

## Fenologia de espécies arbóreas visando à recuperação de áreas degradadas no município de Machado (MG)

Danilo Oliveira de Castro Lima<sup>1</sup>

Walnir Gomes Ferreira Júnior<sup>2</sup>

Wander Duarte Cruz Júnior<sup>3</sup>

### Resumo

Sabe-se que uma das características das matas semidecíduas é a evidente dupla estacionalidade proporcionada por um clima com estações bem definidas: uma de chuvas intensas de verão, seguida por outra com um período de estiagem. Este tipo de clima define as estratégias de floração e de reprodução dos indivíduos. Assim sendo, este trabalho foi realizado com o objetivo de levantar dados comportamentais de dez indivíduos, de seis espécies diferentes (*Euterpe edulis* Mart., *Vernonanthura divaricate* (Spreng.) H. Rob., *Manihot pilosa* Pohl, *Anadenanthera peregrine* Speg., *Piptadenia gonocantha* J.F. Macbr. and *Miconia chartacea* Triana) e um indivíduo de *Platycyamus regnellii* Benth, observando seus comportamentos ao longo de um período que abrangeu as duas estações, e de testar a sazonalidade de fenofases reprodutivas dos indivíduos em questão. Para isso, fizeram-se observações mensais das fenofases vividas por cada indivíduo relacionando-as com variáveis climáticas. Os dados foram tratados por meio de análises de estatística circular para verificar a sazonalidade reprodutiva e teste de correlação a fim de determinar o índice climático de maior evidência. Os resultados apresentaram uma relação entre precipitação/temperatura e a fase reprodutiva das espécies. A não sazonalidade na produção de diásporos atestada pode ser reflexo da anormalidade climática vivida no período, de forma que a estação seca do ano é a época mais recomendável para coleta das espécies investigadas.

**Palavras-chave:** Mata Atlântica. Biologia reprodutiva. Fenofases. Sementes florestais. Estatística circular.

### Introdução

A atividade pecuária e a cafeicultura estimularam o desmatamento em Minas Gerais, causando diminuição de cobertura da vegetação nativa (DEAN, 1996). No município de Machado (MG), o café tem destaque nos ciclos e processos econômicos, devido à aptidão agrícola citada por Moura et al. (2007).

Diversos são os métodos que se baseiam em diferentes estratégias de aquisição de indivíduos para recomposição de áreas degradadas. A restauração ecológica de um ambiente é pensada com redução dos custos de recuperação (GANDOLFI; MARTINS; RODRIGUES, 2006). A regeneração natural da vegetação é o procedimento mais econômico para recuperar áreas degradadas, consistindo em diminuir a pressão degenerativa sobre o ambiente, favorecendo a sucessão ecológica. Segundo

1 Engenheiro agrônomo, mestre em botânica. [danilo.ocl@hotmail.com](mailto:danilo.ocl@hotmail.com)

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), docente. [walnir.ferreira@ifsuldeminas.edu.br](mailto:walnir.ferreira@ifsuldeminas.edu.br)

3 IFSULDEMINAS, discente. [wander\\_juninho\\_srs@hotmail.com](mailto:wander_juninho_srs@hotmail.com)

Botelho e Davide (2002), a condução da regeneração natural, por exigir menos mão de obra e insumos, pode reduzir significativamente o custo de implantação de uma floresta.

Uma das estratégias de recomposição é o aproveitamento de diásporos de matas circunvizinhas à área em recuperação cujos custos de aquisição são mínimos, além de permitir a aceleração no processo de revegetação (WUNDERLEE, 1997).

As florestas tropicais exibem uma ampla variedade de padrões fenológicos (MORELLATO et al., 2000), portanto, saber a época adequada de coleta de diásporos significa otimizar a mão de obra que, por sua vez, pode representar diminuição nos gastos com a recomposição de áreas degradadas. Esses estudos são de suma importância para compreensão da dinâmica dos ecossistemas florestais, além de ser uma ótima ferramenta para o entendimento dos fatores que influenciam a reprodução e a sobrevivência das espécies vegetais (MORELLATO et al., 2010), contribuindo também para o conhecimento da distribuição temporal de recursos dentro das comunidades (TALORA; MORELLATO, 2000; PINTO et al., 2005).

