

## Fenologia do mirixi [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K. (Malpighiaceae)] em áreas de savana aberta do estado de Roraima

Reinaldo Imbrozio Barbosa <sup>1</sup>  
Moisés Mourão Jr. <sup>2</sup>  
Giliola Maria Lima Casadio <sup>3</sup>  
Silvio José Reis da Silva <sup>4</sup>

### Introdução

O mirixi [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.] é uma das espécies mais típicas e abundantes das regiões de savanas, sejam estas setentrionais ou do Brasil Central (Sanaiotti, 1996). Sua morfologia o assinala sob a forma de uma árvore pequena ou um arbusto perenifólio, sendo que sua copa pode ser tanto ampla e aberta, quanto irregular. O tronco apresenta ramos ascendentes com frequentes ramificações desde o solo. As flores situam-se em raquis ou panículas terminais, sendo estas actinomórficas e os frutos situam-se em infrutescências pendulares, sendo estes uma drupa globosa contendo uma única semente (Cavalcante, 1991).

Trata-se de uma espécie que é consumida regionalmente, com grande aceitação. Visto o gosto e o aroma serem muito característicos, seu uso dá-se tanto *in natura* como em suco, sorvete, doces ou licor. Entretanto como a forma de obtenção dos frutos é efetuada por meio de coleta manual, o preço é flutuante em função da disponibilidade e das condições climáticas na safra.

Estudos fenológicos são a primeira aproximação para a determinação do padrão de ocorrência de eventos fisiológicos nas espécies, em uma escala temporal, bem como das possíveis causas ambientais e a interrelação destes eventos com recursos disponíveis e competidores

<sup>1</sup> Pesquisador ~ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia [INPA-RR]. Rua Coronel Pinto, 315. Centro. 69.300-000. Boa Vista - Roraima, [reinaldo@inpa.gov.br](mailto:reinaldo@inpa.gov.br)

<sup>2</sup> Pesquisador ~ Embrapa Roraima. BR 174, km 08. Distrito Industrial. Caixa Postal: 133. 69.301-970. Boa Vista - Roraima, [mmourao@cpafrr.embrapa.br](mailto:mmourao@cpafrr.embrapa.br)

<sup>3</sup> Pesquisadora ~ FEMACT/MIRR, Parque Anauá 2868, 69300-000 Boa Vista – Roraima.

<sup>4</sup> Pesquisador ~ FEMACT/MIRR, Parque Anauá 2868, 69300-000 Boa Vista – Roraima, [silviorr@technet.com.br](mailto:silviorr@technet.com.br)

(Pires-O'Brien e O'Brien, 1995). Assim, tanto para o conhecimento ecológico das espécies, quanto para fins de manejo destas, os estudos fenológicos prestam-se como informação básica para o conhecimento e uso das espécies.

A espécie *Byrsonima crassifolia* L. (H.B.K.), juntamente com a espécie simpátrica *B. coccolobifolia* e a espécie *Curatela americana* (caimbé; Dilleniaceae) somam mais de 90% da biomassa total (arbórea + arbustiva), acima do solo, das savanas de Roraima, situada no extremo norte da Amazônia brasileira (Barbosa e Fearnside, 2004).

Deste modo, vista a importância da espécie na fitofisionomia das savanas abertas, o presente trabalho apresenta os padrões fenológicos para a espécie visando inferir quanto as estratégias desta em processos sucessionais.

### Material e Métodos

Foram avaliados 33 espécimes, durante o período de dezembro de 2001 a dezembro de 2003, em duas áreas experimentais situadas próximas da cidade de Boa Vista, Roraima (Caraná e Monte Cristo). As avaliações foram quinzenais, sendo observadas as fenofases relacionadas a (i) dinâmica foliar, a saber: (i.a) queda foliar e (i.b) troca foliar e a (ii) reprodução, a saber: (ii.a) surgimento de botão floral, (ii.b) floração e (ii.c) frutificação.

Foi utilizada a abordagem do índice de atividade (Bencke e Morelatto, 2002) sendo definida como a assinalação da presença ou ausência da fenofase em um dado intervalo de tempo, sendo esta qualitativa em uma escala individual e quantitativa em uma escala populacional.

Os valores de precipitação durante o período de avaliação da população são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 Valores mensais de precipitação (mm.mês<sup>-1</sup>) no período. Fonte: (INMET, 2004).

