

que o PEPAC – Plano Estratégico da Política Agrícola Comum mantenha uma intervenção de apoio ao Melhoramento Genético Florestal (a C1.1.5), tal como o PDR2020 se encontra a apoiar o projeto “Conservação e Melhoramento de Recursos Genéticos Florestais”³, em que somos parceiros. Paralelamente, é

indispensável a capacitação técnica e operacional do ICNF e do INIAV com pelo menos dois investigadores auxiliares dedicados ao melhoramento genético e aumento da capacidade de recolha de semente. No futuro, continuaremos empenhados em contribuir para a melhor versão possível desta história.

Melhoramento do pinheiro-bravo e do pinheiro-manso

ISABEL CARRASQUINHO

INIAV, I.P. – Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.*

No início dos anos de 1950, a prática do melhoramento genético no pinheiro-bravo cingia-se apenas ao emprego de semente originária de regiões em que abundavam bons pinhais, não se fazendo qualquer escolha dos pés-mães para a sua colheita (Pereira-Machado, 1953a). Contudo, a nível experimental, Pereira-Machado (1953b) realizava as primeiras polinizações artificiais entre pinheiros que tinha selecionado pela produção elevada de gema. À época, esta atividade de seleção de árvores *plus* não teve continuidade, muito embora a resinagem estivesse, à época, a ser amplamente praticada nos pinhais portugueses. Atualmente, a exploração de resina nacional de pinheiro-bravo voltou a considerar-se importante e um projeto de melhoramento genético foi integrado no Consórcio Integrado Resina Natural 21 (RN21), aprovado em 2021.

A primeira seleção fenotípica no pinheiro-bravo para o volume e forma do tronco decorreu na Mata Nacional de Leiria (MNL) entre 1963 e 1965. Foi realizada por um técnico australiano com a colaboração dos investigadores portugueses, pioneiros em melhoramento genético florestal e que exerciam a sua atividade na Estação de Experimentação Florestal.

A presença do técnico australiano em Portugal surgiu na sequência de ensaios que as autoridades flores-

tais australianas vinham a desenvolver desde o início do século XX, com vista à seleção de espécies e proveniências a introduzir numa zona infértil e desarborizada na zona ocidental da Austrália. Os resultados desses ensaios de proveniências mostraram claramente que o pinheiro-bravo e a proveniência de Leiria era a que melhor aí se adaptava, apresentando elevados crescimentos em volume e boa forma do tronco.

As ações realizadas nesses anos foram de grande relevância, pois permitiram chamar a atenção, entre os florestais portugueses, para a importância da qualidade do material florestal de reprodução (MFR) a utilizar no setor florestal. Dessa colaboração com a Austrália, foi possível estabelecer, por enxertia, na Mata Nacional do Escarpupim (MNE), entre 1970 e 1978, o Pomar Clonal Produtor de Sementes constituído por cópias vegetativas dos génotipos selecionados na MNL.

Em 1988, enquadrado no programa “*Amélioration d’espèces forestières*” financiado pelo Banco Mundial, foi publicada a primeira estratégia de melhoramento para o pinheiro-bravo em Portugal, cujos principais objetivos estavam focados nos aumentos de produção em volume por hectare, na retidão do fuste e na diminuição do grão espiralado (Roulund

³ <https://projects.inia.v.pt/PINHEIRO-BRAVO/>

* <https://www.inia.v.pt/>

et al., 1988). Tratava-se de um plano de longo prazo, baseado na implementação de vários ciclos de testes genéticos, utilizando métodos de genética quantitativa para avaliar a população de melhoramento e constituir as populações de produção capazes de ir disponibilizando MFR a utilizar na (re)arborização, de forma a permitir a obtenção de material lenhoso de qualidade para alimentar a indústria de serração (PROGEN, 2018). Estava já incluída nesta estratégia o estabelecimento de uma população de conservação para garantir a preservação da variabilidade genética da espécie com o avanço das gerações de melhoramento.