Os ciclos fenológicos de plantas tropicais são complexos, apresentando padrões irregulares (BENCKE; MORELLATO, 2002), principalmente em ambientes tropicais, em que a sazonalidade na precipitação é pronunciada (RIVERA; BORCHERT, 2001). Marques, Roper e Salvalaggio (2004) ressaltam que, além da sazonalidade climática, as plantas estão sujeitas às variações ambientais locais, que também implicam padrões fenológicos. Com isso, a busca por padrões gerais apresenta obstáculos pela grande variedade de espécies com comportamentos biológicos e histórias evolutivas diferentes (WILLIAMS-LINERA; MEAVE, 2002).

Além de fornecer bases para época de coleta de material propagativo ao se falar em recomposição de áreas degradadas (TALORA; MORELLATO 2000; PINTO et al., 2005), estudos sobre fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em áreas florestais são necessários para fornecer parâmetros com vistas à conservação e exploração racional.

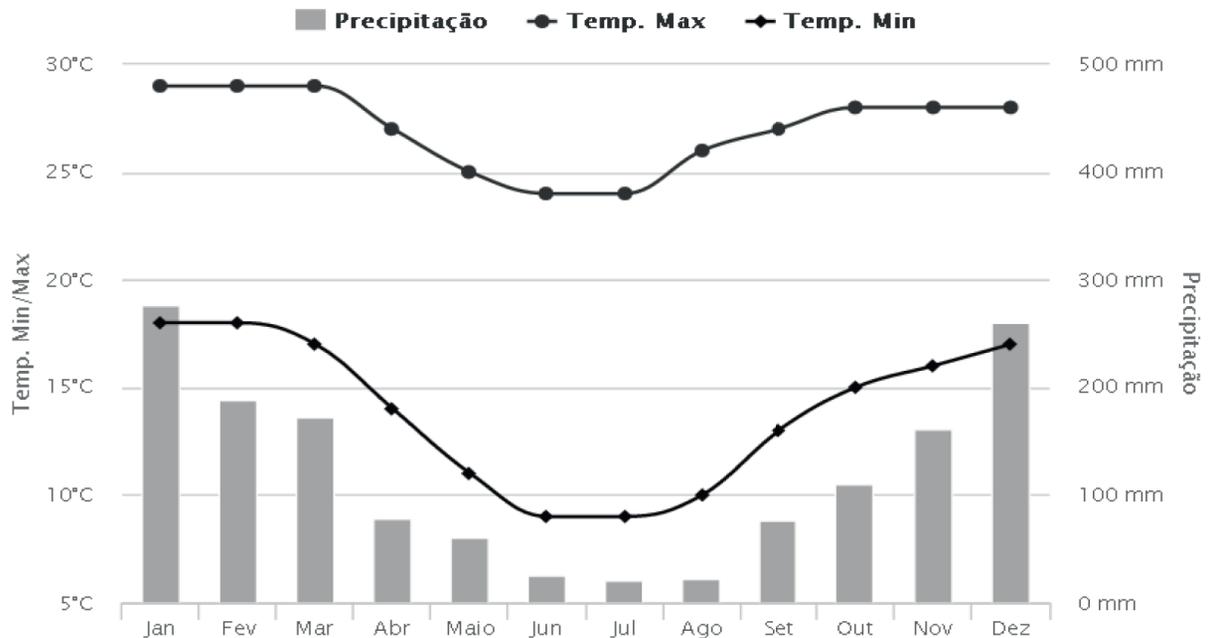
Diante da irregularidade dos padrões fenológicos, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de analisar a sazonalidade na produção de flores e frutos, na queda e no brotamento de folhas, relacionando-os com índices pluviométricos mensais durante o período de estudos, permitindo a determinação da época de coleta de propágulos (frutos e sementes) para as espécies estudadas, fornecendo base para elaboração de planos de recuperação de áreas degradadas.

## Material e métodos

Os estudos foram conduzidos em remanescente florestal situado no *Campus* Machado do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais (FIGURA 2). O fragmento possui atualmente uma área de cerca de 7,0 ha e está, segundo servidores do *campus*, há mais de 50 anos em processo de recuperação natural.

A região integra o domínio da Floresta Estacional Semidecídua dentro do Bioma Mata Atlântica (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA -IBGE, 2004). Apresenta relevo variando de fortemente ondulado a montanhoso, altitude entre 835 m e 1.310 m. A geologia se apresenta de forma homogênea, estando inserida no Complexo Varginha, constituído, principalmente, por gnaisses. São encontradas três classes de solos: o Latossolo Vermelho distrófico, o Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico e o Argissolo Vermelho eutrófico, segundo classificação do projeto RADAMBRASIL (URURAHY et al., 1983). A temperatura média anual é de 21,2 °C; a média mensal máxima de 27 °C; a média mensal mínima de 14,2 °C e o índice pluviométrico médio anual é de 1.824 mm, com invernos secos e frios e verões quentes e chuvosos (FIGURA 1) (MOURA et al., 2007).

