

Fenologia e obtenção de sementes de *Erythrina crista-galli* L. (FABACEAE) no Parque Estadual Das Fontes do Ipiranga, SP

Beatriz Uliano Guimarães⁽¹⁾ & Marina Crestana Guardia⁽¹⁾

⁽¹⁾Núcleo de Pesquisa em Sementes, Instituto de Botânica, São Paulo, SP. E-mail para contato: beatriz_100893@hotmail.com

Resumo: *Erythrina crista-galli* L. é espécie pioneira e decídua. O objetivo foi determinar as épocas de floração e frutificação, o potencial de produção e o ponto de coleta de sementes no PEFI. Oito indivíduos de *E. crista-galli* foram observados quinzenalmente por um ano. Foram analisadas as correlações entre as fenofases e os dados meteorológicos do mesmo mês e dos três meses anteriores. Avaliaram-se receptividade do estigma, viabilidade do pólen em tetrazólio (0,1 e 0,25%) e cruzamentos polínicos de flores abertas e botões. Sementes e frutos foram caracterizados quanto ao teor de água. Realizaram-se testes de germinação com sementes imaturas e maduras não escarificadas e escarificadas, em luz branca, sob 20, 25 e 30 °C. A antese ocorreu em outubro e a formação dos frutos ocorreu em 35 dias. A receptividade do estigma foi positiva. A porcentagem de pólen viável foi maior nos botões florais. Os cruzamentos não resultaram em formação de frutos. A espécie demonstrou padrão contínuo para os parâmetros vegetativos e padrão sub-anual para os reprodutivos. A correlação entre as fenofases e a precipitação foi fraca. A correlação entre queda folhas e umidade relativa foi negativa e muito forte, diferente das outras fenofases que tiveram correlação positiva com a umidade. Sementes maduras escarificadas apresentaram melhor resultado sob 20 e 25 °C. Sementes imaturas apresentaram a porcentagem de germinação mais alta sob 30 °C.

Palavras-Chave: fenofase, germinação, polinização.

INTRODUÇÃO

A fenologia tem grande importância para a compreensão da dinâmica dos ecossistemas florestais fornecendo informações para o estudo de populações e comunidades (Souza 2011).

O estudo da fenologia reprodutiva de espécies arbóreas nativas pode ser aplicado diretamente à coleta de sementes.

A espécie *Erythrina crista-galli* L. é uma planta pioneira, decídua, heliófita, característica de terrenos úmidos existentes ao longo de rios e estuários, justificando seu nome popular de corticeira-do-banhado (Lorenzi 2002). Produz anualmente grande quantidade de sementes, que são frequentemente atacadas por insetos, o que dificulta sua regeneração natural. De acordo com Carpanezzi *et al.* (2001), quando em populações naturais bem conservadas, somente 6% das flores desenvolvem sementes.

O objetivo deste trabalho foi realizar o acompanhamento fenológico de matrizes de *Erythrina crista-galli*, para avaliação dos padrões de florescimento e frutificação e acompanhamento da maturação das sementes visando à determinação do ponto de coleta ideal para obtenção de sementes de elevada qualidade fisiológica.

MATERIAL E MÉTODOS

O PEFI (Parque Estadual das Fontes do Ipiranga) localiza-se na Zona Sul da cidade de São Paulo. Oito indivíduos de *E. crista-galli* foram observados quinzenalmente no período de agosto de 2013 a julho de 2014. Os registros das ocorrências das fenofases seguiram as categorias expressas em termos de intensidade em porcentagens (Fournier 1974).

Tratamentos e amostragens

Foram consideradas as fenofases queda foliar, brotação de folhas, botões florais, flores abertas, frutos verdes e frutos maduros. A evolução de cada fenofase está representada no fenograma da espécie. Os dados meteorológicos (precipitação, temperatura, insolação e umidade relativa do ar) foram fornecidos pelo Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da USP, SP. Foram estabelecidas correlações entre as fenofases e os dados para o mês de ocorrência (T0), e para os três

meses anteriores à ocorrência T-1 (mês anterior), T-2 (dois meses antes) e T-3 (três meses antes). As correlações foram estabelecidas seguindo o Coeficiente de Correlação de Pearson (calculados pelo programa Excel).

