

Fenologia de *Eugenia pyriformis* Cambess (uvaia) em reflorestamento no sudoeste do Paraná

Eugenia pyriformis Cambess (uvaia) phenology in reforestation in southwestern Paraná

Carla Marins Santos Santana **VIANA**^{1,2}; Patrícia Ramos de **SOUZA**¹; Mauricio Romero **GORENSTEIN**¹; Daniela Aparecida **ESTEVAN**¹ & Fernando Campanhã **BECHARA**¹

RESUMO

E. pyriformis (uvaia) é uma espécie frutífera, utilizada para restauração ecológica, arborização urbana, fins medicinais, produção alimentícia, manutenção da fauna silvestre. O conhecimento fenológico assume papel fundamental na conservação de ecossistemas, comunidades e populações. Os objetivos deste estudo são monitorar e detectar as fenofases de *E. pyriformis*, em área de restauração florestal, no município de Dois Vizinhos, Paraná. Observaram-se ciclos fenológicos de 12 árvores matrizes, quinzenalmente, durante 24 meses. Houve correlação entre os parâmetros fenológicos vegetativos e as variáveis climáticas de temperatura local e pluviosidade, evidenciada no aumento da produção foliar em meses de temperaturas mais elevadas. Os maiores picos de brotação ocorreram no mês de outubro, variando de 67% a 83% nos anos de 2015 e 2016, respectivamente. A queda foliar mostrou-se inversamente proporcional à brotação, com maiores incidências de queda foliar no outono e no inverno, chegando a 73% em março e 75% em agosto de 2016. Em período de geadas, não houve brotação. Foram encontradas maiores incidências de brotação durante o verão e baixas no inverno. A queda foliar apresentou-se em maior intensidade na estação de temperatura baixa. Outras fenofases não foram nitidamente observadas, provavelmente pela idade precoce das plantas.

Palavras-chave: fenofases; restauração; Dois Vizinhos.

ABSTRACT

E. pyriformis (uvaia) is a fruit species, used in ecological restoration, urban afforestation, for medicinal purposes, food production, maintenance of wild fauna. Phenological knowledge plays a fundamental role in the conservation of ecosystems, communities and populations. The objective of this study was to monitor and detect *E. pyriformis* phenophases, in a forest restoration area, in the municipality of Dois Vizinhos, Paraná. Phenological cycles of 12 matrix trees were observed, fortnightly, for 24 months. There was a correlation between the vegetative phenological parameters and the climatic variables of local temperature and rainfall, evidenced by the increase in leaf production in months of higher temperatures. The biggest sprouting peaks occurred in October, varying from 67% to 83% in 2015 and 2016, respectively. Leaf fall was inversely proportional to sprouting, with higher incidences of leaf fall, in autumn and winter, reaching 73% in March, and 75% in August 2016. In frost periods, there was no sprouting. Higher incidences of sprouting were observed during the summer and lower in the winter. The leaf fall was more intense in the low temperature season. Other phenophases were not clearly observed, probably due to the early age of the plants.

Keywords: phenophases; restoration; Dois Vizinhos.

Recebido em: 21 set. 2019

Aceito em: 9 jun. 2020

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Estrada para Boa Esperança, km 3, Comunidade São Cristóvão – CEP 85660-000, Dois Vizinhos, PR, Brasil.

² Autor para correspondência: santosclarice323@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A fenologia é um ramo que estuda o ciclo e as fases de desenvolvimento das plantas, bem como o florescimento, a frutificação, a brotação, o desfolhamento, entre outros. Esses estudos, ao longo do tempo, permitem o entendimento dos processos tanto reprodutivos quanto vegetativos das plantas e têm grande importância econômica, para a produção florestal e para a manutenção da fauna e da flora (LEITH, 1974; MORELLATO, 1995; MORELLATO *et al.*, 2000; MARIOT *et al.*, 2003). Para Bencke & Morellato (2002), os ciclos fenológicos das plantas tropicais são complexos, apresentando padrões irregulares de difícil reconhecimento, principalmente em estudos de curto prazo. Sendo assim, é de muita importância adotar métodos de avaliação que facilitem analisar os padrões fenológicos das espécies (MORELLATO *et al.*, 2000). A fenologia atua como ferramenta importante para a manutenção e a conservação da fauna em reflorestamentos para restauração ecológica e, segundo Mazza *et al.* (2011), assume papel fundamental na conservação de ecossistemas, comunidades e espécies.

