

Actas Portuguesas de Horticultura

VI Colóquio Nacional da Produção de Pequenos Frutos Oeiras, 2021



"A sustentabilidade da produção de pequenos frutos"

35 Actas Portuguesas de Horticultura

ACTAS

VI COLÓQUIO NACIONAL DA PRODUÇÃO DE PEQUENOS FRUTOS

21 e 22 de maio de 2021



Organização



Caracterização dos estados fenológicos e da produção de clones de medronheiro

Ana Sofia Nunes¹, Fábio Castro¹, Mafalda Simões¹, Goreti Botelho^{1,2}, Filomena Gomes^{1,2} e Justina Franco^{1,2}

¹Escola Superior Agrária de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra

²Centro de Estudos em Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS), Polo de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra

Resumo

Considerando as escalas dos estados fenológicos estabelecidos por Fleckinger e Baggiolini, estabeleceu-se uma escala para o medronheiro (de A a L). Foram realizadas observações, durante 1 ano, no banco clonal de medronheiro instalado na Escola Superior Agrária de Coimbra (ESAC) em 2015 (em 4 blocos completos e casualizados, com 16 clones). Foram desenvolvidos diagramas de fenofases para os diferentes clones. Estes permitiram identificar os clones mais precoces e mais tardios, para cada estado fenológico. Avaliou-se para cada clone o número de frutos por cacho e a taxa de permanência de fruto por ponto cardeal, a produção acumulada de 2018 e 2019 e a produtividade por planta.

A exposição a Sul mostrou ser mais favorável à produção de fruto (média de 6 frutos/cacho), verificando-se uma maior permanência de fruto, seguida pela exposição Oeste e com maior queda de fruto a exposição Norte. O período com maior queda de fruto foi observado de fevereiro a março. As maiores taxas de permanência de fruto, superiores a 83% foram registadas para os clones AL2, IM4, JF3 e AL5 (respetivamente de 97,3; 93,3; 85,5 e 83,3%).

Para todos os clones observou-se um aumento da produção de fruto em 2019, bem como um aumento dos respetivos diâmetros. Os valores médios de produção foram de 91 g/planta e 2,200 g/planta em 2018 e 2019, respetivamente. O valor máximo registado em 2019 foi de 6,9 kg/planta para o clone AL5 (com um peso médio de 15,8 g/fruto). Procedeu-se à caracterização dos clones em função do período em produção global e do de colheita. Identificaram-se ainda os clones com uma produção temporã vs os mais tardios. Os resultados permitiram identificar para os clones já em produção: o número de frutos/cacho; maior período em produção; forma do fruto, diâmetros e peso; e a produção expectável. No futuro pretende-se dar continuidade a este trabalho de forma a se obter uma informação global. Com as sementes colhidas por progenitor / clone, pretende-se instalar ensaios de descendência, em diferentes condições ambientais, para avaliar a 1ª geração F1, resultante do cruzamento entre clones, plantas adultas selecionadas pela produção e qualidade de fruto.

Palavras-chave: *Arbutus unedo* L., diagrama de fenofases, escala Fleckinger e Baggiolini, produtividade média, taxa de permanência de fruto

Abstract**Characterization of Phenological States and Production of Strawberry Tree Clones**

Considering the scales of the phenological states established by Fleckinger and Baggiolini, a scale for the strawberry tree (from A to L) was established. Observations were carried out for 1 year in arbutus clonal bank installed at ESAC (Coimbra Agriculture School) in 2015 (in 4 complete and randomized blocks with 16 clones). Phenophase diagrams were developed for the different clones. These allowed to identify the earliest and latest clones for each phenological state. The number of fruits per bunch and the fruit permanence rate per cardinal point, the 2018 and 2019 accumulated production and the productivity per plant were evaluated for each clone.

The southern exposure proved to be more favorable to fruit production (average of 6 fruits/bunch), with a longer fruit permanence, followed by the West exposure and with the highest drop size in the northern exposure. The period with higher fruit drop size was observed from February to March. The highest fruit permanence rates, above 83%, were recorded for clones AL2, IM4, JF3 and AL5 (respectively 97.3; 93.3; 85.5 and 83.3%).