Para o teste de receptividade do estigma foram utilizados botões e flores coletados a cada hora. Utilizou-se uma gota de água oxigenada no estigma de cada flor (Dafni *et al.*, 2005) e foi observada a olho nu, a ocorrência de bolhas no caso do estigma estar receptivo. Com relação à viabilidade do pólen, utilizou-se o teste de tetrazólio nas concentrações de 0,1% e 0,25% (Dafni *et al.*, 2005). Foram retirados 4 botões e 4 flores de uma das árvores da população de *E. crista-galli* e preparadas 8 lâminas com pólen. Para cada solução, 2 lâminas com pólen de botões e 2 lâminas com pólen de flores foram preparadas. As lâminas foram colocadas em estufa a 60 °C por três horas para posterior contagem em microscópio, no aumento de 40x.

Foram feitos testes de polinização com botões de duas árvores. No primeiro teste foi verificada a ocorrência de autogamia, isolando-se os botões com sacos de tecido voil. O segundo teste foi o de polinização manual com pólen de botões da mesma árvore (geitonogamia). Os botões foram abertos manualmente e os estames de uma das flores soltas eram esfregados no estigma, liberando o pólen. Os estames das flores polinizadas foram cortados para evitar a autogamia. O terceiro teste foi o de polinização manual com pólen de botões de outra árvore (xenogamia).

Foram localizadas outras duas populações naturais de *E. crista-galli*, uma em Rio Claro, SP (lotes RC1 e RC2) e outra em Bom Jesus dos Perdões, SP (lote BJP). Para a determinação do teor de água das sementes foram utilizadas 4 repetições de 5 sementes para todos os lotes.

Análise estatística

Foram considerados germinação (% G), tempo médio (T) e velocidade média de germinação. O delineamento dos dados foi inteiramente casualizado e foi realizada análise de variância (ANOVA). Para as comparações múltiplas das médias foi aplicado o teste Tukey ($\alpha = 0,05$) e foi utilizado o programa SANEST (Zonta e Machado 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fenologia

O comportamento fenológico da espécie está representado no fenograma (Figura 1). A queda

foliar e a brotação ocorreram durante todo o período de observação. Houve picos de queda de folhas em agosto de 2013, abril, maio e junho de 2014, com valores de até 84,7%. Os picos de queda correspondem aos meses com menor precipitação e temperaturas mais baixas. Houve picos de brotação em outubro de 2013, fevereiro e março de 2014, com valores de até 53,12%. Os picos de brotação ocorreram após as primeiras chuvas e apresentaram padrão contínuo, segundo a classificação de Newstrom *et al.*(1994). Para *Alchornea sidifolia*, *Cecropia glaziovii*, *Cordia ecalyculata* e *Croton floribundus* a queda e a brotação foram frequentes o ano todo (Ferraz *et al.*, 1999). As flores ocorreram em duas ocasiões, de outubro a dezembro de 2013. O fenômeno atingiu 21,87% da copa no final de novembro, e de abril a junho de 2014, atingiu 6,25%. A floração sempre foi imediatamente subsequente aos botões florais, com diferença de apenas uma semana, e ocorreu nos meses com menor precipitação. O florescimento mostrou padrão sazonal sub-anual (Newstrom 1994).