**Figura 1.** Climograma do município de Machado. Os valores representam médias mensais da normal climatológica.



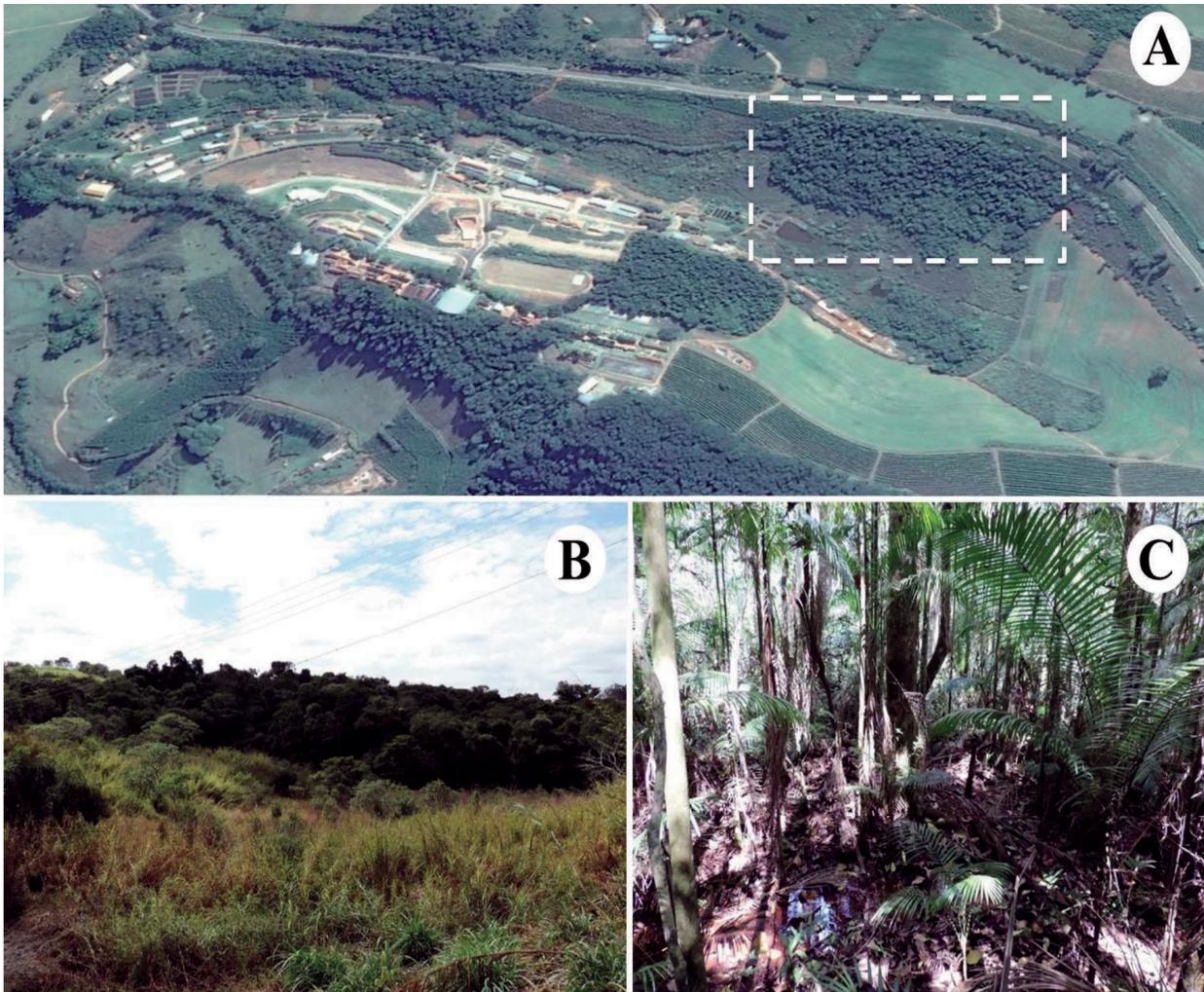
**Fonte:** Adaptado de CLIMATEMPO (2017).

