



# Fenologia vegetativa e reprodutiva de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Araucária (PR)

*Vegetative and reproductive phenology of Schinus terebinthifolius Raddi in a fragment of Alluvial Araucaria Forest in Araucaria (PR)*

Jaçanan Eloisa de Freitas Milani <sup>[a]</sup>, Carlos Vellozo Roderjan <sup>[b]</sup>, Rodrigo de Andrade Kersten <sup>[c]</sup>, Franklin Galvão <sup>[d]</sup>

## Resumo

Eventos fenológicos vegetativos e reprodutivos de *Schinus terebinthifolius* foram avaliados por três anos (2009-2012), em fragmento de Floresta Ombrófila Mista Aluvial, no município de Araucária (PR). *Schinus terebinthifolius* é uma espécie pioneira e de ampla distribuição, inclusive naqueles ambientes considerados restritivos para a grande maioria das espécies, como é o caso da maioria dos ambientes aluviais. O período de queda foliar da espécie iniciou-se entre julho e agosto, e o de brotação de folhas ocorreu em dois momentos: o primeiro de agosto a setembro, concomitante à queda foliar, e o segundo de janeiro a março, período em que ocorreram as mais altas taxas de precipitação. Nos aspectos reprodutivos, observou-se a floração ocorrendo de outubro a novembro e a frutificação de novembro a março. O longo período de frutificação pode ser uma das estratégias da espécie que resultou na sua ampla distribuição natural.

**Palavras-chave:** Brotação. Fenofases. Queda foliar.

## Abstract

*Vegetative and reproductive phenology of Schinus terebinthifolius were evaluated for three years (2009-2012), in a fragment of Alluvial Araucaria Forest in Araucaria (PR). Schinus terebinthifolius is a pioneer and widely distributed species, including in those areas considered restrictive for most species, as is the case of most alluvial environments. The leaf fall period began in July-August, and the budding of leaves occurred in two periods the first, on August-September, synchronically with leaf fall, and the second from January to March, a period which experienced the highest precipitation rates. Flowering was observed from October to November and fruiting from November to March. The long fruiting period can be one of the strategies of the kind that resulted in its wide natural distribution.*

**Keywords:** Budding. Phenofases. Leaf fall.



<sup>[a]</sup> Engenheira florestal, doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: jaçanan.milani@gmail.com

<sup>[b, d]</sup> Engenheiros florestais, professores doutores, Programa de Pós-Graduação em Engenharia-florestal, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mails: roderjan@ufpr.br; fgalvao@ufpr.br

<sup>[c]</sup> Biólogo, professor, doutor, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: epifita@outlook.com

Recebido: 29/04/2013

Received: 04/29/2013

Aprovado: 10/06/2013

Approved: 06/10/2013

## Introdução

Observações fenológicas são feitas há muito tempo como uma importante ferramenta para o estudo da ocorrência de eventos biológicos repetitivos e suas relações com fatores bióticos e abióticos, e da inter-relação das fases destes eventos entre indivíduos de uma mesma, ou de diferentes espécies (Lieth, 1974).

Do ponto de vista ambiental, o conhecimento fenológico é fundamental para qualquer plano de manejo florestal, seja com objetivos de conservação ou econômicos, sendo importante para a compreensão da dinâmica das comunidades florestais, além de servir como indicador das respostas destes organismos às condições climáticas e pedológicas distintas (Fournier, 1974).

A observação fenológica obtida de forma sistemática fornece informações sobre o estabelecimento de espécies, regeneração e crescimento das plantas, o período de reprodução e a disponibilidade de recursos alimentares (flores, frutos e sementes) dentro das comunidades (Morellato & Leitão-Filho, 1992), que podem estar associados a mudanças na qualidade e à abundância de recursos, como luz e água (Morellato, Rodrigues, Leitão-Filho & Joly, 1989).

A espécie *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), conhecida popularmente como aroeira ou aroeira-vermelha, tem ampla dispersão, ocorrendo desde as restingas litorâneas até as florestas pluviais e as semidecíduas (Lorenzi, 1992).