Eugenia pyriformis Cambess (uvaia, Myrtaceae) é uma espécie arbórea encontrada na floresta atlântica do sul e sudeste do Brasil, podendo se desenvolver em variados climas, como o mediterrâneo e o tropical (LORENZI, 1998). Atinge até 12 m de altura, sendo muito utilizada para fins medicinais e paisagísticos, além de pomares e restauração ecológica, pois possui frutos de coloração amarela, carnosos e suculentos, com sabor marcante e ácido, apreciados tanto pelo homem como pela fauna silvestre (LORENZI, 1998). Atualmente, a espécie vem sendo muito empregada em reflorestamentos e arborização urbana (SILVA *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 2003). Por conta da falta de estudos fenológicos em áreas de restauração florestal, especialmente no sudoeste do estado do Paraná, este trabalho teve como objetivo descrever as fenofases dessa espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na fazenda da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), situada entre as coordenadas geográficas 25°41'37" S e 53°06'07" W, com altitude variando de 495 a 504 m, localizada no município de Dois Vizinhos (PR), Brasil. A vegetação ocorrente na região é dominada por floresta ombrófila mista em transição com floresta estacional semidecidual. O clima da região é classificado, segundo Köppen, como subtropical úmido (Cfa), com verões quentes e temperaturas médias anuais entre 19°C e 20°C (ALVARES *et al.*, 2013); geralmente os meses de junho a agosto apresentam geada (que também pode ocorrer precocemente nos meses de maio e, tardiamente, em setembro). A precipitação média anual é de 2.044 mm, e outubro é considerado o mês mais chuvoso, enquanto os meses de março e agosto são destacados como os mais secos do ano (POSSENTI *et al.*, 2007).

A pesquisa foi conduzida em um plantio experimental de restauração florestal de 4-6 anos de idade, implantado em quatro parcelas de 40 x 54 m, sob espaçamento 3 x 2 m, composto por 360 indivíduos plantados de 70 espécies de porte arbóreo, nativas da região.

Realizaram-se observações fenológicas em 12 árvores selecionadas de *E. pyriformis*, distribuídas nas quatro parcelas (três plantas por parcela), escolhidas ao acaso, as quais foram monitoradas quinzenalmente, durante 24 meses (de 17 de abril de 2015 a 29 de abril de 2017). Foi quantificada a intensidade das fenofases de brotação, floração, frutificação e queda foliar de cada planta. Pelo fato de a espécie apresentar porte médio, não houve necessidade de auxílio binocular.

Os dados das fenofases foram coletados de acordo com o método semiquantitativo de Fournier (1974), composto por uma escala de cinco níveis, na qual é estimada a intensidade da fenofase: o valor 0 determina a ausência da fenofase; o valor 1 significa intensidade de 1% a 25%; o valor 2 corresponde à intensidade de 26% a 50%; o valor 3 registra a intensidade de 51% a 75%; e o valor 4, de 76% a 100%.

Após o período de coleta, utilizou-se o programa Excel® para a análise dos resultados das fenofases, bem como da relação destas com o clima, por meio da correlação de Pearson (*r*). As variáveis climáticas do período foram obtidas na estação meteorológica da fazenda da UTFPR, em

Dois Vizinhos, distante em torno de 800 m do experimento, com exceção dos meses de março e abril de 2015 e do mês de agosto de 2016, nos quais foram coletados os dados da estação meteorológica de Francisco Beltrão (GEBIOMET, 2019), distante em torno de 40 km.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados climáticos, observou-se que a menor e a maior média mensal de temperatura mínima variaram entre 8,83°C e 20,91°C, referentes aos meses de junho de 2016 e janeiro de 2016, respectivamente. Houve ocorrência de geadas nos meses de julho e agosto de 2015/2016. Para a menor e a maior média mensal de temperatura máxima, os valores variaram entre 19,63°C e 30,96°C, referentes aos meses de junho de 2016 e fevereiro de 2017, respectivamente. Com os dados pluviométricos, verificaram-se os menores índices de precipitação: 0 mm em março de 2017 e 20,6 mm em fevereiro de 2017, respectivamente. Os meses com maiores índices de precipitação variaram de 329 mm a 396 mm, em julho e dezembro de 2015, respectivamente (figura 1).

