

Fenologia reprodutiva do pinheiro-mansinho

Tendo em conta que nos últimos anos a produção e produtividade do pinheiro-mansinho tem vindo a diminuir, tratando-se de uma espécie com um ciclo reprodutivo complexo, demorado e pouco estudado, é de extrema importância o estabelecimento das fases fenológicas como contributo para o conhecimento do ciclo de produção das pinhas.

Teresa Valdivieso, Miguel Pimpão, Cândida Sofia Trindade . INIAV, I.P.



O pinheiro-mansinho (*Pinus pinea*) é uma importante espécie de *Pinus* em todo o mundo, assumindo uma extrema relevância económica, cultural e ambiental na Bacia do Mediterrâneo (Costa *et al.*, 2008). A produção de pinhão representa a atividade mais valiosa e lucrativa para os produtores em Espanha, Portugal, Itália e Turquia, onde o pinhão tem alto valor comercial (Fady *et al.*, 2004; Martinez *et al.*, 2004). Cerca de metade da produção portuguesa de pinhas é proveniente do distrito de Setúbal, onde as condições edafoclimáticas são propícias à alta produtividade e qualidade dos pinhões, tornando o rendimento económico elevado (Evaristo *et al.*, 2002; Costa *et al.*, 2008).

Nos últimos anos, os principais produtores e industriais do setor (Pimpão, 2014) apontam para uma diminuição na produção de pinhas e na produtividade de pinhão, referindo como uma das principais causas o elevado número de flores e pinhas abortadas, que se reflete numa redução da produção e num aumento anormal de pinhas com sementes vazias, responsáveis pela diminuição da produtividade. Considerando os danos relatados, é evidente que não se encontra somente um estado reprodutivo afetado, tornando-se fundamental estudar o desenvolvimento reprodutivo desta espécie, particularmente nas nossas condições edafoclimáticas, de forma a entender o ciclo de produção de pinhas/pinhões. O ciclo reprodutivo na generalidade das espécies de *Pinus* termina ao fim de dois anos, enquanto o pinheiro-mansinho precisa de mais um ano para completar a maturação do pinhão. A ausência de estudos fenológicos e ontogenéticos prévios sobre esta espécie em Portugal, alerta para a sua importância, a fim de associar os danos a possíveis causas provocadas por fatores bióticos ou abióticos. Relatos sobre danos semelhantes em Itália, Espanha e Turquia referem que a diminuição da produtividade está essencialmente

relacionada com a introdução de uma praga exótica, o *Leptoglossus occidentalis* (Roversi *et al.*, 2011; Bracalini *et al.*, 2013).

É nosso objetivo contribuir para um melhor entendimento da anatomia, morfologia e cronologia das fases reprodutivas masculinas e femininas, a fim de preencher as lacunas fundamentais no conhecimento sobre os impactos dos fatores bióticos e abióticos, bem como nas suas interações com o ciclo reprodutivo do pinheiro-mansinho (Valdivieso *et al.*, 2017). Foram realizadas observações e registos fenológicos em 3 parcelas de pinheiro-mansinho, uma localizada em Alcácer do Sal e duas em Coruche (Fig. 1). As observações fenológicas foram realizadas durante 2 anos consecutivos, desde março de 2012 até agosto de 2013, onde

um grupo de 70 árvores foi monitorizado com uma frequência de 1 a 3 semanas, dependendo da época do ano. Foram estudadas 30 árvores na parcela de Alcácer do Sal e 40 árvores nas 2 parcelas em Coruche (20 árvores/parcela). Todas as árvores foram sujeitas a enxertia, tinham 12 anos de idade e um compasso de 5 m x 5 m. Os DAP (Diâmetro à Altura do Peito) e alturas das árvores foram de cerca de 25 cm e 7 m, respetivamente. A monitorização fenológica foi realizada em duas alturas da árvore: no topo da copa, com a seleção de ramos em 4 posições (N, S, O, E) para observações de estruturas femininas e recolha de material; na zona central, outros 4 ramos (nas mesmas posições) foram selecionados para as estruturas masculinas. Para cada árvore, o estado fenológico mais representativo foi considerado em relação às 4 posições.