O remanescente florestal em discussão é fonte de trabalhos em diversas frentes ecológicas. Alguns destes trabalhos, como o de Rezende (2015) e Marinho (2015), com enfoque fitossociológico e florístico, serviram como base para a escolha das espécies e número de espécimes usados para testar a sazonalidade na produção de propágulos, sendo o valor de importância da espécie, juntamente com um número mínimo comum de 10 indivíduos de cada espécie, parâmetros que definiram nossa escolha.

Em posse desse conhecimento, selecionamos sete espécies pioneiras como fonte de dados (TABELA 1). Para seis dessas espécies foram acompanhados 10 indivíduos adultos e somente um indivíduo de *Platycomus regnellii* Benth. (Pau-pereira), totalizando 61 indivíduos. A exceção apresentada é devido à ausência de outros indivíduos adultos na área de estudo e a apreciação e importância local dada à espécie.

As famílias botânicas foram reconhecidas segundo o sistema *Angiosperm Phylogeny Group IV* (APG, 2016). A síndrome de dispersão das espécies estudadas foi classificada segundo estudo realizado por Sá et al. (2012).

**Figura 2.** Diferentes perspectivas do afloramento onde foi realizado o estudo. (A) Imagem panorâmica do *Campus Machado*, em destaque a mata onde foi desenvolvido o trabalho. (B) Vista do fragmento às margens da trilha de acesso. (C) Foto no interior da mata.



Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

**Tabela 1.** Circunferência média (CAP), altura média (Alt.) e síndrome de dispersão (SD) das espécies selecionadas para o presente estudo, em fragmento de Floresta Estacional Semidecídua, em Machado, Minas Gerais.

FAMÍLIA / Espécie	Nome popular	CAP (cm)	Alt. (m)
<b>ARECACEAE</b>			
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito-jussara	50,5	7,0
<b>ASTERACEAE</b>			
<i>Vernonanthura divaricata</i> (Spreng.) H. Rob.	pau-fumo	98,1	10,0
<b>EUPHORBIACEAE</b>			
<i>Manihot pilosa</i> Pohl	mandioca-brava	20,6	4,0

FAMÍLIA / Espécie	Nome popular	CAP (cm)	Alt. (m)
<b>LEGUMINOSAE</b>			
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	angico-vermelho	95,1	10,9
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	pau-jacaré	96,6	9,6
<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	pau-pereira	223,0	15,0
<b>MELASTOMATACEAE</b>			
<i>Miconia chartacea</i> Triana	quaresmão	74,6	8,7

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2017).

As observações fenológicas foram realizadas mensalmente com o auxílio de binóculo, entre setembro de 2013 e agosto de 2015. Foram registradas a presença ou ausência das fenofases; de acordo com Campos (2007): i) floração (botões florais e/ou flores em antese), ii) frutificação (frutos imaturos e/ou maduros), iii) queda foliar (indivíduos que se apresentaram com copa reduzida ou totalmente desfolhada) e iv) brotamento (indivíduos que se apresentaram parcial ou totalmente com folhas novas, menores, tenras e com coloração mais clara ou avermelhada). Dada a transição entre floração e frutificação ser gradual, a frutificação somente foi considerada quando os frutos se tornaram visíveis.

As frequências mensais de floração e frutificação foram calculadas a partir do número de espécies com flores ou frutos em cada mês. Para tanto, o número de espécies com flores ou frutos em cada mês foi dividido pela somatória dos números de espécies com flores ou frutos em todos os meses. Posteriormente, os dados foram submetidos à análise estatística circular conforme aplicado por Talora e Morellato (2000) e a sazonalidade na distribuição das frequências foi testada conforme descrito por Morellato et al. (2000).

Os índices climáticos foram obtidos a partir do banco de dados on-line do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), considerando as médias mensais do período de observações recolhidas pela estação meteorológica do município de Machado. As variáveis destacadas foram: Insolação Total, Precipitação Total, Temperatura Compensada Média.

Para verificar a existência de correlações entre as frequências de espécies em floração e frutificação e as variáveis climáticas (Insolação Total, Precipitação Total, Temperatura Compensada Média) foi utilizado o teste de correlação de Spearman (ZAR, 1999), software R versão 3.2.2.

