

## Caracterização Morfológica da Fenofase Reprodutiva da Imbuia

Gizelda Maia Rêgo<sup>1</sup>  
Osmir José Lavaronti<sup>2</sup>  
Antonio Assumpção Neto<sup>3</sup>



Fotos: Gizelda Maia Rêgo.

Imbuia. Detalhe: Botão floral, flores e frutos.

### Introdução

A imbuia (*Ocotea porosa* (Nees et Martuis ex Ness) é uma espécie nativa, pertencente à família Lauraceae, e sempre desempenhou papel fundamental no desenvolvimento econômico e cultural nas regiões de abrangência da Floresta Ombrófila Densa (CALDATO et al., 1999). Espécie incluída na lista oficial da flora brasileira ameaçada de extinção, na categoria de espécies vulneráveis, em função do desmatamento em sua área de ocorrência natural, a sua madeira, outrora abundante, mas hoje escassa, tem alto valor comercial para o ramo moveleiro (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE..., 2006).

Estudos sobre a fenologia reprodutiva de espécies florestais arbóreas são necessários para gerar parâmetros com vistas à conservação e exploração racional, conciliando sustentabilidade com economicidade. Em face das exigências legais de planos de manejo no uso das formações florestais, é relevante conhecer a fenologia reprodutiva das espécies a serem manejadas (REICH, 1995).

A fenologia determina os momentos em que os organismos diferenciam seus tecidos para expressar modificações fisiológicas que se produzem sob a influência de múltiplos fatores e, dentre eles, encontram-se os climáticos. As informações sobre os ritmos periódicos das fases de brotação, floração, frutificação e dispersão são geradas por meio do acompanhamento da fenofase reprodutiva.

As flores da imbuia são pequenas, de cor amarela, com cálice revestido de pêlos, disposta em racemos simples axilares com 2 cm a 4 cm de comprimento. O fruto é uma baga globosa de 12 mm a 17 mm de diâmetro, de cor marrom, monospermica, com superfície parda escura e indeiscente. As sementes apresentam superfície lisa, com numerosas estrias, medido 18 mm a 20 mm de diâmetro.

Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma escala de fases da fenofase reprodutiva (floração e frutificação), a fim de se obter informações que contribuam para os programas de produção de mudas, conservação e de melhoramento da imbuia.

1. Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora da *Embrapa Florestas*. gizelda@cnpf.embrapa.br

2. Estatístico. Doutor, Analista da *Embrapa Florestas*. osmir@cnpf.embrapa.br

3. Biólogo. Mestrando em Agronomia, UFPR

## Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido na microrregião de Colombo, PR, em áreas onde a vegetação predominante é a Floresta com Araucária (22° 42' 30" S e 47° 38' 00" W), com altitude média de 950 m. O clima da região é classificado por Cfb (clima subtropical úmido mesotérmico), com verões frescos (média inferior a 22 °C), invernos com ocorrência de geadas frequentes (temperatura mediana inferior a 18 °C), não apresentando estação seca, com precipitação pluviométrica média anual de 1.500 mm, segundo o sistema climático de Köppen (1948) (Anexo 1).

As observações das fenofases da floração foram efetuadas todos os dias, quando ocorreu a floração e duas vezes por semana na fenofase de frutificação, no período reprodutivo de 2005/2006, em três árvores localizadas em áreas fragmentadas de Floresta com Araucária. As observações foram feitas em indivíduos adultos, quantificando os números de dias decorridos desde o início da diferenciação (indução floral), início do botão floral, antese, escurecimento do estame, escurecimento do estigma, início da formação do fruto, fase de fruto imaturo, até a fase de fruto maduro (cor violácea a preta). Por meio dessas observações, foi desenvolvida uma escala fenológica das fases em que as alterações morfológicas são identificáveis, no decorrer do ciclo fenológico reprodutivo da imbuia.

Em cada árvore, foram marcados três ramos com fitas plásticas coloridas na posição mediana da copa. Em cada ramo foram marcados quatro meristemas apicais, com etiquetas de alumínio presas a um arame fino, no início da indução floral. Em doze botões florais, marcados previamente, foi observado o intervalo de tempo entre cada fase, para que fossem acompanhados do início da diferenciação até a maturação dos frutos.

As mudanças das fases que compõem a fenofase reprodutiva foram acompanhadas com o auxílio de um caminhão com elevador hidráulico e alcance de 12 m de altura. Desta forma, foi possível fazer observações, com precisão, nos ramos marcados, uma vez que as árvores monitoradas tinham em torno de 20 m de altura.

Foi utilizado o método proposto por Fournier (1974), que estima a intensidade (%) de cada fenofase, por meio de uma escala intervalar semi-quantitativa de cinco categorias (0 a 4), com intervalos de 25 % entre cada uma delas, sendo: zero = ausência de fenofase, 1 = presença da fenofase com magnitude entre 1 % a 25 %, 2 = presença de fenofase com magnitude entre 26 % a 50 %, 3 = presença de fenofase com magnitude entre 51 % a 75 % e; 4 = presença de fenofase com atingindo entre 76 % a 100 %.