Os vários projetos de Investigação e Desenvolvimento (I&D) que foram sendo aprovados permitiram o desenvolvimento do programa de melhoramento genético com a identificação de povoamentos produtores de semente da categoria de “selecionada”, o estabelecimento de um ensaio de descendências (Aguiar, 1989), de um ensaio de proveniências (Aguiar *et al.*, 1995) e de um ensaio de estacaria (Carrasquinho *et al.*, 2001), a realização de novas seleções fenotípicas, alargadas à área de distribuição do pinheiro-bravo no país, o estabelecimento de novos ensaios de descendências, a instalação de pomares seminais e a delimitação de regiões de proveniência (Carneiro *et al.*, 2001).

Os vários financiamentos públicos de projetos de I&D contribuíram para o estabelecimento de um conjunto de estruturas físicas no país, nomeadamente, ensaios genéticos, parques e pomares de clones que, geridas pelo INIAV em colaboração estreita com o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF I.P.), constituem uma reserva importante em recursos genéticos para as diferentes espécies florestais.

Nos últimos anos e de acordo com os inventários florestais nacionais, o pinheiro-manso foi a espécie florestal que apresentou o maior incremento em área arborizada. O aumento reportado revela o interesse que esta espécie tem suscitado junto dos proprietários e resulta não só das medidas implementadas pelos vários Quadros Comunitários de Apoio (QCA) para instalação de novos povoamentos, mas também

das características da espécie, como por exemplo, a elevada capacidade de sobrevivência após plantação, a tolerância às secas no verão e às baixas temperaturas ocasionais do inverno (Court-Picon *et al.*, 2004). Estas medidas vieram contribuir para alterar a composição e estrutura do pinhal manso e tornar o pinhão no principal produto de exploração económica. Assim, para além de povoamentos jardinados, mistos de baixas densidades, encontram-se cada vez mais representados os povoamentos jovens, puros e equiênicos, com maior densidade arbórea.

No final dos anos 80 do século passado, Barreira e Alpuim (1988) delinearum um programa de melhoramento genético para esta espécie, visando o aumento da produção de pinha e do pinhão. Considerou-se como critério de seleção a produção de pinha, avaliada pelo número total de pinhas produzidas e respetivo peso da pinha.

É reconhecido que a competitividade de uma fileira passa necessariamente pela utilização de material florestal de reprodução (MFR) de qualidade genética. A procura crescente de MFR face às necessidades para instalação de novos povoamentos impulsionou o desenvolvimento de atividades ligadas ao melhoramento genético. Assim, através de projetos financiados pelo PAMAF -Programa de Apoio à Modernização Agrícola e Florestal e pelo PIDDAC - Programa de Investimento e Despesas de Desenvolvimento da Administração Central, iniciou-se a identificação de povoamentos bons produtores de pinhas, de árvores com elevadas produções (árvores *plus*), o fomento da enxertia para a instalação de pomares produtores de pinhão, a demarcação de regiões de proveniência para regularizar a circulação e comercialização dos MFR, o estabelecimento de ensaios de proveniências para estudar a variabilidade genética. Cerca de 60 árvores foram selecionadas fenotipicamente e instaladas, por multiplicação vegetativa, em dois parques clonais, atualmente registados no Catálogo Nacional dos Materiais de Base.

Mais tarde, com os projetos financiados pelo Programa AGRO e pelo Fundo Florestal Permanente, avançou-se com o estabelecimento de uma metodologia de seleção de novas árvores *plus* (Carrasquinho

et al., 2010) e a avaliação da variabilidade genética de proveniências (Carrasquinho e Gonçalves, 2013). De facto, as árvores *plus* anteriormente selecionadas pertenciam, na sua maioria, à classe de idade mais elevada. Para garantir a sustentabilidade do programa de melhoramento, a seleção foi estendida às árvores mais jovens e/ou menores, que também deveriam estar entre as mais produtivas na sua classe de dimensão. A identificação de diferentes grupos de desenvolvimento foi uma forma de garantir uma seleção imparcial de árvores, principalmente em povoamentos jardinados.

Atualmente, com vista à seleção genética de indivíduos mais produtivos, encontra-se em curso um ensaio de seleção policlonal, utilizando a metodologia utilizada para o melhoramento da videira (Resolução OIV-VITI564B, 2019) instalado no âmbito do PDR2020, que visa avaliar não só a variabilidade genética para a produção de pinha e de pinhão, como também selecionar geneticamente um grupo com os genótipos mais produtivos, a fim de os disponibilizar aos produtores florestais que pretendam instalar pomares produtores de pinhão.