Meses	2001	2002	2003	Média
Janeiro	0	4	1	1,4
Fevereiro	1	3	6	3,1
Março	4	28	9	13,5
Abril	55	171	127	117,5
Mai	249	312	365	308,5
Junho	215	522	240	325,8
Julho	167	262	407	278,6
Agosto	329	180	212	240,2
Setembro	116	46	170	110,6
Outubro	64	0	61	41,5
Novembro	44	30	29	34,2
Dezembro	84	42	22	48,9
Total	1325	1596	1649	1523,7

Séries temporais discretas de cada uma das respostas fenológicas foram construídas, considerando-se o dia juliano em que as avaliações foram conduzidas. Partindo-se do pressuposto de que séries temporais e medidas repetidas no tempo sempre trazem um certo grau de autocorrelação, devido a presença de

sazonalidade, estas foram verificadas por meio do teste de aleatoriedade de Durbin-Watson (D-W) e correlação serial (Diggle, 1991).

No caso de determinação da presença de sazonalidade, a associação entre os eventos fenológicos e a precipitação pluviométrica foi determinada por meio do uso do modelo linear geral.

As análises foram conduzidas com auxílio da planilha eletrônica Excel e do pacote estatístico STATISTICA 5.5.

## Resultados

### Dinâmica foliar

Tanto a queda foliar, quanto a troca foliar apresentaram sazonalidade, indicada pela estatística de Durbin-Watson e pela correlação serial (Tabela 2).

**Tabela 2** Valores da estatística de Durbin-Watson e correlação serial dos eventos fenológicos avaliados durante o período.

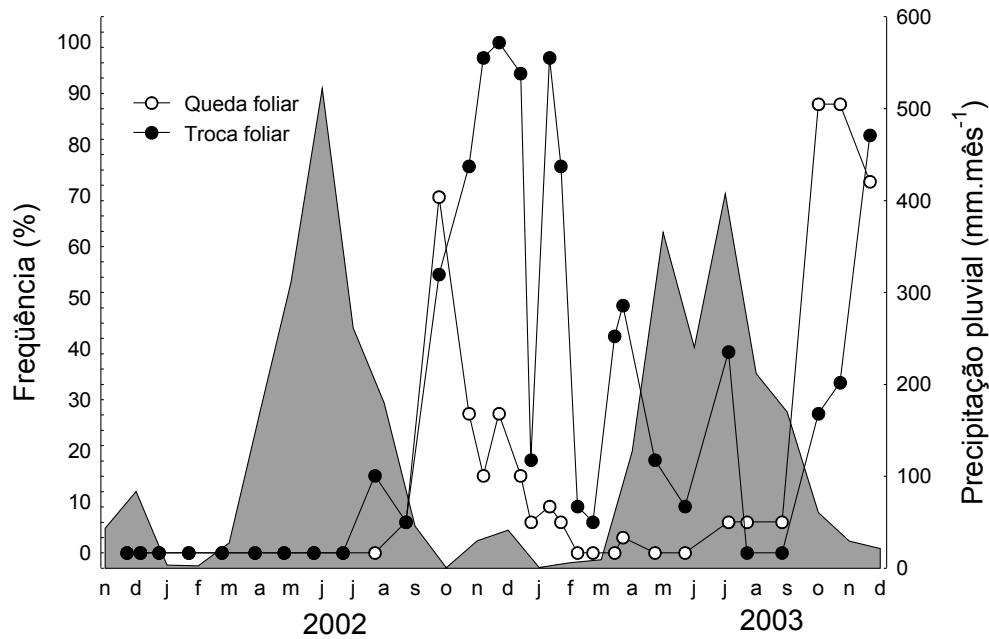
	Estatística de Durbin-Watson (d)	Correlação serial	
Queda foliar	0,822	0,594	*
Troca foliar	0,827	0,587	*
Botão floral	0,469	0,772	*
Floração	0,326	0,842	*
Frutificação	0,353	0,793	*

Onde: \* - autocorrelação significativa

Os eventos fenológicos relacionados à dinâmica folia (queda e troca foliar) apresentaram um início semelhante, coincidindo com o início do período de menor precipitação pluvial (Figura 1).

A queda foliar, no primeiro ano (1.596mm.ano<sup>-1</sup>), teve início no mês de setembro (1,5mm.dia<sup>-1</sup>) estendendo-se até o mês de fevereiro do outro ano (0,2mm.dia<sup>-1</sup>); o pico desta fenofase (70%) foi assinalado no mês de outubro (0,01mm.dia<sup>-1</sup>) (Figura 1). No segundo ano (1.649mm.ano<sup>-1</sup>), teve início no mês de julho (13mm.dia<sup>-1</sup>), tendo seu pico constatado entre os meses de outubro e dezembro (1,95; 0,95; 0,69mm.dia<sup>-1</sup>), com valores oscilando entre 88-73% (Figura 1).