For all clones an increase in fruit production in 2019 and an increase of the respective fruit diameters were observed. The average production values were 91 g/plant and 2.2 g/plant in 2018 and 2019, respectively. The maximum value recorded in 2019 was 6.9 kg/plant for clone AL5 (with an average weight of 15.8 g/fruit). The characterization of the clones was carried out according to the period of global production and harvest. Clones with early vs late production were also identified. The results allowed to identify for the clones already in production: the number of fruits/bunch; longer period in production; fruit shape, diameter and weight; and the expected production. In the future we intend to continue this work in order to obtain a global information. With the seeds collected by parent/clone, it is intended to install progeny trials, under different environmental conditions, to evaluate the 1st generation F1, resulting from the crossing between clones, adult plants selected by production and fruit quality.

Keywords: *Arbutus unedo* L., phenophase diagram, Fleckinger and Baggiolini scale, average productivity, fruit permanence rate

Introdução

O medronheiro (*Arbutus unedo* L.) é uma espécie autóctone que cresce espontaneamente de Norte a Sul do país com maior expressão no Algarve e na região Centro; ocupa cerca de 16 mil ha e em plantações organizadas mais de 500 ha (Gomes et al., 2017). Vai para mais de uma década que deixou de ocupar apenas as áreas naturais e passou a ser instalado em áreas com mobilizações adequadas, em compassos bem definidos, com fertilizações e correções de solo, por vezes com sistemas de rega e utilizando plantas selecionadas, ou seja, passou a ser considerado uma fruteira e a ser instalado em pomares (Gomes et al., 2018a,b). Segundo Gomes et al. (2012) os proprietários pretendem a valorização económica das explorações e uma das espécies a que recorrem é o medronheiro. Este interesse, crescente, verifica-se pelas potencialidades do fruto que tanto pode ser consumido em fresco como transformado (aguardente, compota, snacks e iogurtes) (Botelho e Galego, 2019; Gomes et al., 2018a,b). Para além da utilização dos frutos, esta espécie pode ser integrada numa estratégia de prevenção aos incêndios pela sua resiliência e rápida capacidade de regeneração (Freire, 2017),

características que fazem desta planta uma grande aliada na prevenção dos incêndios florestais (Franco, 2013).

O medronheiro não é uma espécie muito exigente do ponto de vista edafoclimático, mas quando conduzido em pomares melhora a qualidade dos frutos e a produtividade (Gomes et al., 2021).

À semelhança de outras fruteiras, as escalas dos estados fenológicos são uma ferramenta à tomada de decisões sobre as épocas de realização das diferentes operações culturais e para o medronheiro também se verificou a necessidade de as estabelecer.

Segundo Santos (2015) a fenologia pode ser considerada a ciência que estuda a atividade sazonal das plantas relacionando-a com fatores abióticos e bióticos.

De acordo com Martínez (1995), durante as diferentes fases dos ciclos vegetativos e reprodutivos de uma árvore frutífera, os elementos presentes na parte aérea (gomos, flores e frutos), determinam o aspeto da planta. Esse aspeto é designado de estado fenológico e a sua sucessão no tempo é chamada de fenologia.

Fleckinger (1945) e Baggiolini (1952) estabeleceram escalas de estados fenológicos para diversas fruteiras, sendo que estes são representados, cronologicamente, por letras maiúsculas do alfabeto e têm sido fonte de inspiração para novas propostas de outras espécies frutícolas.

Material e métodos

O trabalho teve por base o acompanhamento, de setembro de 2018 a outubro de 2019, dos medronheiros instalados no Banco Clonal da ESAC. Foi instalado, em maio de 2015 numa parcela localizada na margem esquerda do Mondego e distante de medronheiros espontâneos, impossibilitando a polinização cruzada. O clima da região é do tipo Csb (segundo Köppen).