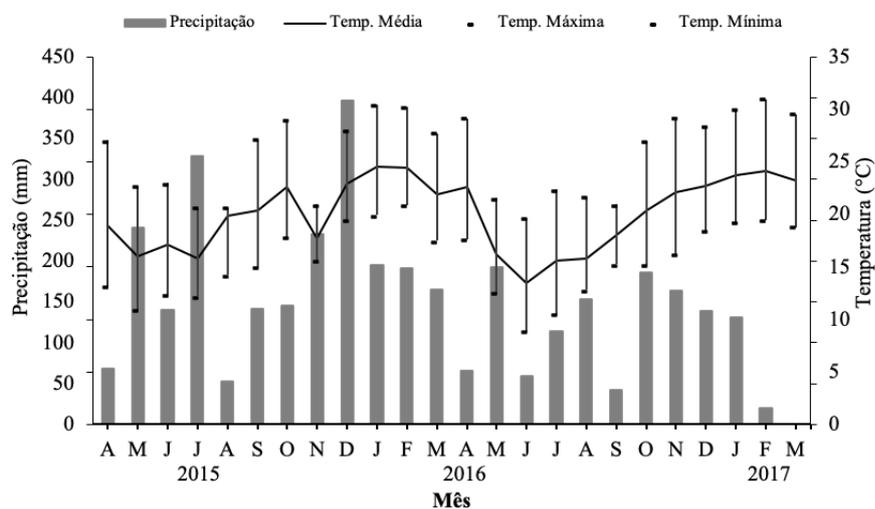


Figura 1 – Variáveis meteorológicas durante o período de abril de 2015 a março de 2017, em Dois Vizinhos (PR). Fonte: Estação Meteorológica do INMET – UTFPR, Dois Vizinhos (PR), 2019.

Em regiões subtropicais brasileiras, as características climáticas favorecem os eventos fenológicos, por apresentarem quatro estações anuais bem definidas, com verões quentes e invernos de temperaturas muito baixas, além de precipitação bem distribuída durante todo o ano. Nessas condições, a fenologia da planta é condicionada pelo conjunto de fatores climáticos, que determina o desenvolvimento dela (MORELLATO *et al.*, 2000; BERGAMASCHI, 2007).

A incidência de brotação apresentou-se contínua, com menores valores em julho de 2015/2016, provavelmente pela ocorrência de geadas severas registradas nesses meses. Houve baixa evidência de brotação nos períodos de outono/inverno e alta ocorrência nos períodos de primavera/verão. Os maiores picos de brotação ocorreram no mês de outubro, variando de 66,6% a 83,3% nos anos de 2015 e 2016, respectivamente (figura 2). Para Bergamaschi (2007), a fenologia da planta é influenciada pela temperatura do dia, intensificando seu metabolismo com temperaturas mais altas e diminuindo com temperaturas mais baixas, respeitando limites extremos tanto superior quanto inferior, dependendo da espécie. Segundo Morellato *et al.* (2000), a mudança de fenofases vem da adaptação da planta ao clima, neste caso subtropical, gerando alterações no metabolismo vegetal, por diferença de temperatura, máximas e mínimas, o que resulta na queda foliar.

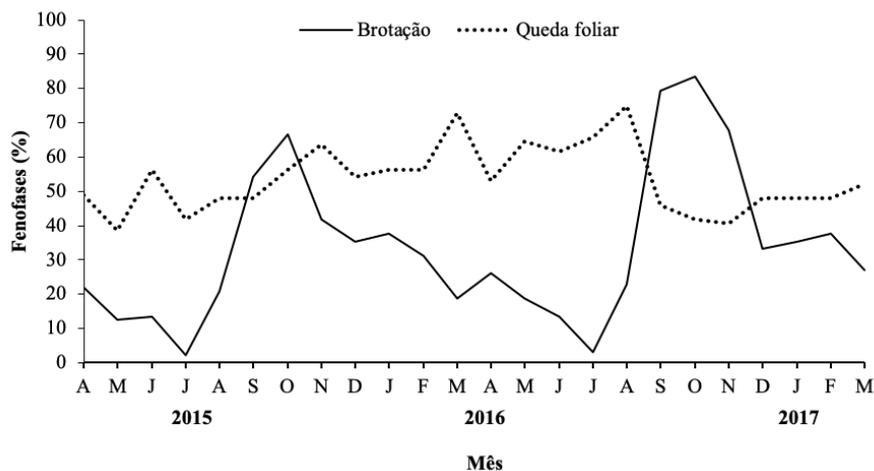


Figura 2 – Porcentagem (%) de brotação e queda foliar no período de abril de 2015 a março de 2017, para *E. pyriformis*, Dois Vizinhos (PR), 2019. Fonte: Primária.