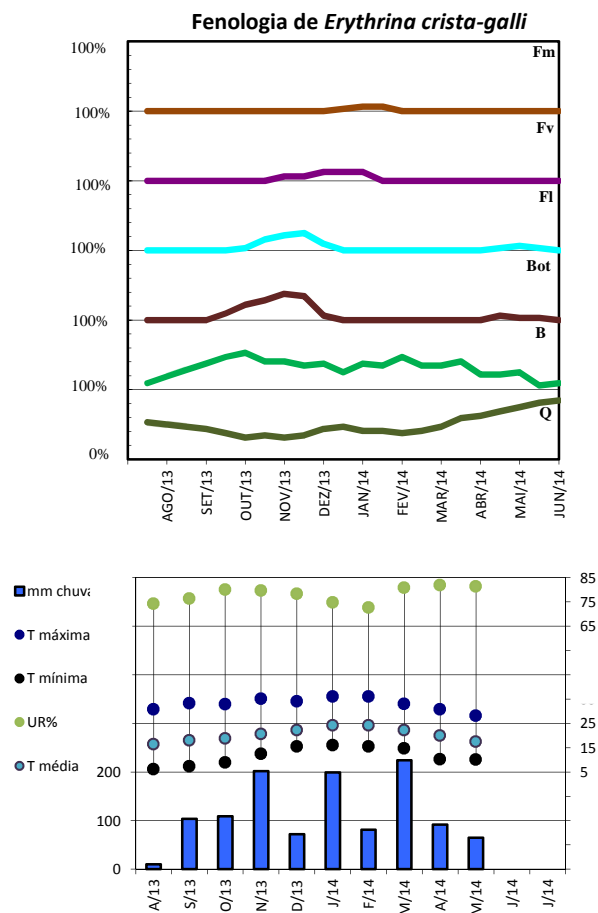


Figura 1. Fenograma de *Erythrina crista-galli* com porcentagens de queda (Q), brotação (B), botões (Bot), flores (Fl), frutos verdes (Fv) e frutos maduros (Fm), de agosto de 2013 a julho de 2014.

2014, e gráfico de temperatura mínima, média e máxima, umidade relativa do ar (%) e precipitação (mm).

No período de observação ocorreu apenas um período de produção de frutos, de novembro de 2013 a janeiro de 2014. A maior intensidade ocorreu entre o final de dezembro e o começo de janeiro (12,5%). A frutificação ocorreu nos meses de novembro e dezembro e a maturação das vagens ocorreu no mês de janeiro de 2003. A ocorrência de frutos verdes coincidiu com o aumento da precipitação e da temperatura. Segundo a classificação de Newstrom *et al.* (1994), *E. crista-galli* mostrou padrão sazonal e anual de frutificação. Costa e Morais (2008) encontraram resultados semelhantes na produção de frutos de *E. crista-galli*.

Correlações

A evolução da correlação entre a precipitação e as fenofases estão representados na Figura 2.

As fenofases vegetativas tiveram correlação mais intensa e definida com as variáveis climáticas do que as reprodutivas.

As fenofases vegetativas apresentaram o padrão contínuo e as reprodutivas apresentaram o padrão sazonal.

Receptividade do estigma, viabilidade do pólen e cruzamentos controlados

Os resultados dos testes de receptividade do estigma para botões florais e flores abertas foram positivos em todos os horários testados (9:00, 10:00, 11:00, 12:00 e 13:00h).

Os resultados das contagens de pólen em botões florais e flores nas concentrações de tetrazólio (0,1 e 0,25%) são apresentados na Tabela 1.

Com relação ao método, nota-se que a concentração de 0,1% foi adequada para a espécie e apresentou maiores porcentagens de pólen viável tanto em botões florais (89,89%) quanto em flores abertas (4,5%) do que a concentração de 0,25% (16,25% e 0%).

Com relação à viabilidade, nota-se que a porcentagem de pólen viável nos botões florais é superior à porcentagem de pólen das flores abertas. Isto mostra que quando a flor se abre a efetividade da polinização é menor. Os resultados dos cruzamentos realizados, em botões e flores foram nulos, não houve formação de frutos. De acordo com Galetto *et al.* (2000), *E. crista-galli* no Uruguai e Argentina foi considerada

autocompatível, com baixa fecundidade e altas taxas de aborto de flores e frutos.