O Banco Clonal é constituído por 16 clones provenientes de várias regiões do país, plantados em 4 blocos completos e casualizados e inicialmente totalizavam 69 plantas mas, devido ao ciclone, que ocorreu em outubro de 2018, algumas plantas ficaram debilitadas e outras morreram. A disposição das plantas em 6 linhas permite que entre os diferentes clones ocorra polinização livre e cruzada por forma a que, as sementes obtidas possam ser utilizadas.

Em cada planta foram marcados 4 ramos, segundo os pontos cardeais, para se efetuarem as observações e respetivos registos.

A periodicidade de monitorização ocorreu de acordo com o estado das plantas: até ao vingamento de 15 em 15 dias e posteriormente, mensalmente até à colheita.

Para a avaliação da produção, de cada clone, mensalmente fazia-se a contagem do número de frutos presentes nos cachos, dos ramos marcados. À colheita procedeu-se à análise biométrica dos frutos (diâmetros equatorial e longitudinal e peso).

Foram efetuados registos fotográficos para determinar o estado fenológico e desenvolver uma escala fenológica com base nas estabelecidas por Fleckinger (1945) e Baggiolini (1952), para outras fruteiras (Nunes, 2019).

Na análise da produtividade, por clone, foram também avaliadas as produções obtidas em 2020.

Resultados

Para a determinação do estado fenológico de uma espécie é utilizada uma série de figuras que representa os diferentes aspetos dos gomos e dos órgãos de floração, ao qual se associa uma escala estipulada. No decorrer deste trabalho e de acordo com Forestry (2018), definiram-se os estados fenológicos principais e com base nas escalas dos estados

fenológicos estabelecidos por Fleckinger (1945) e Baggiolini (1952) para outras fruteiras, estabeleceu-se uma escala para o medronheiro (quadro 1). Os registos fotográficos recolhidos ao longo do tempo, com a respetiva escala fenológica estabelecida, encontram-se sistematizados na fig. 1.

Com base na escala fenológica estabelecida fez-se o acompanhamento dos 16 clones instalados no Banco clonal da ESAC e no período em análise consideraram-se 3 ciclos: quando se iniciaram as observações as plantas maioritariamente encontravam-se no estado L (maturação e colheita) e quando estas terminaram (após 13 meses) as plantas estavam novamente no estado L e em simultâneo nos estados B (cacho visível) e D (50% das corolas visíveis), variando com as características de cada clone.

Neste acompanhamento verificámos que os clones AL3 e AL6 tinham períodos de floração muito longos (de julho a dezembro-162 dias) e nos AL5, IM2, IM4 e JF3 o período era mais curto (de outubro a dezembro-81 dias).

Da monitorização da evolução dos frutos em cada um dos clones verificou-se que a maior percentagem de quedas fisiológicas ocorreu entre fevereiro e março e a exposição a Sul foi a mais favorável (menor percentagem de queda) em que os cachos tinham mais de 6 frutos (média nos 4 pontos cardiais) (fig. 2).

A intensidade de queda também variou entre clones e as maiores taxas de permanência de frutos, superiores a 83% foram registadas para os clones AL2, IM4, JF3 e AL5 (respetivamente de 97,3; 93,3; 85,5 e 83,3 %) (quadro 2).

Nos 3 anos de análise da produtividade observou-se, em praticamente todos os clones, um aumento da produção, bem como um aumento dos diâmetros dos frutos. O valor máximo registado em 2019 foi de 6,9 kg/planta para o clone AL5 (com um peso médio de 15,8 g/fruto), já em 2020 os clones AL2, AL3, AL6 e IM4 registaram mais de 10 kg/planta (fig. 3). Identificaram-se ainda os clones quanto à precocidade de início de colheita e nos clones AL2, AL6 e JF2 ocorreu em agosto. O pico de produção verificou-se em outubro nos clones AL2, AL3, AL6 e JF2 e em novembro nos clones AL5, IM2, IM4, JF3, JF5 e JM1; o clone AL6 registou o período de colheita mais longo (fig. 4); esta informação permite programar os trabalhos de colheita visto que nesta espécie é necessário fazer várias passagens para colher os frutos que vão atingindo a maturação.