A queda foliar mostrou-se inversamente proporcional à brotação, sendo contínua durante os 24 meses avaliados, com maiores incidências de queda foliar no outono e no inverno, chegando a 72,9% em março e 75% em agosto de 2016 (figura 2). O sincronismo da brotação depende principalmente dos fatores de luminosidade, água e temperatura, chegando ao ponto máximo de desfolha no pico da estação de inverno (VIEIRA *et al.*, 2010). Os dados do presente trabalho corroboram os de Corrêa *et al.* (2018), na análise fenológica da espécie *Moquiniastrum polymorphum* (Less.) G. Sancho, realizada na mesma área de estudo da presente pesquisa, quando os referidos autores verificaram brotação e queda foliar constante, com maiores intensidades de brotação no verão e baixas intensidades no inverno, sendo assim a brotação inversamente proporcional à queda foliar.

Foi encontrada correlação positiva entre a brotação e as três temperaturas (mínima, média e máxima), notando-se o aumento da produção foliar em meses de temperaturas mais elevadas. A precipitação não apresentou correlação com nenhuma das fases vegetativas. A queda foliar também não indicou correlação com as variáveis de temperatura e precipitação (tabela 1). De acordo com o trabalho sobre *M. polymorphum* de Corrêa *et al.* (2018), a sazonalidade fenológica da espécie que os referidos autores estudaram foi mais intensa com relação à variável climática temperatura, enquanto a variável precipitação mostrou baixa influência.

Tabela 1 – Correlação de Pearson (r) entre o índice de Fournier das fenofases vegetativas de *Eugenia pyriformis* e a temperatura mínima (T. mín.), média (T. méd.) e máxima (T. máx.), precipitação pluviométrica (mm) – Dois Vizinhos (PR).

Fenofases	T. mín. (°C)	T. méd. (°C)	T. máx. (°C)	Precipitação (mm)
Brotação	0,40 (p = 0,05)	0,41 (p < 0,05)	0,34 (p = 0,1)	-0,08 (ns)
Queda foliar	-0,10 (ns)	-0,17 (ns)	-0,20 (ns)	-0,01 (ns)

Com relação à frutificação da espécie, observaram-se pouquíssimos frutos, com média entre um e dois frutos por indivíduo. Ao avaliar a floração e a frutificação de *E. pyriformis* em plantas de origem sexuada, com aproximadamente 15 anos de idade, na área experimental localizada na UTFPR, Campus Pato Branco, Danner *et al.* (2010) coletaram informações de floração entre os meses de agosto e outubro e frutificação entre outubro e novembro de 2008, respectivamente. Segundo Carvalho (2010), em matrizes cultivadas em solo fértil, ocorre frutificação entre 4 e 5 anos. No entanto a área do presente estudo já foi muito antropizada. Atualmente, almeja-se a restauração

ecológica do ecossistema existente, onde a absorção das plantas ocorre naturalmente pela ciclagem de nutrientes, não havendo manejos nutricionais do solo.

CONCLUSÃO

Houve brotação em todas as estações do ano, exceto em período de geadas. Foram observadas maiores incidências de brotação durante o verão e baixas no inverno. A queda foliar apresentou-se em maior intensidade na estação de temperatura baixa. As fenofases de floração e frutificação não foram expressivas, apresentando, em média, pouco mais que um fruto por indivíduo, o que provavelmente ocorreu pelo fato de as plantas ainda estarem em transição da fase juvenil para a fase adulta.