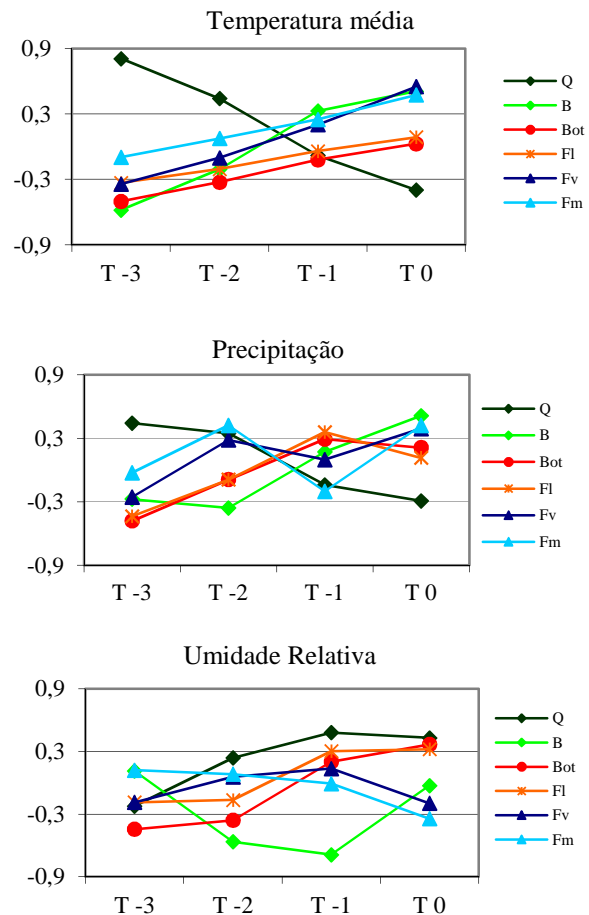


Figura 2. Evolução da correlação entre as fenofases: queda de folhas (Q), brotação (B), botões florais (Bot), flores abertas (Fl), frutos verdes (Fv) e frutos maduros (Fm) com a precipitação, temperatura e umidade relativa do ar no mesmo mês (T0), no mês anterior (T-1), dois meses antes (T-2) e três meses antes (T-3).

Tabela 1. Porcentagens médias de pólen viável e não viável em botões florais e flores abertas utilizando-se duas diferentes concentrações de tetrazólio. (V=viáveis; NV= não viáveis).

	Concentração do tetrazólio			
	0,1%		0,25%	
	V	NV	V	NV
Botões	89,89%	10,11%	16,25%	83,75%
Flores	4,5%	95,5%	0%	100%

Caracterização de frutos e sementes

O início da antese foi em outubro de 2013 e passaram-se em média 35 dias até a formação dos frutos. O amadurecimento dos frutos ocorreu em 52 dias. Os frutos de *E. crista-galli* obtidos por Costa e Morais (2008) desenvolveram-se em cerca de 60

dias, mostrando semelhança com os dados obtidos neste trabalho. Obteve-se cerca de 20 sementes de 5 frutos dos indivíduos localizados no PEFI e pelo baixo número de sementes procurou-se coletar sementes em outros locais. Quanto ao teor de água das sementes maduras e imaturas dos lotes obtidos pode-se notar que com o passar do tempo a quantidade de água nas sementes diminui de cerca de 12,98 % até o mínimo de 5,55% (Figura 3). Este baixo valor confirma, de acordo com Hong *et al.* (1996), que as sementes de *E. crista-galli* são ortodoxas.

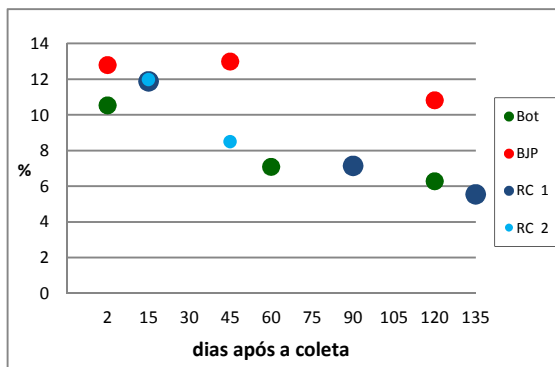


Figura 3. Teor de água de sementes maduras de *E. crista-galli* das diferentes procedências até 135 dias após a coleta.