Conclusão

A maioria dos clones aumentou a produção no 3º ano; quatro registaram mais de 10 kg/planta (5 anos de idade). Nas condições edafoclimáticas do Blanco Clonal, na exposição a Sul, verificou-se maior número de frutos/cacho. Esta monitorização permitiu caracterizar os clones quanto: à percentagem de vingamento e quedas fisiológicas dos frutos; ao número frutos/cacho; ao pico e período de produção; à forma e peso do fruto e produtividade. Dadas as condições em que os clones estão instalados é possível utilizar as sementes para instalar ensaios de descendência para avaliar a 1ª geração F1 resultante do cruzamento entre plantas selecionadas. Dar continuidade no futuro a este trabalho será útil para enriquecer o conhecimento nesta cultura e contribuir para uma melhor caracterização do seu potencial enquanto espécie frutícola.

Agradecimentos

Trabalho realizado e financiado no âmbito do Projeto PDR2020-784-042742 RG-PCMG-Medronheiro - Conservação e Melhoramento Genético Vegetal para o medronheiro (*Arbutus unedo* L.).

Referências

- Baggiolini, M. 1952. Les stades repères dans le développement annuel de la vigne et leur utilisation pratique. *Rev. Rom. Agric.* (1952) 8-10.
- Botelho, G.; Galego, L. 2020. Manual de boas práticas de fabrico de aguardente de medronho. Edição: 3ª Ed. Porto: Quântica Editora – Conteúdos Especializados, Lda. 94 p. ISBN: 978-989-8927-89-7.
- Fleckinger, J. 1945. Notations phénologiques et représentations graphiques du développement des bourgeons de poiriers. C.R. Congrès de Paris de l'Association française pour l'avancement des Sciences. Paris.
- Forestry, F. B., 2018. Growth stages of mono- and dicotyledonous plants: BBCH-Monograph. Julius Kühn-Institut (JKI). Quedlinburg: Ed. Uwe Meier. 204 p. ISBN: 978-3-95547-071-5.
- Franco, J. 2013. O medronheiro - da planta ao fruto, as práticas culturais. In: *Actas Portuguesas de Horticultura - Jornadas do Medronho*, 22, 66-71. Coimbra. ISBN: 978-972-8936-15-0.
- Freire, E. 2017. Medronho: uma cultura com grande potencial. *Vida Rural*.
- Gomes, F.; Figueiredo, P.; Santos, A. R.; Canhoto, J. 2012. Propagação de plantas selecionadas de medronheiro. *Jornadas do Medronho*. Coimbra.
- Gomes, F.; Botelho, G.; Franco, J.; Rodrigues, I.; Henriques, M.; Pato, R.L.; Santos, S.; Plácito, F.; Clemente, M.; Melo, F.; Figueiredo, P.; Gama, J.; Machado, H.; Santos, C.; Caldeira, I.; Guerreiro, A.; Antunes, D.; Galego, L.; Costa, R. 2018a. Valorização dos recursos endógenos da floresta: O medronheiro e o castanheiro. In: *Biorregiões, Valorização Agroindustrial e Produção Animal. Fórum Politécnico #1*. Pereira, M. M. (ed.) promovido pelo Conselho Coordenador dos Institutos Superiores Politécnicos (CCISP), Instituto Politécnico de Beja. pp. 61-89. ISBN: 198-605-537-X.
- Gomes, F.; Guilherme, R.; Pato, R.L.; Botelho, G.; Franco, J.; Casau, F.; Melo, F.; Rodrigues, I.; Henriques, M.; Bingre, P.; Gama, J.; Machado, H.; Capelo, J.; Barrento, M.J.; Sousa, R. 2018b. *Medronheiro - Manual de boas práticas para a cultura*. 2ª Edição. REN – Redes Energéticas Nacionais. IPC - Instituto Politécnico de Coimbra, ESAC - Escola Superior Agrária de Coimbra, CERNAS - Centro de Estudos e Recursos Naturais Ambiente e Sociedade. CPM – Cooperativa Portuguesa de Medronho crl. Coimbra, 110 p. ISBN 978-972-99205-9-2.
- Gomes F.; Franco J.; Pato R.; Botelho G.; Rodrigues I.; Figueiredo P.; Casau, F. 2017. Produção de medronho para destilar. In: *Medronheiro. Caderno Técnico 2*. Silva Lusitana. pp. 5-33. Oeiras: Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV). 76 p. ISBN: 978-972-579-045-8.
- Gomes F., Gomes B., Castro F., Nunes S., Simões M., Reis D., Figueiredo P., Gama J., Franco J., Vidal M., Varejão J., Ressurreição S., Rodrigues I., Pato R.L., Guilherme R., Melo F., Santos S., Casau F., Machado H., Caldeira I., Antunes D., Galego L., Ferreira I, Nunes J., Botelho G. 2021. O medronheiro: transformação da planta silvestre numa fruteira rentável. In: *International Conference Agri-Food Ecosystem 2021*.
- Martínez, J. M. 1995. *Crecimiento y desarrollo de las especies frutales*. Espanha: Ediciones Mundi-Prensa.
- Nunes, A. S. 2019. Estudo dos estados fenológicos do medronheiro (*Arbutus unedo* L.). Relatório de Estágio da Licenciatura em Ciências Florestais e Recursos Florestais, IPC- Escola Superior Agrária de Coimbra, Coimbra.