Os dados de precipitação, temperatura e umidade relativa do ar foram cedidos pelo Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR), com base nos dados registrados pela Estação Meteorológica de Pinhais, do Instituto Tecnológico, distante cerca de 12 km da área de estudo.

Os dados fenológicos foram analisados pelo programa estatístico SAS, fornecendo as ocorrências de cada fase, para cada mês, por árvore e por ano de observação. Para testar a significância dos coeficientes, foi usada a função desvio (deviance), com distribuição gama (Pearson  $\chi^2$ ).

## Resultados e Discussão

### Desenvolvimento da Escala Fenológica para a Imbuia

Após um período de repouso, ocorre a indução floral, com a diferenciação dos tecidos meristemáticos (Fase 1), com intumescimento das gemas. Após esse período, ocorre o desenvolvimento dos botões florais (Fase 2), estendendo-se até a abertura das flores (Fase 3), conhecido como período da antese. Nesse período, ocorre a fecundação que é caracterizada pelo escurecimento dos estames (Fase 4) e dos estigmas (Fase 5). A fecundação propicia o início da formação dos frutos, com o aumento do ovário na base das flores (Fase 6). Posteriormente, os frutos se desenvolvem até chegar ao estágio de fruto imaturo (Fase 7) que se encerra quando os frutos começam a mudar de cor verde para violácea. Nesse período, os frutos começam a maturar (Fase 8) e apresentam coloração violácea a pardo escura, no pico da maturação. Nessa fase, os frutos começam a se dispersar (Tabela 1).

**Tabela 1.** Fase dos eventos fenológicos reprodutivos da imbuia (*Ocotea porosa*).

FASES	FLORAÇÃO
1	Início do botão floral (indução floral)
2	Botão floral
3	Flor totalmente aberta (antese)
4	Estame escurecido
5	Estigma escurecido
	FRUTIFICAÇÃO
6	Início de formação do fruto
7	Fruto verde
8	Fruto maduro

A data média de cada evento, a concentração das fases em torno da mesma média (tempo real em que cada fase começou e terminou) e a dispersão das fases em torno da mesma média (Tabela 2) foram determinadas segundo a escala de notas de Fournier (1974).

Os meristemas apicais da imbuia começaram a se diferenci-

ar (Figura 1A) no mês de setembro e levaram em média 13,5 dias para chegar à fase de botão floral (Figura 1B), enquanto a planta apresentou esta fase durante 98 dias, em toda sua copa. O período desde o desenvolvimento do botão floral até a fase de antese foi de 5,69 dias (Figura 1C). Na planta toda, esta fase foi verificada durante 98 dias.

**Tabela 2.** Períodos de duração das fenofases reprodutivas da Imbuia.

Fenofases	Fases	Média (dias) (Distribuição Gama)	Intervalo observado Média (dias)	Mês
Floração	Indução Floral	102	-	9
	Botão Floral	98	13,50	9 e 10
	Antese	98	5,69	10
	Antese (duração)	98	2,00	10
	Estames escurecidos	106	3,74	10
Frutificação	Estigma escurecido	110	4,85	10
	Início fruto	144	27,30	11
	Fruto Verde	145	36,50	12 e 1
	Fruto Maduro	145	63,80	3 e 4

Em cada flor, a fase de antese durou em média dois dias e concentrou-se no mês de outubro. Constatou-se maior incidência da antese nas primeiras horas da manhã (6h),

prolongando-se até ao meio-dia (12h), período em que a temperatura e a luminosidade são mais elevadas. Foi considerado o período da antese, aquele em que as flores estavam totalmente abertas com a presença de secreção intensa, brilhante e viscosa sobre os estigmas. Após o período da antese, as flores continuaram apresentando uma pequena abertura, por onde se pode observar o início do escurecimento dos estames após 3,74 dias e do estigma após 4,85 dias do período da antese. O período compreendido entre a antese, quando ocorre a fecundação e o início da formação do fruto (Figura 3D), foi de 35,9 dias, nos meses de outubro e novembro. Em toda a planta, as fases apresentaram uma dispersão em torno de 144 dias.

Não houve sincronia das fases reprodutivas na imbuia (Figura 1E). Diversas fases fenológicas (diferenciação, início do botão floral, flores em antese e formação dos frutos) estavam ocorrendo simultaneamente, numa mesma inflorescência. Os frutos levaram em média 136,1 dias (18 semanas) a partir do período da antese para atingirem a fase madura (Figura 4). O desenvolvimento do fruto ocorreu no período de transição da estação úmida para o período de menor pluviosidade, nos meses de outubro a abril.



**Figura 1.** Estádios da fenofase de floração e frutificação da *Ocotea porosa*: A) Diferenciação (indução floral); B) Botão floral; C) Flor em antese; D) início da formação do fruto; E) Inflorescência com botões florais, flores em antese, indução floral e início da formação do fruto.