A aroeira é uma espécie pioneira, comum aos ambientes adjacentes aos rios e córregos, submetidos frequentemente a excessos de água, crescendo também em solos bem drenados e com baixa disponibilidade de nutrientes. O seu pioneirismo, aliado a sua rusticidade e agressividade, faz da aroeira uma espécie em potencial para recuperação de ambientes limitantes, tais como aqueles formados por solos salinos, hidromórficos ou rochosos, sendo ela, sob o ponto de vista ecológico, uma espécie extremamente plástica (Carvalho, 2003).

Estudos sobre o comportamento fenológico de *S. terebinthifolius* são comuns em ambientes com restrições, como os desenvolvidos por Lenzi e Orth (2004) e por Cesário e Gaglianone (2008), em áreas de restinga. No entanto, para ambientes aluviais, cuja riqueza está relacionada à superficialidade do lençol freático, não há registro algum. Essa condição,

embora favoreça o estabelecimento, e ocorra uma predominância quase sempre de uma única espécie, *Sebastiania commersoniana*, *S. terebinthifolius* frequentemente está entre as espécies mais importantes destes ambientes (Graf-Neto, 2010).

Em função desses aspectos, este estudo teve como objetivo apresentar a fenologia vegetativa e reprodutiva de *S. terebinthifolius* ao longo de 33 meses em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Aluvial em Araucária (PR), com intuito de fornecer informações inéditas sobre o comportamento da espécie em ambiente aluvial, contribuindo para o melhor entendimento de sua autoecologia.

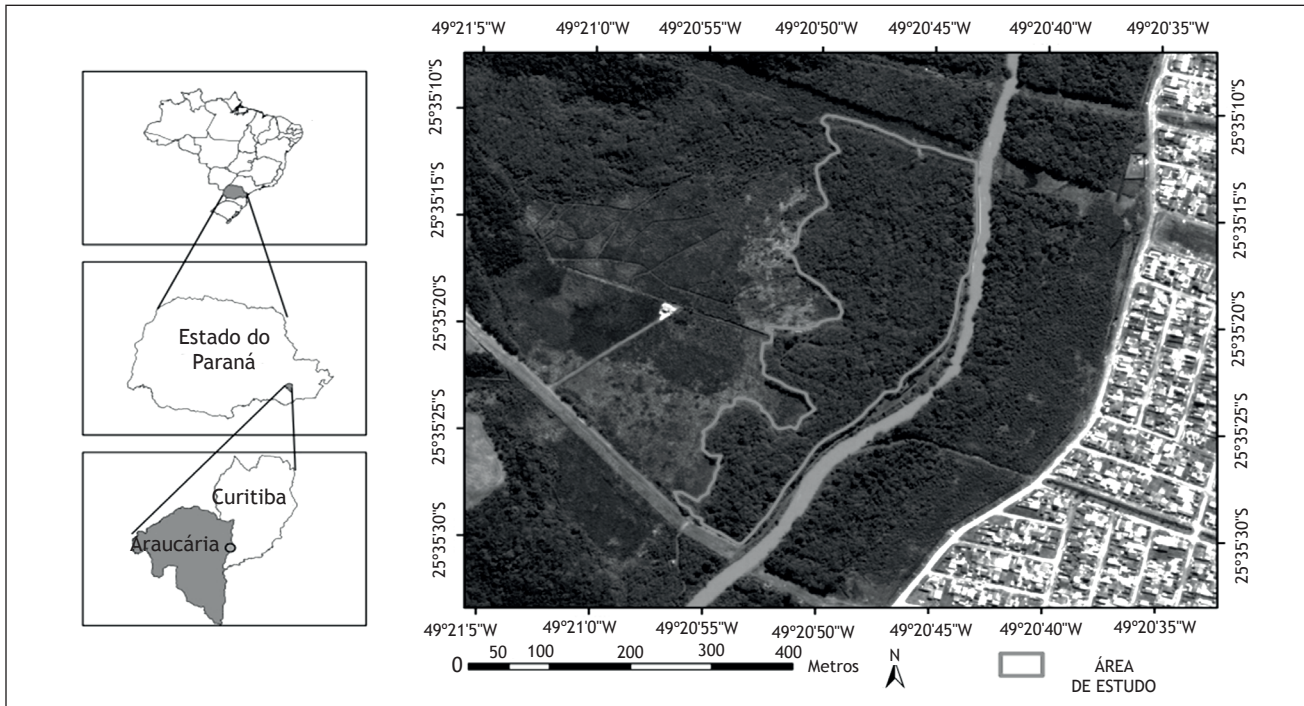
## Material e métodos

A região de estudo está localizada no Primeiro Planalto, no município de Araucária, distante 20 km da capital paranaense (Figura 1). A geologia predominante é a Formação Guabirotuba, de origem Pleistocênica, com relevo de colinas que se articulam às planícies fluviais mediante rampas suaves (Bigarella & Mousinho, 1965).

