito provavelmente estes resultados refletem as poucas horas de frio

TABELA 2. Número de árvores recolhidas e rebentos introduzidos *in vitro* por mês de recolha.

Mês de recolha	Nº de árvores	Nº de rebentos introduzidos <i>in vitro</i>
Outubro	28	582
Dezembro	30	1974
Janeiro	21	1185
Fevereiro	27	1037
Março	29	1874
Abril	31	1647
Total	166	8299

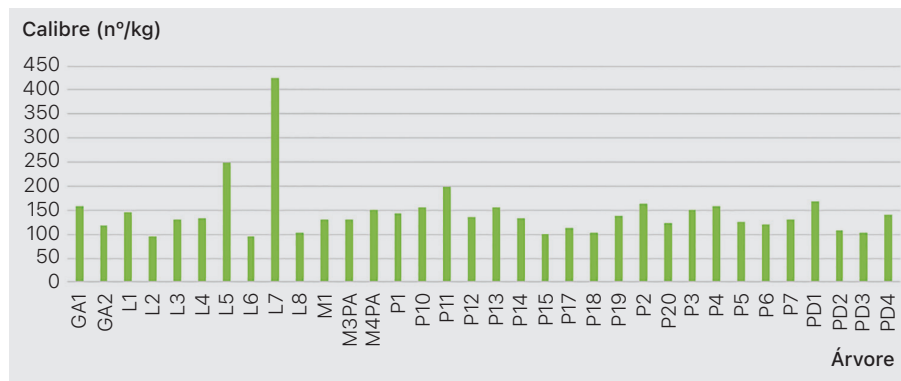


FIGURA 3. Calibres médios apresentados pelas amostras de castanhas das diferentes árvores amostradas no ano de 2022.

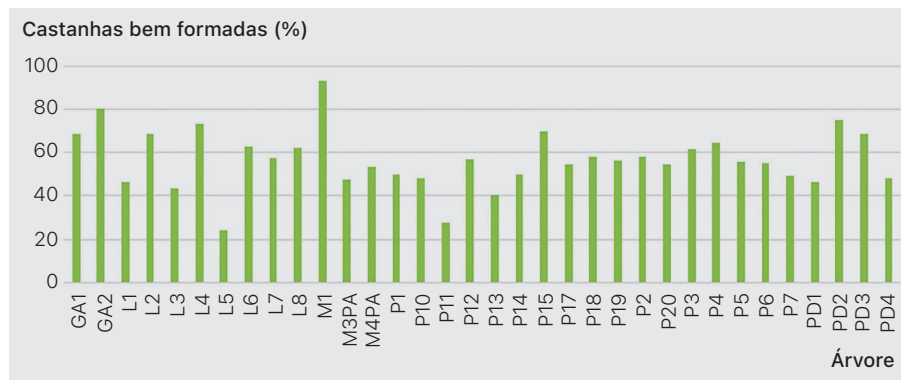


FIGURA 4. Percentagem de castanhas bem formadas das diferentes árvores amostradas no ano de 2022.



FIGURA 5. Imagens e número total de rebentos introduzidos *in vitro* (A), rebentos estabelecidos *in vitro* com sucesso e que passaram à fase de multiplicação *in vitro* (B) e explantes que continuaram na fase de multiplicação *in vitro* após uma primeira subcultura (C).

acumuladas em outubro e a elevada carga microbiana com o início da primavera. De entre os meses de inverno, dezembro e março foram os meses que apresentaram os melhores resultados no estabelecimento *in vitro*, com 83,3% e 82,8% das árvores recolhidas estabelecidas *in vitro* com sucesso, respetivamente (Figura 6). No total, foram estabelecidas *in vitro* com sucesso 48% das árvores selecionadas.

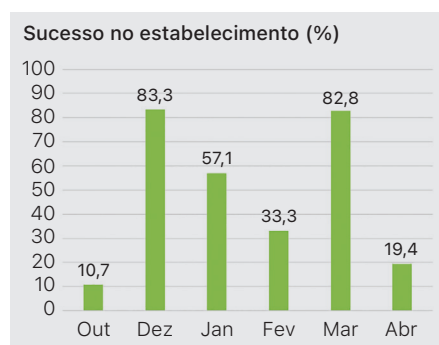


FIGURA 6. Sucesso no estabelecimento *in vitro* das árvores selecionadas em cada mês de recolha.

O processo de propagação *in vitro* continua a decorrer na Deifil, com a otimização de todas as fases da micropropagação (multiplicação, enraizamento e aclimação). Contudo, já foram realizadas enxertias com material vegetal das árvores selecionadas em porta-enxertos resistentes à doença da tinta, causada pelo oomiceta do solo *Phytophthora cinnamomi* Rands, e que se encontram disponíveis no mercado.

CONCLUSÕES

Com o projeto BreedMartaínha foi possível iniciar a seleção e caracterização de árvores da variedade Martaínha selecionadas pela sua elevada produtividade, garantindo o melhoramento e conservação genética desta variedade de castanheiro portuguesa. A sua introdução *in vitro* e posterior micropropagação garante a disponibilização em grande escala de plantas com garantia de qualidade genética e fitossanitária, contribuindo para o aumento da produtividade dos soutos.

AGRADECIMENTOS

Este projeto foi cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, Portugal 2020 (NORTE-01-0247-FEDER-072233).

BIBLIOGRAFIA

- Corredoira, E., Martínez, M. T., Cernadas, M. J., & San José, M. C. (2017). Application of biotechnology in the conservation of the genus *Castanea*. *Forests*, 8(10), 394.
- Costa, R., Ribeiro, C., Valdivieso, T. e Afonso, S. (2008). Variedades de castanha das regiões Centro e Norte de Portugal. Projeto Agro 448. Lisboa.
- George, E. F., Hall, M. A., & De Klerk, G. J. (2008). *Plant propagation by tissue culture*. Ed 3 Vol 1. Springer, Dordrecht.
- INE (Instituto Nacional de Estatística, I. P.) (2021). Recenseamento Agrícola - Análise dos principais resultados - 2019. INE, Lisboa, Portugal.
- Rodrigues, M., Camprubí, À. C., Balaguer-Romano, R., Megía, C. J. C., Castañares, F., Ruffault, J., Fernandes, P. M. & de Dios, V. R. (2023). Drivers and implications of the extreme 2022 wildfire season in Southwest Europe. *Science of the total environment*, 859, 160320.
- Silva, A. P. (2007). Castanha. Um fruto saudável. Projeto Agro 939. Vila Real.