## Resultados e discussão

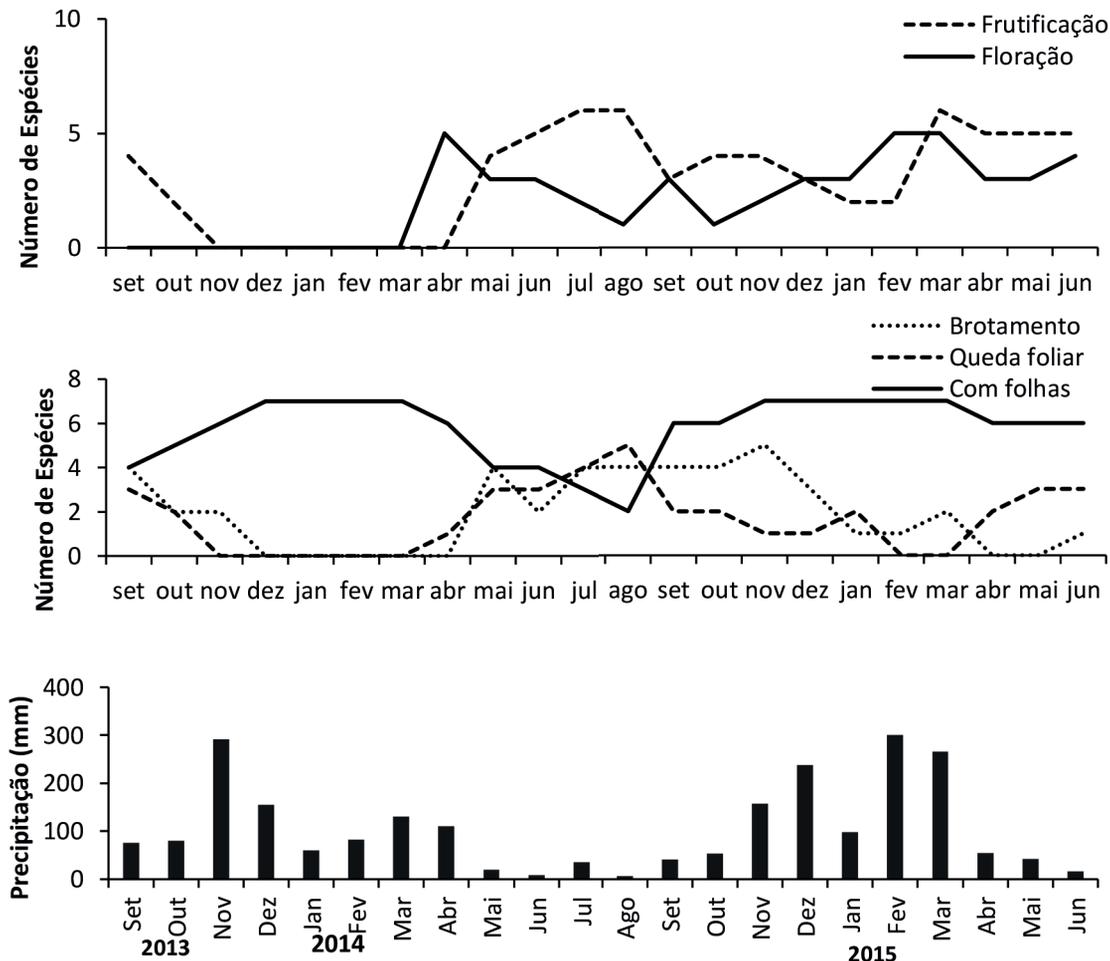
A Figura 3 representa o comportamento fenológico de todas as espécies estudadas. Na primeira época de chuvas acompanhada (fim de 2013 e início de 2014), o comportamento vegetativo foi predominante entre as espécies.

As fenofases reprodutivas e de brotamento e queda foliar tiveram intensidade mínima de setembro/13 até março/14, quando se tem indivíduos florescendo e com queda de folhas.

A partir do mês de maio, observa-se que o número de espécies em cada fenofase se alternou, atingindo o pico de frutificação em julho/14 e agosto/14 e de floração nos meses de abril/14 e fevereiro e março/15.

O padrão de queda de folhas se desenhou acompanhando o índice pluviométrico do período de estudo, e a curva de brotamento foliar acompanhou com ligeiro atraso a queda foliar.

**Figura 3.** Comportamento fenológico por número de espécies observadas no fragmento de Floresta Estacional Semidecídua em Machado, Minas Gerais, e respectivas fenofases estudadas. Climograma do município de Machado, com precipitação ordenada segundo período de realização do estudo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

A opção por tratar os dados de forma qualitativa, segundo Bencke e Morellato (2002), ou seja, evidenciando os picos de atividade de cada fenofase, deu-se por evidenciar possíveis relações entre fatores abióticos que determinam ou restringem o período de ocorrência de cada fenofase.