REFERÊNCIAS

- Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., De Moraes, J. M. G. & Sparovek, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*. 2013; 22(6): 711-728.
DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507
- Bencke, C. S. C. & Morellato, I. P. C. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. *Revista Brasil de Botânica*. 2002; 25(3): 269-275.
DOI: 10.1590/S0100-84042002000300003
- Bergamaschi, H. O clima como fator determinante da fenologia das plantas. In: Rego, C. M., Negrelle, R. R. B. & Morellato, I. P. C. *Fenologia: ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos*. Colombo: Embrapa Florestas; 2007. p. 291-310.
- Carvalho, P. E. R. *Espécies arbóreas brasileiras*. Colombo: Embrapa Florestas; 2010. 548 p.
- Corrêa, B. J. S., Felippi, M., Lubke, L., Otalacoski, J., Potrich, M. & Bechara, F. C. Fenologia e aspectos da biologia floral de *Moquiniastrum polymorphum* (less.) G. Sancho (Asteraceae) em plantio de restauração florestal. *Acta Biológica Catarinense*. 2018; 5(3): 65-77.
DOI: <http://dx.doi.org/10.21726/abc.v5i3.533>
- Danner, M. A., Citadin, I., Sasso, S. A. Z., Sachet, M. R. & Ambrósio, R. Fenologia da floração e frutificação de mirtáceas nativas da floresta com araucária. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2010; 32(1): 291-295.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452010005000008>
- Ferreira, R. A. & Santos, P. L. Fenologia de *Tapirira guianensis* Aubl. (Anacardiaceae) no município de São Cristóvão, Sergipe. *Revista Árvore*. 2013; 37(1): 129-136.
DOI: <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v13i1.805>
- Fournier, L. A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. *Turrialba*. 1974; 24: 422-423.
- Grupo de Estudos em Meteorologia – Gebiomet. Dois vizinhos: UTFPR; 2019. [Acesso em: 20 nov. 2018]. Disponível em: <http://www.gebiomet.com.br/boletins.php>.
- Leith, H. Purposes of a phenology book. In: Leith, H. (ed.). *Phenology and sazonal modeling: ecological studies*. Berlin: Springer-Verlag; 1974. p. 3-19.

Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum; 1998. 368 p.

Mariot, A., Mantovani, A. & Reis, M. S. Uso e conservação de *Piper cernuum* Vell (Piperaceae) na mata atlântica: i. Fenologia reprodutiva e dispersão de sementes. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais. 2003; 5(2): 1-10.

DOI: <http://hdl.handle.net/11449/67253>

Mazza, M. C. M., Dos Santos, J. E. & Mazza, C. A. da S. Fenologia reprodutiva de *Maytenus ilicifolia* (Celastraceae) na floresta nacional de Irati, Paraná, Brasil. Revista Brasil de Botânica. 2011; 34(4): 565-574.

Morellato, I. P. C. As estações do ano na floresta. In: Leitão Filho, H. F. & Morellato, L. P. C. (org.). Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra. Campinas: Unicamp; 1995. p. 187-192.

Morellato, I. P. C., Talora, D. C., Takahasi, A., Bencke, C. C., Romera, E. C. & Zipparro, V. B. Phenology of atlantic rain forest trees: a comparative study. Biotropica. 2000; 32(4): 811-823.

DOI: [10.1646/0006-3606\(2000\)032\[0811:POARFT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1646/0006-3606(2000)032[0811:POARFT]2.0.CO;2)

Possenti, J. C., De Gouvea, A., Martin, T. N. & Cadore, D. Distribuição da precipitação pluvial em Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. Anais. I Seminário Sistemas de Produção Agropecuária na Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos: UTFPR; 2007. p. 140-142.

Silva, R. S. M., Chaves, I. J. & Naves, R. V. Caracterização de frutos e árvores de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) no sudeste do estado de Goiás, Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura. 2001; 23(2): 330-334.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452001000200026>

Silva, C. V., Bilia, D. A. C., Maluf, A. M. & Barbedo, C. J. Fracionamento e germinação de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess. – Myrtaceae). Revista Brasileira de Botânica. 2003; 26(2): 213-221.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222005000100011>

Trentin, E. B., Estevan, D. A., Rossetto, E. F. S., Gorenstein, M. R., Brizola, G. P. & Bechara, F. G. Restauração florestal na mata atlântica: passiva, nucleação e plantio de alta diversidade. Ciência Florestal. 2018; 28(1): 160-174.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509831647>

Vieira, E. L., Souza, G. S., dos Santos, A. R. & Silva, J. S. Manual de fisiologia vegetal. São Luís: EDUFMA; 2010. 230 p.