Fases fenológicas

A fenologia das estruturas reprodutivas masculinas foi descrita em três principais fases (Fig. 2): M1 – Estróbilos masculinos (pinhas polínicas) visíveis mas sem produção aparente de pólen; M2 – Os estróbilos masculinos são amarelos e ocorre a deiscência de pólen. Os ramos produzem uma nuvem de pólen notável quando são movidos; M3 – A maioria do pólen foi libertado, apresentando o estróbilo masculino uma cor castanha-escura e a sua queda encontra-se eminente.

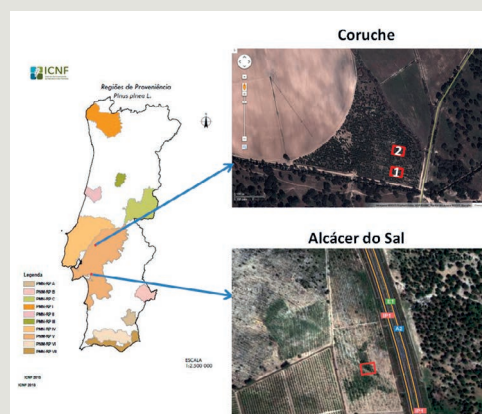


Figura 1 – Localização das parcelas estudadas: Coruche (2 parcelas) e Alcácer do Sal (1 parcela)

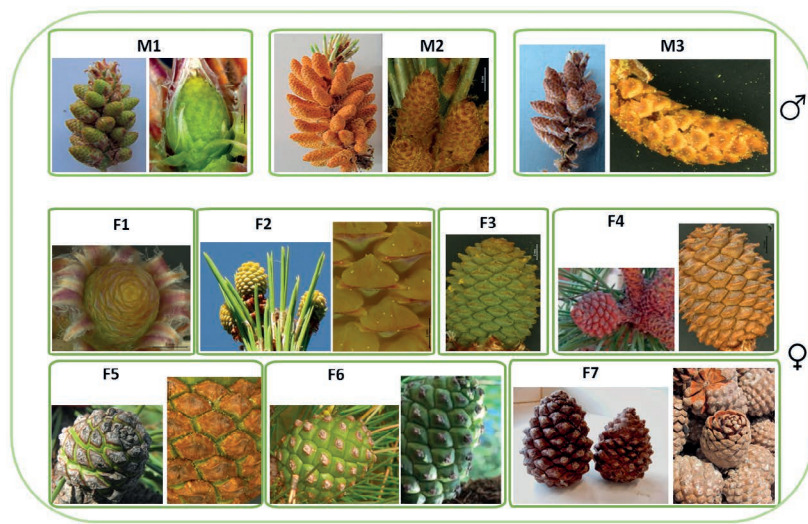


Figura 2 – Fases fenológicas das estruturas reprodutivas masculinas (M1 a M3) e femininas (F1 a F7) em *Pinus pinea*

A fenologia feminina foi descrita em 7 fases principais (Fig. 2): F1 – Os cones femininos são evidentes, mas não totalmente desenvolvidos; F2 – Os cones femininos estão totalmente desenvolvidos. Coloração amarela/verde brilhante. Abertura entre escamas evidente. Recetividade; F3 – Escamas espessas a selar a pinha; F4 – Estruturas femininas lenhificam e crescem lentamente: cerca de 1 cm de diâmetro nos meses restantes do 1.º ano e 2 cm durante o 2.º ano (estádio quiescente); F5 – Reinicia o crescimento. A área de junção das escamas torna-se esverdeada como resultado da retomada da atividade; F6 – Pinha verde totalmente desenvolvida, comercialmente madura; F7 – Maturação da pinha no outono/inverno.