Passarinho, J.A.; Sousa, R.M.; Coelho, I.S. 2017. A produção de medronho para fruto não destilado. In: Medronheiro. Caderno Técnico 2. Silva Lusitana. pp. 37-64. Oeiras: Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV). 76 p. ISBN: 978-972-579-045-8.

Santos, L. F. 2015. Fenologia do *Vaccinium corymbosum* cv Duke em várias regiões de Portugal Continental. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. 77 p. Dissertação de Mestrado em Engenharia Agronómica.

Quadro 1 - Estados fenológicos para o medronheiro segundo Fleckinger (1945) e Baggiolini (1952) para outras fruteiras

Proposta de estados fenológicos	
A - Gomo misto visível	G - 1º fruto vingado
B - Cacho visível	H - Todos os frutos vingados
C - 1ª corola visível	I - Frutos em crescimento
D - 50% das corolas visíveis	J - 1º fruto em mudança de cor
E - 1ª flor aberta	K - Todos os frutos mudaram de cor
F - 50 % das flores abertas, em plena floração	L - Maturação /colheita

Quadro 2 - Evolução das taxas de quedas fisiológicas dos frutos nos 16 clones de medronheiro, observadas em 2019 (4 anos idade)

Clone	Média do número de frutos/cacho*					Taxa de queda de fruto (%)
	Fev.	Março	Abril	Mai	Junho	
AL1	7,67	3,83	3,38	3,13	3,13	59,24
AL2	4,63	4,50	4,50	4,50	4,50	2,70
AL3	5,60	4,85	4,80	4,02	4,02	28,25
AL4	10,50	6,75	6,50	6,00	5,75	45,24
AL5	6,50	5,67	5,60	5,50	5,42	16,67
AL6	5,34	4,10	4,00	3,92	3,92	26,62
IM1	2,63	2,00	1,75	1,75	1,75	33,33
IM2	5,25	4,19	3,31	3,31	3,31	36,90
IM4	8,18	7,67	7,63	7,63	7,63	6,73
IM6	9,02	4,23	3,33	3,08	3,04	66,28
JF2	5,50	2,30	2,30	2,30	2,06	62,63
JF3	13,75	11,75	11,75	11,75	11,75	14,55
JF5	11,04	6,48	6,46	5,90	5,79	47,55
JM1	6,88	4,38	4,25	4,25	4,13	40,00