A partir da representação na Figura 3 é possível verificar tal relação com um fator abiótico. O teste de correlação de Spearman entre as variáveis elencadas e a frequência de floração ou frutificação apresentou resultados que garantem a influência de tais fatores abióticos nas fenofases reprodutivas, com exceção à Insolação Total que não apresentou valor significativo que a apontasse como um fator determinante na manifestação de floração ou frutificação. Os valores de significância obtidos estão representados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Síntese dos valores obtidos por meio da análise de correlação de Spearman.

	<b>Insolação total</b>	<b>Precipitação Total</b>	<b>Temperatura Média</b>
	rho		
Frequência de Floração e/ou Frutificação	- 0,2717	- 0,5169	- 0,7237
Valor de "p"	Não significativo	p < 0,001	p < 0,001

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2017).

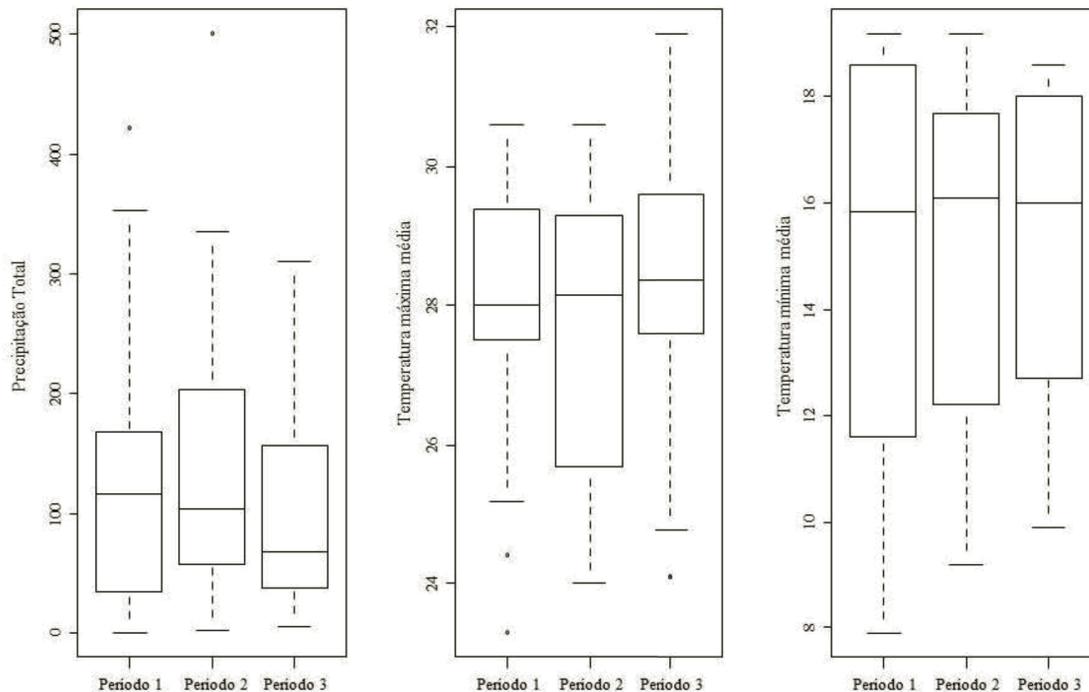
Apesar da aparente sazonalidade na Figura 3 e da comprovação da influência dos fatores abióticos sobre a manifestação das fenofases das espécies observadas, o resultado obtido pela análise estatística circular aponta para uma incipiente concentração dos dados em qualquer época do ano. O vetor "r" resultante dos cálculos ficou em torno de 0,12 sem significância estatística ( $p > 0.05$ ). Sendo assim, a atividade reprodutiva responde aos fatores ambientais, porém no período de tempo do referido estudo não houve significativa manifestação sazonal nas fenofases.

Sabe-se da conhecida estacionalidade climática característica da região sul-mineira (MOURA et al., 2007), porém é válido ressaltar que durante o período de estudos a região passava por uma época de seca com um regime de chuvas muito aquém do que normalmente é registrado, desta forma, durante esse período as condições climáticas não evidenciaram a dupla estacionalidade como era recorrente.

A Figura 4 representa a distribuição dos valores de cada variável climática de dois períodos anteriores equivalentes ao do trabalho desenvolvido. Os valores mensais médios de precipitação nos dois períodos anteriores ao nosso estudo apontam maior amplitude, assim como os valores de temperaturas máximas e mínimas médias mensais. Tal representação evidencia que o clima no período estudado se comportou de forma menos marcadamente estacional em relação a anos anteriores.