A área está situada sobre uma planície inundável, no reverso do dique marginal do rio Barigui, e possui solo de origem alúvio-colvionar, formado por sedimentos de fina granulometria, denominado Gleissolo Háptico (Barddal, Roderjan, Galvão & Curcio, 2004). Solos dessa classe são permanente ou periodicamente saturados por água em condições naturais (Embrapa, 2011). De acordo com a classificação climática de Koeppen, a área está sob influência do clima Cfb (Subtropical Úmido Mesotérmico), sem estação seca definida, com uma precipitação anual de 1.300 a 1.500 mm, e um inverno no qual se registram ocorrências frequentes de geada. A temperatura média anual é de 16,5 °C, com mínimas podendo atingir valores negativos inferiores a -5 °C, e máximas superiores a 33 °C (Socher, Roderjan & Galvão, 2008).

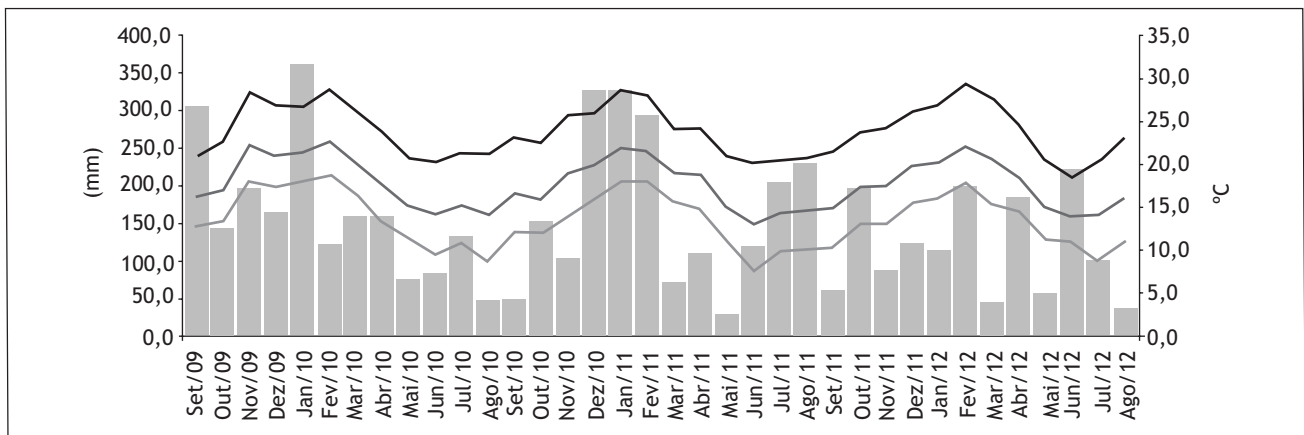
O levantamento foi realizado entre setembro de 2009 e agosto de 2012. Para o período registrou-se que o mês mais frio foi junho de 2011, com média das mínimas de 8,9 °C, e o mais quente foi fevereiro de 2012, com média de 29,3 °C (Figura 2).

No período de estudo, como pode ser visto na Figura 2, o mês de menor precipitação foi maio de 2010 com 30,4 mm, e o mês de maior precipitação foi janeiro de 2010, com 361,4 mm. A média pluviométrica do período foi de 150,2 mm/mês.



**Figura 1-** Localização da área de estudo

Fonte: Dados da pesquisa.



**Figura 2 -** Precipitação (histograma) e temperaturas média, mínima e máxima (linhas) de setembro de 2009 a agosto de 2012, com base na Estação Meteorológica de Curitiba (PR)

Fonte: Simepar.

Os valores acumulados para os anos 1 (set/2009-ago/2010), 2 (set/2010-ago/2011) e 3 (set/2011-ago/2012) foram respectivamente 1.830,0 mm, 1.747,0 mm e 1.429,8 mm.