*Média de 4 cachos N S E W; observações realizadas em 4 plantas

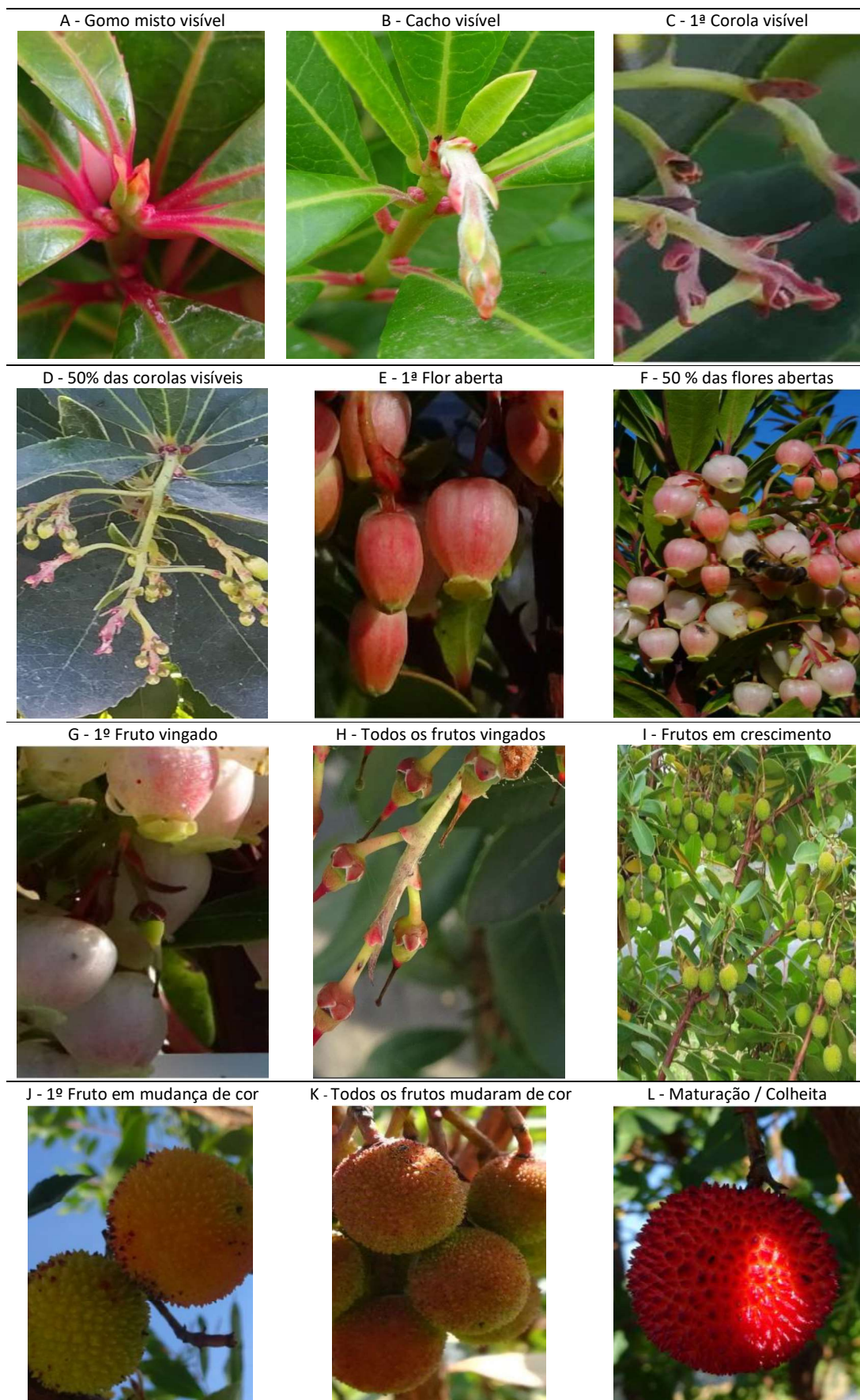


Figura 1 - Proposta de escala de estados fenológicos do medronheiro

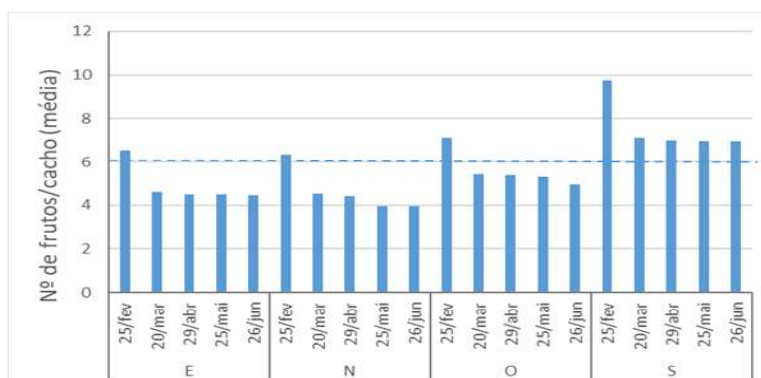


Figura 2 - Média do número de frutos/cacho segundo os pontos cardeais nos 16 clones (observações em 2019, 4 anos idade)