O trabalho de Borchert (1980) sugere que padrões de reprodução e crescimento em espécies tropicais são determinados apenas secundariamente como adaptação às mudanças ambientais, sendo os processos endógenos predominantes, o que pode explicar o fato de não constarmos sazonalidade na produção de diásporos. Como o clima se apresentou de forma menos estacional, a maior influência na manifestação de floração e frutificação foram pressões seletivas bióticas, tais como pressão de herbívoros, predadores, competidores, polinizadores e dispersores (AIDE, 1988).

**Figura 4.** *Boxplot* com os valores de cada variável nos períodos de: 1) setembro de 2009 a agosto de 2011; 2) setembro de 2011 a agosto de 2013; 3) setembro de 2013 a agosto de 2015 (este trabalho).



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2017).

Apesar da não sazonalidade, as fenofases de floração e frutificação ainda se mostraram correlatas às variáveis ambientais, demonstrando que, mesmo que não haja evidente estacionalidade climática, as espécies estudadas responderão às condições de temperatura seguidas pela precipitação.

## Conclusão

Pode-se concluir que a melhor época para coleta de material propagativo das espécies estudadas se restringe à época seca do ano, entre os meses de maio a setembro, baseando nas observações apresentadas.

De acordo com os dados obtidos com o presente estudo, estratégias para recuperação de áreas degradadas podem ser traçadas em função da disponibilidade de material propagativo das espécies estudadas e da sinúsia arbórea em questão. Salientamos que os dados apresentados neste trabalho, combinados com uma investigação da intensidade com que os eventos fenológicos ocorrem, darão base suficiente para determinar o papel dos agentes bióticos na manifestação de cada fenofase.

## Phenology of Arboreal Species for recovering degraded areas in the municipality of Machado, MG

### Abstract

It is known that one of the characteristics of semideciduous forests is the evident double seasonality of a climate with well-defined seasons: one of intense summer rains, and the other a dry one. The climate defines flowering and reproduction strategies for the plants. This work aimed to collect behavioral data of ten individuals, from six different species (*Euterpe edulis* Mart., *Vernonanthura divaricate* (Spreng.) H. Rob., *Manihot pilosa* Pohl, *Anadenanthera peregrine* Speg., *Piptadenia gonocantha* JF Macbr and *Miconia chartacea* Triana) and one from *Platycyamus regnellii* Benth plant. Their behaviors were observed over a period spanning both seasons; the seasonality of phenophase reproductive phases of the individuals in question was tested. In order to achieve our goal, monthly observations of the phenophase stages experienced by each individual were carried out, then they were correlated to climatic variables. The data was processed by circular statistical analysis in order to verify the reproductive seasonality; furthermore, correlation test was conducted to determine the climatic index of greater evidence. The results presented a relation for precipitation/temperature and the reproductive phase of the species. Non-seasonality for the diaspores production may be a reflection of the climatic abnormality experienced in the period. The dry season is the best time to collect the investigated species.

**Keywords:** Atlantic forest. Reproductive biology. Phenophases. Forest seeds. Circular statistics.

### Referências

- AIDE, T. M. Herbivory as a selective agent on the timing of leaf production in a tropical understory community. **Nature**, v. 336, n. 6199, p. 574-575, 1988. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/232759750\\_Herbivory\\_as\\_a\\_selective\\_agent\\_on\\_the\\_timing\\_of\\_leaf\\_production\\_in\\_a\\_tropical\\_understory\\_community](https://www.researchgate.net/publication/232759750_Herbivory_as_a_selective_agent_on_the_timing_of_leaf_production_in_a_tropical_understory_community). Acesso em: 12 abr. 2016.
- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 2016, 181, 1–20.
- BENCKE, C. S. C.; MORELLATO, L. P. C. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 3, p. 269-275, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbb/v25n3/a03v25n3.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2016.
- BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C. Métodos silviculturais para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 5., 2002, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: UFMG, 2002. p. 123-145.
- CAMPOS, E. P. **Fenologia e chuva de sementes em floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil**. 2007. 50f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Relatório Anual 2014**. São Paulo, 2014. Disponível em: [https://www.sosma.org.br/link/relatorio\\_anual\\_sosma\\_2014/index.html](https://www.sosma.org.br/link/relatorio_anual_sosma_2014/index.html) Acesso em: 11 out. 2015.