Escala fenológica

Após 2 anos de observações, foi estabelecido um cronograma para a fenologia reprodutiva do pinheiro-mansinho (Fig. 3). O comportamento fenológico foi homogêneo dentro e entre parcelas, bem como entre os dois anos consecutivos. De meados de abril até ao final de maio, as pinhas polínicas encontram-se na fase deiscência e as pinhas recetivas, sendo síncronos no primeiro ano de desenvolvimento aquando da polinização. No segundo ano, as estruturas reprodutivas femininas permanecem num estado aparentemente inativo (fase quiescente), com poucas mudanças externas observáveis na dimensão e cor. Efetuaram-se medidas das estruturas femininas no estágio F4, que revelaram um aumento de cerca de 3 mm de diâmetro e altura, bem como uma coloração acastanhada que se torna esverdeada na primavera. Somente no terceiro ano, a estrutura feminina retoma o desenvolvimento e a fecundação ocorre em junho/julho. A maturação do cone ocorre durante outubro e novembro (Fig. 3).

Ciclo da fenologia reprodutiva

Com estes resultados, foi possível elaborar um modelo para a fenologia reprodutiva do pinheiro-mansinho (Fig. 4). Considera-se 5 anos em vez de 3, onde o ano zero corresponde à diferenciação das estruturas reprodutivas; o ano 1 à formação dos órgãos reprodutivos e polinização; o ano 2 representa o estágio quiescente; no ano 3 ocorre a fecundação e a maturação da pinha; o ano 4 corresponde à deiscência natural. Apesar de este último ano fazer parte do ciclo natural, ele é eliminado por exigências comerciais, devido à colheita das pinhas maduras se realizar antes da deiscência natural.

Nota final

O estabelecimento de um modelo fenológico reprodutivo é uma ferramenta importante pa-

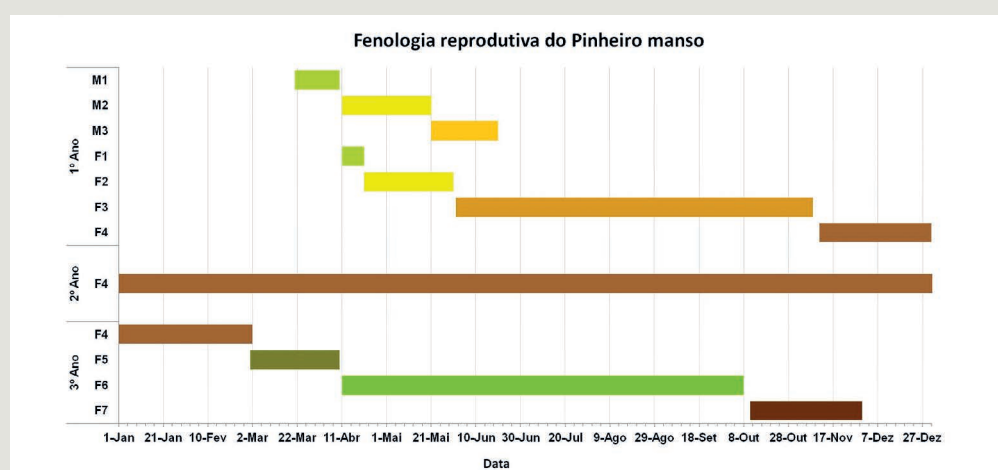


Figura 3 – Expressão temporal dos estádios fenológicos das estruturas reprodutivas masculinas e femininas nos 3 anos de desenvolvimento do pinheiro-mansinho. Estruturas masculinas M1 a M3. F1 a F7, estruturas femininas. Informação ajustada para os anos 2012-2013