Seguindo a metodologia proposta por Fournier e Charpentier (1975), foram amostrados 12 indivíduos aleatoriamente distribuídos na floresta aluvial. Campanhas mensais com o propósito de obter informações fenológicas foram feitas de setembro de 2009

a agosto de 2012. Com auxílio de binóculo, sempre no último dia do mês, foi registrada a presença ou ausência das fenofases, obedecendo aos seguintes aspectos: floração, frutificação e folhação. As flores foram divididas em botões florais e flores em antese, os frutos em verdes e maduros e as folhas em jovem, madura e senil.

As observações consideraram apenas a presença e/ou ausência da fenofase, como proposto por Bencke e Morellato (2002).

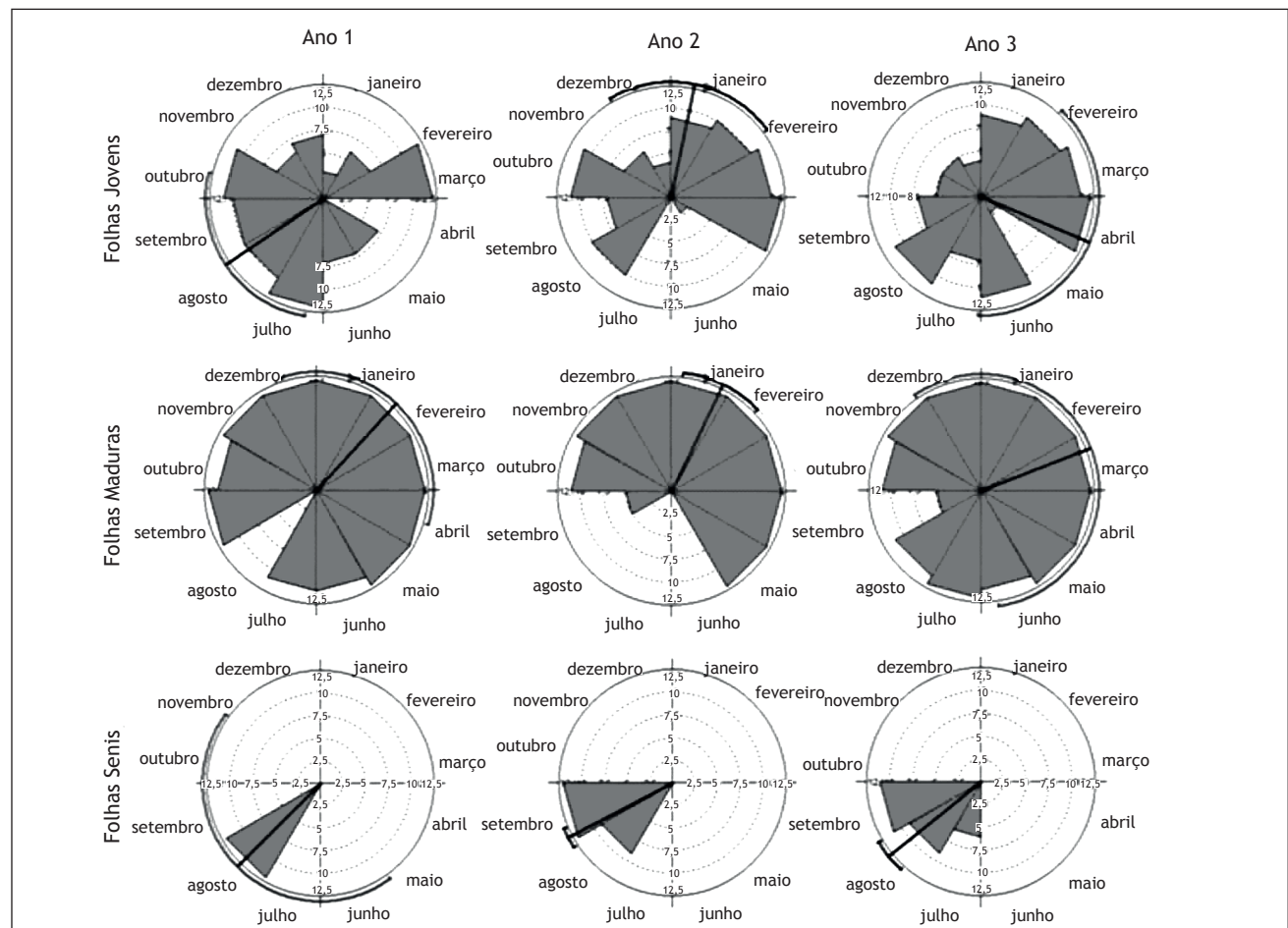
## Resultados

### Fenologia vegetativa

O surgimento de folhas jovens, conforme pode ser observado na Figura 3, foi constante durante todos os meses com o surgimento de folhas novas ocorrendo entre agosto e setembro, período compatível com a queda foliar. A emissão de folhas jovens foi constante no decorrer do estudo, no entanto, após o período de