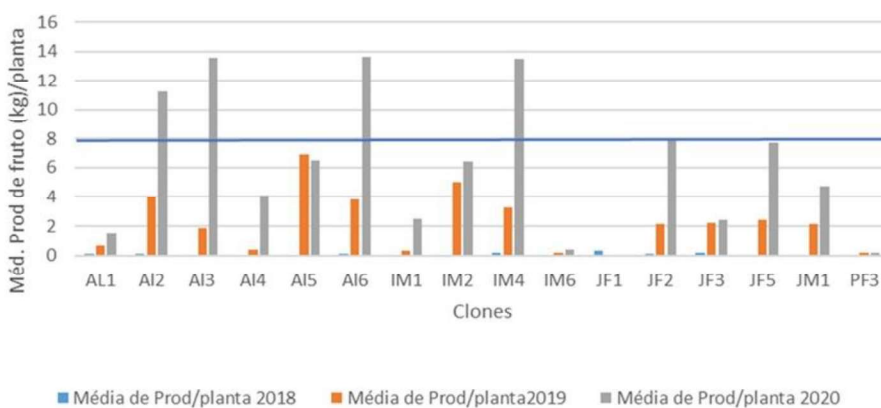


Figura 3 - Produtividade média por planta nos 16 clones (instalados em 2015) e nos anos 2018, 2019 e 2020

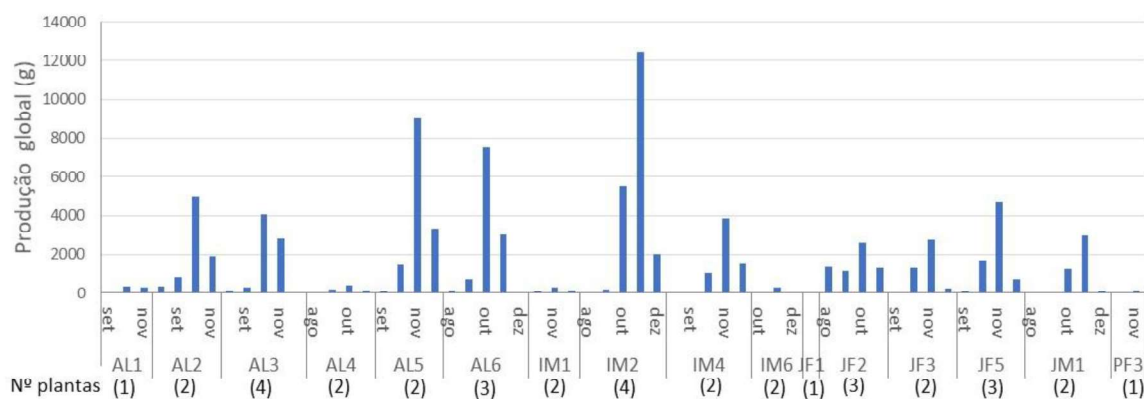


Figura 4 - Produção mensal (g/clone) de agosto a dezembro de 2019 (instalação em 2015)