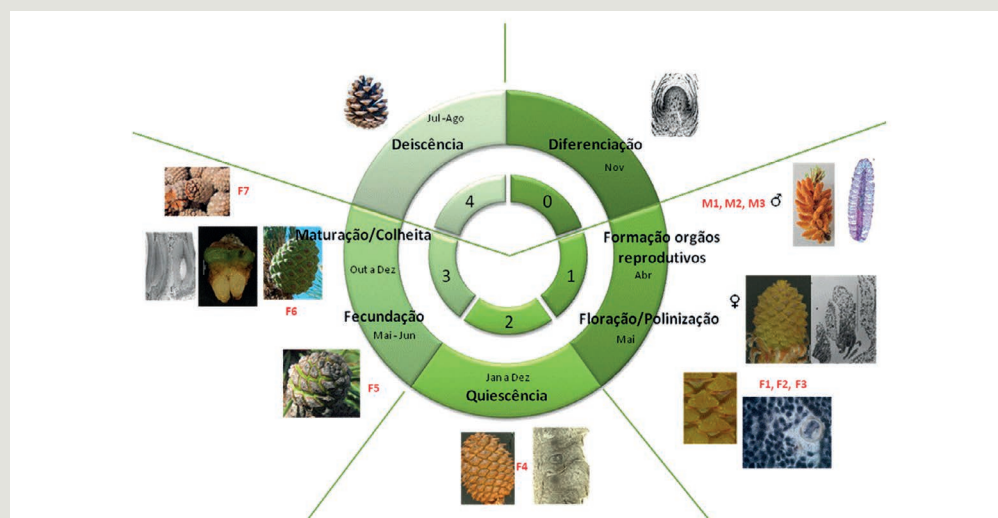


Figura 4 – Modelo da fenologia reprodutiva do pinheiro-mansinho para os 5 anos de desenvolvimento. Ano 0 – Diferenciação das estruturas reprodutivas; Ano 1 – Formação dos órgãos reprodutivos/polinização; Ano 2 – Estádio quiescente; Ano 3 – Fecundação e maturação da pinha; Ano 4 – Deiscência natural

ra: realização de polinizações controladas em programas de melhoramento genético; avaliação do impacto das alterações climáticas, dado que a fenologia é a impressão digital do clima; melhorar a eficiência de polinização entre clones através da avaliação da sincronização de florações; previsão de produção (modelação) para aumentar a capacidade dos produtores de planejar práticas de gestão; compreender a relação do ciclo reprodutivo com as principais pragas e doenças, avaliando os danos em estruturas reprodutivas e identificando as causas da diminuição de produção de pinhas e perdas de produtividade de pinhão. ☹

Bibliografia

Bracalini, M.; Benedettelli, S.; Croci, F.; Terreni, P.; Tiberi, R.; Panzavolta, P. (2013). Cone and seed pests of *Pinus pinea*: assessment and characterization of damage. In: *Journal of Economic Entomology*, **106** (1):229-234.

Costa, R.; Evaristo, I.; Batista, D.; Afonso, S.; Carrasquinho, I.; Sousa, E.; Inácio, L.; Capelo, J.; Santos, L.; Gomes, J.; Vacas de Carvalho, M.A. (2008). *Condução de Povoamentos de Pinheiro Manso e Características Nutricionais do Pinhão*. Edição INRB – Projecto Agro 945. 50 pp.

Evaristo, I.; Seabra, R.C.; Baeta, J.; Pais, M.S. (2002). Caracterização Molecular de Proveniências de *Pinus pinea* L. por RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA). In: *Silva Lusitana*, **10**(1):53-61.

Fady, B.; Fineschi, S.; Vendramin, G.G. (2004). *EUFOR-GEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for Italian stone pine (Pinus pinea)*. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 6 pp.

Martinez, F.; Montero, G.; Ruiz-Penado, R.; Canellas, I.; Candela, J. (2004). *El pino piñonero (Pinus pinea L.) en Andalucía: Ecología, distribución y silvicultura. Parte II*. Sevilla, Junta de Andalucía: Dirección General de Gestión Del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente.

Pimpão, M. (2014). *Leptoglossus occidentalis*: Bioecologia e previsão de impacto económico em Portugal. Master thesis. ISA, Lisbon.

Roversi, P.F.; Strong, W.B.; Caleca, V.; Maltese, M.; Sabbatini Peverieri, G.; Marianelli, L.; Marziali, L.; Strangi, A. (2011). Introduction into Italy of *Gryon pennsylvanicum* (Ashmead), an egg parasitoid of the alien invasive bug *Leptoglossus occidentalis* Heidemann. In: *Bulletin OEPP/EPPO*, **41**:72-75.

Valdivieso, T.; Pimpão, M.; Trindade, C.S.; Varela, M.C. (2017). Reproductive phenology of *Pinus pinea*. *Options Méditerranéennes, A*, **122**:63-68.