intensa renovação foliar ocorreu a diminuição dessa atividade. Apesar de as folhas estarem sendo continuamente formadas, foi observada redução logo após a renovação foliar (agosto e setembro). A queda foliar de *S. terebinthifolius* ocorreu durante os meses de julho, agosto e setembro, sendo observada em todos os indivíduos monitorados no período de estudo.

Durante o monitoramento, a espécie nunca ficou completamente sem folhas, apesar de apresentar um pico pronunciado de queda foliar (Figura 3).



**Figura 3** - Histogramas circulares que representam a frequência mensal dos indivíduos de *Schinus terebinthifolius* nas fenofases vegetativas folhas jovens (superior), folhas maduras (intermediária) e folhas senis (inferior), nos três anos (colunas) registrados na Floresta Ombrófila Mista Aluvial de Araucária (PR)

Fonte: Dados da pesquisa.

### Fenologia reprodutiva

Dos 12 indivíduos monitorados durante o estudo, todos manifestaram as fenofases reprodutivas em um dos três anos de duração do estudo.

A floração, que compreende o surgimento do botão floral e da antese, ocorreu em novembro de 2009 e 2010 e de forma antecipada em outubro de 2011, sendo concomitantes os dois estágios reprodutivos (Figura 4).



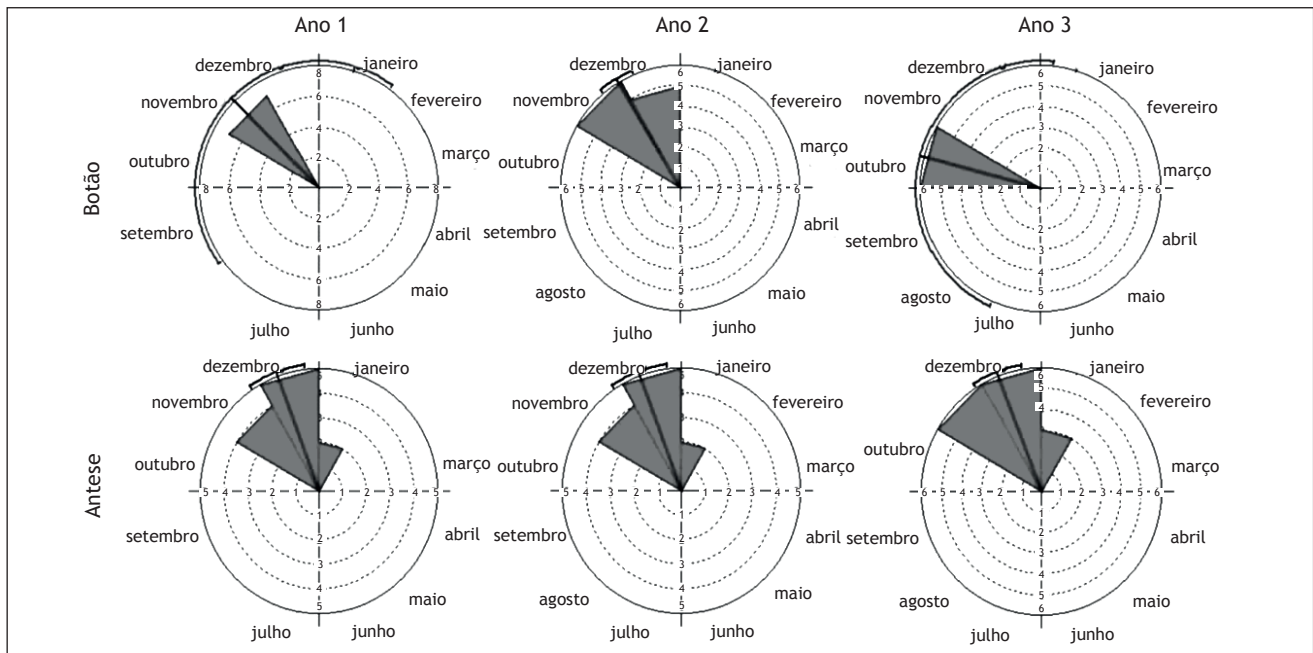


Figura 4 - Histogramas circulares da frequência mensal dos indivíduos de *Schinus terebinthifolius* nas fenofases de floração: botão (superior) e antese (inferior), nos três anos (colunas) registrados na Floresta Ombrófila Mista Aluvial de Araucária (PR)

Fonte: Dados da pesquisa.