## Conclusões

O período da fase reprodutiva da imbuia ocorreu entre os meses de setembro e abril. O período de floração (fase de botão floral até a antese) foi de 27,8 dias, com abertura floral no período das 6h às 12h. O período de frutificação foi de 136,1 dias a partir da antese, mostrando que esta fase demanda um período maior para a maturação dos frutos. Os frutos começam a se dispersar no mês de março, no final da estação das chuvas.

Agradecimentos – Os autores agradecem a Jonatas Gueller, da *Embrapa Florestas*, pela ajuda na coleta de dados e trabalhos de campo. Ao Instituto Tecnológico SIMEPAR (Sistema Meteorológico do Paraná), pela contribuição cedendo os dados meteorológicos para este trabalho. Aos proprietários, por permitir o acesso a suas áreas florestais para realização de estudos com fenologia.

## Referências

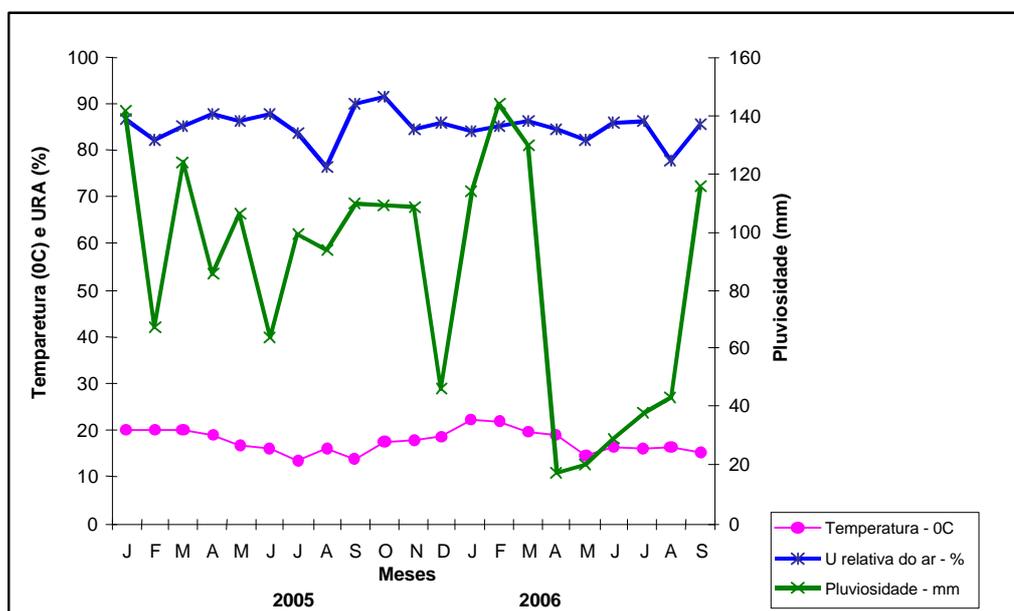
CALDATO, S. L.; LONGHI, S. J. FLOSS, P. A. Estrutura populacional de *Ocotea porosa* (Lauraceae) em uma floresta ombrófila mista, em Caçador (SC). **Ciência Florestal**, v. 9, n. 1, p. 89-101, 1999.

FOURNIER, L. A. Un metodo cuantitativo para la medición de características fenológicas em arboles. **Turrialba**, Turrialba, v. 24, n. 4, 1974.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **Lista da flora ameaçada de extinção com ocorrência no Brasil**. Disponível em: < <http://www.biodiversitas.org.br/floraBr/iucn.pdf> > . Acesso em: 4 out. 2005.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. México. Fondo de Cultura Económica, 1948. 478 p.

REICH, P. B. Phenology of tropical forest: patterns, causes and consequences. **Canadian Journal of Botany**, v. 73, p. 164-174, 1995.



Anexo 1. Dados de temperatura (°C), URA - umidade relativa do ar (%) e pluviosidade (mm), do município de Colombo/PR, no período de 2005/2006. Fonte: SIMEPAR.

### Comunicado Técnico, 173

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Florestas**

Endereço: Estrada da Ribeira km 111 - CP 319

Fone / Fax: (0\*\*\*) 41 3675-5600

E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

Para reclamações e sugestões *Fale com o Ouvidor*:

[www.embrapa.br/ouvidoria](http://www.embrapa.br/ouvidoria)

1ª edição

1ª impressão (2006): conforme demanda



### Comitê de publicações

Presidente: Luiz Roberto Graça

Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida

Membros: Álvaro Figueredo dos Santos

Edilson Batista de Oliveira / Honorino R. Rodigheri / Ivar

Wendling / Maria Augusta Doetzer Rosot / Patrícia

Póvoa de Mattos / Sandra Bos Mikich / Sérgio Ahrens

Supervisor editorial: Luiz Roberto Graça

Revisão texto: Mauro Marcelo Berté

Normalização bibliográfica: Elizabeth Câmara Trevisan /

Lidia Woronkoff

Fotos: Gizelda Maia Rêgo

Editoração eletrônica: Mauro Marcelo Berté

### Expediente