Em condições de alterações climáticas, avaliar e conservar a variabilidade genética existente de uma espécie é uma prioridade para garantir a sua sustentabilidade. A deteção da existência de variabilidade genética para as características de crescimento e adaptabilidade no pinheiro-manso e a identificação de um conjunto das melhores proveniências para essas características garantem o sucesso de um programa de melhoramento genético para esta espécie.

Referências bibliográficas

- Aguiar A, 1989. Estudo da variabilidade genética de algumas características juvenis em descendências maternas de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster* Ait.). Dissertação apresentada para efeitos de acesso à categoria de Investigador Auxiliar da carreira de Investigação. INIA, EFN. Lisboa 80p.
- Aguiar A, Alpuim M., Roldão I, 1995. Ensaio de proveniências de *Pinus pinaster* Ait. (Resultados preliminares). *Silva Lusitana* 3(1): 53-63.
- Barreira L, Alpuim M, 1988. Contribuição para um programa de melhoramento de Pinheiro manso (*Pinus pinea* L.). Encontro sobre o Pinheiro manso organizado pela Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, de 25-26 de novembro 1988, Alcácer do Sal.
- Carneiro M, Lobo P, Sousa H, Carrasquinho I, Correia I, Aguiar A. 2001. Estudos de base para a delimitação de Regiões de proveniência de pinheiro-bravo. *Silva Lusitana* 9(1): 35-46.
- Carrasquinho I, Aguiar A, Correia I, Baeta J, 2001. Análise do crescimento em altura de plantas de pinheiro-bravo por estacaria. Atas do 4.º Congresso Florestal. Livro de resumos do IV Congresso Florestal Nacional “A floresta na sociedade do futuro”, 28-30 novembro 2001, Évora: 134.
- Carrasquinho I, Freire J, Rodrigues A, Tomé M, 2010. Selection of *Pinus pinea* L. plus trees candidates for cone production. *Annals of Forest Science*, 67(8): 814. Doi: 10.1051/forest/2010050.
- Carrasquinho I e Gonçalves E, 2013. Genetic variability among *Pinus pinea* L. provenances for survival and growth traits in Portugal. *Tree Genetics & Genomes*, 9: 855-866. <https://doi.org/10.1007/s11295-013-0603-2>.
- Court-Picon M, Gadbin-Henry C, Guibal F, Roux M, 2004. Dendrometry and morphometry of *Pinus pinea* L. in Lower Provence (France): adaptability and variability of provenances. *Forest Ecology Management*, 194: 319-333.
- Pereira-Machado D, 1953a. Sobre o melhoramento do pinheiro-bravo no sentido de obter árvores de elevada capacidade de produção de gema para a constituição dos futuros povoamentos. I – Propagação vegetativa, suas possibilidades. *Estudos e Informação*, 5(3). Direção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas. 29 pps.
- Pereira-Machado D, 1953b. Influência da operação de resinação na frutificação do pinheiro-bravo. *Estudos e Informação*, 3(3). Direção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas. 11 pps.
- PROGEN, 2018. Programa operacional da administração pública para a conservação e melhoramento dos recursos genéticos florestais. INIAV e ICNF. Ministério da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural. Documento anexo à Portaria n.º 232/2019: https://www.inia.pt/images/Investigacao_Inovacao/sistemas-florestais/progen_pdr_7_8_iniaiv_icnf_2018.pdf
- Resolution OIV-VITI564B, 2019. Process for the Recovery and Conservation of the Intravarietal Diversity and the Polyclonal Selection of the Vine in Grape Varieties with Wide Genetic Variability. International Organisation of Vine and Wine: Paris, France. <https://www.oiv.int/public/medias/6939/oiv-viti-564b-2019-en.pdf>.
- Roulund H, Alpuim M, Varela MC, Aguiar A, 1988. A Tree Improvement plan for *Pinus pinaster* in Portugal. EFN. Lisboa.