A frutificação aconteceu simultânea à floração, ou seja, na medida em que ocorria a formação do botão floral e da antese, já era possível

observar a presença de frutos verdes, e no decorrer dos meses a presença de frutos maduros (Figura 5).

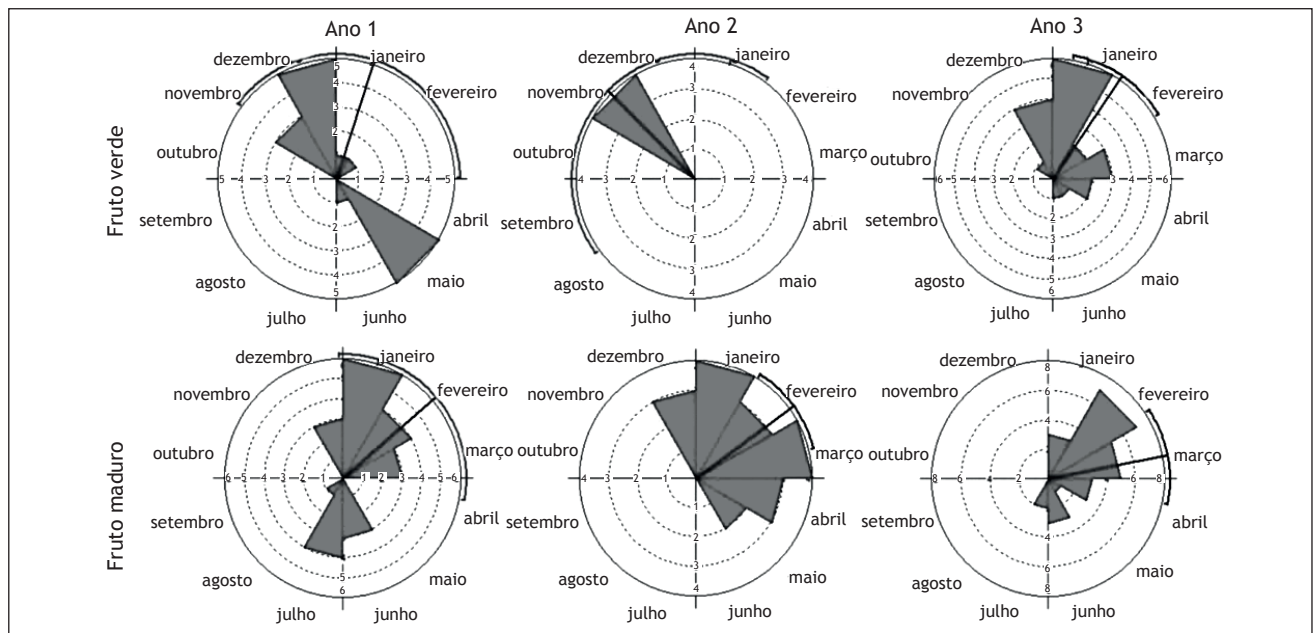


Figura 5 - Histogramas circulares da frequência mensal dos indivíduos de *Schinus terebinthifolius* nas fenofases de frutificação, fruto verde (superior) e fruto maduro (inferior), nos três anos (colunas) registrados na Floresta Ombrófila Mista Aluvial de Araucária (PR)

Fonte: Dados da pesquisa.

## Discussão

Em estudos conduzidos pela Embrapa sobre a fenologia vegetativa de *S. terebinthifolius* em Floresta Ombrófila Mista Montana, na Região Metropolitana de Curitiba (Embrapa Florestas, 2011), o período de maior intensidade de folhas senis da espécie foi entre outubro e novembro, período diferente do que foi observado no presente estudo, onde essa condição ocorreu antecipadamente, de julho a setembro. O que se assemelha a este estudo é o período de dormência vegetativa, já que em ambos observou-se a emissão de folhas novas nos meses que correspondem ao verão.