Tabela 2. Valores médios de porcentagem de germinação sob 20, 25 e 30°C, para sementes imaturas (I), maduras não escarificadas (MNE) e maduras escarificadas (ME).

	20 °C	25 °C	30 °C
I	53,7% aA	42,5% bA	35,0% aA
MNE	10,0% bA	3,8% cA	11,2% bA
ME	70,0% aA	77,5% aA	28,8% abB

Médias seguidas da mesma letra minúscula na vertical e maiúsculas na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

Germinação

Com relação à germinação, sob 20 °C, estatisticamente as sementes imaturas e as maduras escarificadas não são diferentes, porém ambas apresentaram maiores valores que as maduras não escarificadas. Sob a temperatura de 25 °C, as sementes maduras escarificadas apresentaram maiores valores, seguidas das imaturas e por último as maduras não escarificadas. Sob a temperatura de 30 °C, as imaturas germinaram mais que as maduras não

escarificadas, e as maduras escarificadas foram semelhantes às duas primeiras. Quanto aos tratamentos, as diferenças entre sementes imaturas e maduras não escarificadas não foram significativas nas três temperaturas. Porém, para o tratamento sementes maduras escarificadas, as menores taxas foram obtidas sob a temperatura de 30 °C. Nota-se que o tratamento com melhores resultados em todos os parâmetros foi o de sementes maduras escarificadas sob 25 °C.

CONCLUSÕES

A época reprodutiva da espécie *E. crista-galli* no PEFI foi de outubro a janeiro. A autogamia foi o único tipo de polinização com produção de frutos. As fenofases vegetativas apresentaram padrão contínuo e as reprodutivas padrão sazonal. As fenofases vegetativas tiveram correlação mais intensa e definida com as variáveis climáticas do que as reprodutivas. O potencial de produção de sementes foi muito baixo. As sementes de melhor qualidade são as maduras escarificadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carpanezzi, A.A, Tavares, F.R. & Souza, V.A. 2001. Estaquia de corticeira-do-banhado (*Erythrina cristagalli* L.). Embrapa, (Comunicado Técnico).
- Costa, R.A.C.V. & Morais, A.B.B. 2008. Fenologia e visitantes florais de *Erythrina crista-galli* L. (Leguminosae: Faboideae) em Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biotemas* 21 (2): 51-56.
- Dafni, A., Kevan, P.G. & Husband, B.C. 2005. *Practical Pollination Biology*. Ontario, Canada.
- Ferraz, D.K., Artes, R. Mantovani, W. & Magalhães, L.M. 1999. Fenologia de árvores em fragmento de mata em São Paulo, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 59(2): 305-317.
- Fournier, L.A. 1974. Un metodo cuantitativo para la medición de características fenológicas en arboles. *Turrialba* 24 (4): 422-424
- Galetto, L., Bernadello, I.C., Isele, J., Vesprini, G., Speroni, G. & Berdue, A. 2000. Reproductive biology of *Erythrina crista-galli* (Fabaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 87: 127-145.
- Hong, T.D., Linington, S. & Ellis, R.H. 1996. *Seed storage behaviour: a compendium*. Rome: IPGRI, pp. 656.
- Lorenzi, H. 2002. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum, pp. 119.
- Newstron, L.G.; Frankie, G.W. & Baker, H.G. 1994. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest at La Selva, Costa Rica. *Biotropica* 26:141- 159.
- Souza, D.M.M. 2011. Fenologia, avaliação do tubo polínico e maturação de frutos e sementes de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz. Tese. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba.

Zonta, E. P.; Machado, A. A. 1991. Manual do SANEST: Sistema de análise estatística para microcomputadores. Pelotas: UFPEL, 102 p.