GANDOLFI, S.; MARTINS, S. V.; RODRIGUES, R. R. Forest restoration. In: RODRIGUES, R. R.; MARTINS, S. V.; GANDOLFI, S. (Org.) **High diversity forest restoration in degraded areas: methods and projects in Brazil**. New York: Nova Science Publishers, 2006. p. 3-26.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa de Biomas do Brasil: 1ª aproximação**. Brasília: IBGE, 2004.

MARINHO, R. R. **Estrutura fitossociológica de remanescente de Floresta Estacional Semidecídua na região de Machado, Minas Gerais**. 2015. 32f. Dissertação (Licenciatura em Biologia) - IFSULDEMINAS- *Campus Machado*, Machado, 2015.

MARQUES, M. C. M.; ROPER, J. J.; SALVALAGGIO, A. P. B. Phenological patterns among plant life-forms in a subtropical forest in southern Brazil. **Plant Ecology**, v. 173, n. 2, p. 203-213, 2004. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/B:VEGE.0000029325.85031.90>. Acesso em: 12 abr. 2017.

MORELLATO, L. P. C.; CAMARGO, M. G. G.; NEVES, F. F. D.; LUIZE, B. G.; MANTOVANI, A.; HUDSON, I. L. The influence of sampling method, sample size, and frequency of observations on plant phenological patterns and interpretation in tropical forest trees. In: HUDSON, I. L.; KEATLEY, M. (Org.). **Phenological research: methods for environmental and climate change analysis**. Springer: Dordrecht, 2010. p. 99-121.

MORELLATO, L. 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**, v. 32, n. 4b, p. 811-823, 2000. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1744-7429.2000.tb00620.x>. Acesso em: 12 abr. 2017.

MOURA, L. C.; MARQUES, A. F. S. M.; HADAD, R. M.; ANDRADE, H.; ALVES, H. M. R. A aptidão agrícola das terras do município de Machado/MG e a cafeicultura. **Caderno de Geografia**, v. 17, n. 28, p. 141-162. 2007.

PINTO, A. M.; RIBEIRO, R. J.; ALENCAR, J. D. C.; BARBOSA, A. P. Fenologia de *Simarouba amara* Aubl. na reserva florestal Adolpho Ducke, Manaus, AM. **Acta Amazonica**, v. 35, n. 3, p. 347-352, 2005.

REZENDE, M. G. **Composição e similaridade florística de remanescentes de Floresta Estacional Semidecídua na região de Machado, Minas Gerais**. 2015. 33f. Dissertação (Licenciatura em Biologia) – IFSULDEMINAS - *Campus Machado*, Machado, 2015.

RIVERA, G.; BORCHERT, R. Induction of flowering in tropical trees by a 30-min reduction in photoperiod: evidence from field observations and herbarium specimens. **Tree Physiology**, v. 21, n. 4, p. 201-212, 2001. Disponível em: <https://academic.oup.com/treephys/article/21/4/201/1717215>. Acesso em: 12 abr. 2017.

SÁ, D.; LOPES, S. F.; PRADO JÚNIOR, A.; SCHIAVINI, I.; VALE, V. S.; OLIVEIRA, A. P.; DIAS-NETO, O. C.; GUSSON, A. E. Estrutura e grupos ecológicos de um fragmento de floresta estacional semidecidual no Triângulo Mineiro, Brasil. **Caminhos de Geografia**, v. 13, n. 44, p. 89-101, 2012.

SOUZA, L. A. DEAN, W. A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Cia. das Letras, 2004. 484 p. [1ª impressão 1996]. **Aedos**, v. 3, n. 8, 2011. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/aedos/article/viewFile/16742/11956>. Acesso em: 12 abr. 2019.

TALORA, D. C.; MORELLATO, P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, n. 1, p. 13-26, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbb/v23n1/v23n1a02.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2017.

URURAHY, J. C. C.; COLLARES, J. E. R.; SANTOS, M. M.; BARRETO, R. A. A. Folhas SF. 23/24 Rio de Janeiro/Vitória; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. In: **PROJETO RADAMBRASIL, as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos**. Estudo fitogeográfico. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1983. 775p.

WILLIAMS-LINERA, G.; MEAVE, J. Patrones fenológicos. In: GUARIGUATA, M. R.; KATTAN, G. H. (Org.). **Ecología y conservación de Bosques Neotropicales**. Cartago: Libro Universitario, 2002. p. 407-431.

WUNDERLE JUNIOR, J. M. The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands. **Forest Ecology and Management**, v. 99, n. 1-2, p. 223-235, 1997. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112797002089>. Acesso em: 12 abr. 2017.

### **Histórico editorial**

Submetido em: 04/09/2017

Aceito em: 12/01/2018