Talora e Morellato (2000), acompanhando o comportamento fenológico de um grupo de espécie de planície litorânea em São Paulo, observaram o período de março como sendo o de brotação de folhas para outra espécie de Anacardiaceae *Tapirira guianensis* Aubl. Esse comportamento de continuidade de brotamento assemelha-se ao observado por Dias e Oliveira-Filho (1996), ao estudar a fenologia de espécies arbóreas em uma Floresta Estacional Semidecídua Montana em Lavras (MG), cujas espécies apresentaram dois períodos sucessivos de renovação foliar, independentes da estação, estando associados a uma condição específica do ambiente estudado, não se tratando de uma espécie decídua.

A fenologia reprodutiva da espécie contempla a antecipação quanto à presença de botões florais em outubro no ano 2, e pode ser entendida como uma resposta da planta às condições ambientais impostas, visto que os baixos valores de precipitação observados nos meses anteriores, seguidos de um período de chuva significativo no mês de outubro (Figura 2), podem ter sido o estímulo necessário para que as plantas iniciassem o processo de indução floral.

Carmo e Morellato (2000) registraram o período de floração de *S. terebinthifolius* na Bacia do rio Tibagi, no Paraná, como sendo entre agosto e novembro, e a frutificação de agosto a março, padrão este que se assemelha ao da presente pesquisa.

Em uma restinga no litoral norte fluminense, César e Gaglianone (2008) observaram em *S. terebinthifolius* dois picos de floração durante o ano, ambos na estação chuvosa. A produção de botões apresentou picos em março e dezembro, sendo essa fenofase positivamente correlacionada com a precipitação e com a temperatura média mensal.

Liebch e Mickich (2009), em Floresta Ombrófila Mista, na região de Centro sul do Estado no Paraná

observaram a floração e a frutificação ocorrendo de outubro a dezembro e a presença de frutos maduros entre janeiro e fevereiro, comportamento praticamente coincidente com o presente estudo.

O período de novembro a março, que compreende a frutificação da espécie, foi também observado por Kanieski et al. (2012) como sendo aquele em que a espécie apresenta a sua maior taxa de incremento diamétrico, denotando assim que a espécie realoca seus recursos de maneira coincidente, de forma a garantir o crescimento radial e seu sucesso reprodutivo.

Lenzi e Orth (2004), em uma restinga no litoral de Santa Catarina, registraram para *S. terebinthifolius* o período de floração seguido da frutificação entre setembro e março. O mesmo foi evidenciado por Azevedo et al. (2011) na Serra da Mantiqueira, em São José dos Campos (SP), sob domínio de Floresta Ombrófila Densa. Neste mesma unidade fitogeográfica, na região costeira do Rio de Janeiro, Pereira et al. (2008) registraram floração de março a junho e frutificação de maio a setembro.

Em estudo desenvolvido por Ferrera (2012), em Santa Maria, na Depressão Central do Rio Grande do Sul, foi registrado surgimento de botão floral seguido da antese entre novembro e maio, e aparecimento de frutos verdes de dezembro a julho. A presença de frutos maduros foi contínua, corroborando com o observado no presente estudo.

Lenzi & Orth (2004) ainda acrescentam que a divergência nos períodos das fenofases reprodutivas e vegetativas está associada à rusticidade e plasticidade da espécie.

## Conclusões

O comportamento fenológico vegetativo de *S. terebinthifolius* indica tratar-se de uma espécie perenifólia, com renovação anual de folhas, apresentando dois períodos de presença de folhas jovens.

Quanto à fenologia reprodutiva, a espécie mostra-se com os comportamentos floração e frutificação ocorrendo sempre em períodos coincidentes no decorrer dos três anos.

O comportamento fenológico reprodutivo difere de outros estudos com a mesma espécie, por questões de antecipação ou atraso quando comparados a outros estudos. Podem ser essas diferenças uma questão relacionada aos microclima ou a fatores pedológicos do ambiente.

O longo período de frutificação da espécie pode ser uma importante estratégia que garante a sua ampla distribuição natural.

## Agradecimentos

À Capes, pela concessão da bolsa.

## Referências

- Azevedo, C. P. M. F., Ferreira, P. C., & Pasin, L. A. A. P. (2011). Fenologia reprodutiva de *Schinus terebinthifolius* Raddi em área de recuperação ambiental. *Anais Encontro Latino Americano de Pós-Graduação*, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 9.
- Barddal, M. L., Roderjan, C. V., Galvão, F., & Curcio, G. R. (2004). Caracterização florística e fitossociológica de um trecho sazonalmente inundável de floresta aluvial, em Araucária, PR. *Ciência Florestal*, 14 (2), 37-50.
- Bencke, C. S. C., & Morellato, L. P. C. (2002). Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. *Revista Brasileira de Botânica*, 25 (3), 269-275.
- Bigarella, J. J., & Mousinho, M. R. (1965). Considerações a respeito dos terraços fluviais, rampas de colúvios e várzeas. Curitiba: *Boletim Paranaense de Geografia*, 16-17, 153-197.
- Carmo, M. R. B., & Morellato, L. P. C. (2000). Fenologia de árvores e arbustos das matas ciliares da bacia do rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil. In R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho (Ed). *Matas ciliares: conservação e recuperação* (pp. 125-141). São Paulo: Editora EDUSP.
- Carvalho, P. E. R. (2003). *Espécies arbóreas brasileiras*. Colombo: Embrapa Florestas.
- Cesário, L. F., & Gaglianone, M. C. (2008). Biologia floral e fenologia reprodutiva de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) em restinga do Norte Fluminense. *Acta Botanica Brasílica*, 22 (4), 828-833.
- Dias, H. C. T., & Oliveira-Filho, A. T. (1996). Fenologia de quatro espécies arbóreas de uma Floresta Estacional Semidecídua Montana em Lavras, MG. *Cerne*, 2 (1), 66-88.
- Embrapa Florestas (2011). *Monitoramento da fenologia vegetativa e reprodutiva de espécies nativas dos biomas brasileiros: Aroeira-vermelha*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Colombo.
- Ferrera, T. S. (2012). *Fenologia de espécies arbóreas nativas no jardim botânico da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- Fournier, L. A. (1974). Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. *Turrialba*, 24 (4), 422-423.
- Fournier, L. A., & Charpantier, C. (1975). El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características fenológicas de las árboles tropicales. *Turrialba*, 25 (1), 45-48.
- Graf-Neto J. (2011) Crescimento, recrutamento e mortalidade no período de 2001-2010 de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial, município de Araucária, Paraná. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Kanieski, M. R., Longhi-Santos, T., Graf-Neto, J., Souza, T., Galvão, F., & Roderjan, C. V. (2012). Influência da precipitação e da temperatura no incremento diamétrico de espécies florestais aluviais em Araucária-PR. *Floresta e Ambiente*, 19 (1), 17-25.
- Lenzi, M., & Orth, A. I. (2004). Fenologia reprodutiva, morfologia e biologia floral de *Schinus terebinthifolius* Raddi. (Anacardiaceae), em restinga da Ilha de Santa Catarina, Brasil. *Biotemas*, 17 (2), 67-89.
- Liebsch, D., & Mikich, S. B. (2009). Fenologia reprodutiva de espécies vegetais da Floresta Ombrófila Mista do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 32 (2), 375-391.
- Lieth, H. (1974). Introduction to phenology and the modeling of seasonality H. Lieth (Ed.). *Phenology and seasonality modeling. Ecological Studies*. Berlin: Springer-Verlag. 3-19.
- Lorenzi, H. (1992). *Árvores brasileiras*. São Paulo: Ed. Plantarum.
- Morellato, L. P. C., Rodrigues, R. R., Leitão Filho, H. F., & Joly, C. A. (1989). Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japí, Jundiá, São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, 12, 85-98.

- Pereira, T. S., Costa, M. L. M. N., Moraes, L. F. D., & Luchiari, C. (2008). Fenologia de espécies arbóreas em Floresta Atlântica da Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. *Iheringia, Série Botânica*, 63 (2), 329-339.
- Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (2006). 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa.
- Socher, L. G., Roderjan, C. V. & Galvão, F. (2008) Biomassa aérea de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial no município de Araucária (PR). *Floresta*, 38 (2), 245-252.
- Talora, D. C., & Morellato, L. P. C. (2000) Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 23 (1), 3-26.