O início das trocas foliares, no primeiro ano, foi observado no mês de agosto (6,0mm.dia<sup>-1</sup>) e estendeu-se até o mês de julho (13mm.dia<sup>-1</sup>) do outro ano. O período de mais intensa troca foliar foi observado nos meses de novembro (1,0mm.dia<sup>-1</sup>), dezembro (1,4mm.dia<sup>-1</sup>) e janeiro (0,03mm.dia<sup>-1</sup>), em que, praticamente, todos os indivíduos (≥95%) da população renovavam o dossel (Figura 1).



**Fig. 1** - Fenograma dos indivíduos de *Byrsonima crassifolia* nas fenofases queda e troca foliares e precipitação pluvial mensal observada no período.

A fenofase queda foliar apresentou uma duração de  $33,4 \pm 16,8$  dias (I.C.<sub>(95%)</sub> = 28-39 dias; máximo=82 dias) enquanto que a de troca foliar apresentou duração maior, com valor médio de  $81,0 \pm 38,6$  dias (I.C.<sub>(95%)</sub> = 68-94 dias; máximo=142 dias).

#### Dinâmica reprodutiva

Todas as fenofases reprodutivas (surgimento de botão floral, floração e frutificação) apresentaram sazonalidade, indicada pela estatística de Durbin-Watson e pela correlação serial (Tabela 2).

As fenofases associadas à reprodução da espécie também apresentaram-se praticamente concomitantes, entretanto com intensidade diferentes, sendo que a maior expressão das fenofases

reprodutivas deu-se no período de menor precipitação pluvial (Figura 2).

O surgimento de botões florais, no primeiro ano, foi observado ao longo do ano, com uma expressão menor ( $\approx 3\%$ ) nos meses de julho a setembro ( $8,4$ ;  $5,8$ ;  $1,47 \text{mm.dia}^{-1}$ ) o que pode assinalar um hiato entre as populações. O pico de surgimento de botões florais ( $80-94\%$ ), no primeiro ano, foi assinalado entre os meses de novembro a janeiro ( $0,96$ ;  $1,34$ ;  $0,03 \text{mm.dia}^{-1}$ ).

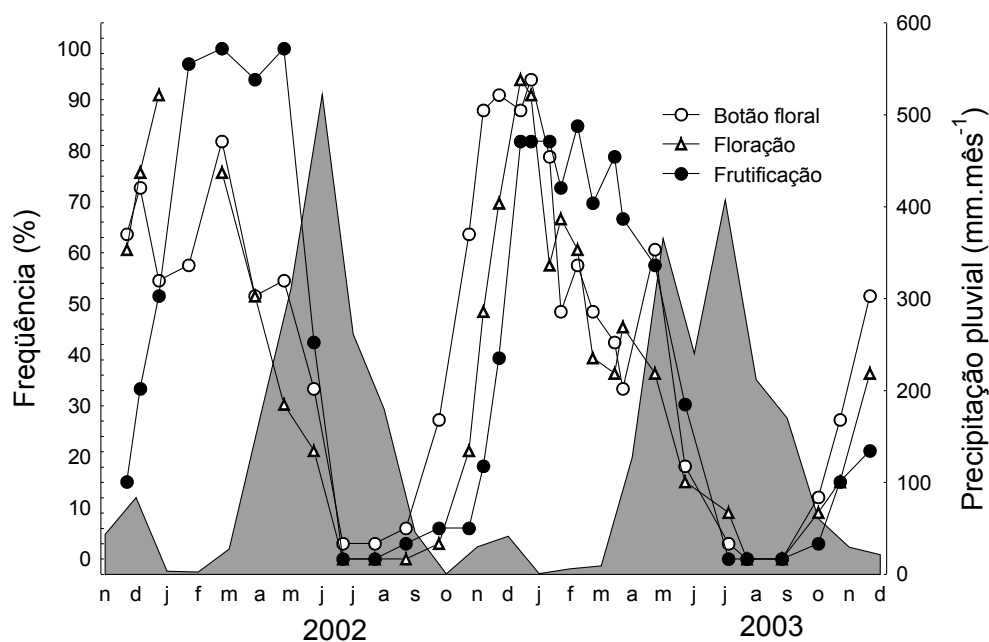
No segundo ano, a frequência do surgimento de botão floral começou no mês de outubro ( $0,01 \text{mm.dia}^{-1}$ ) e a maior frequência foi observada no mês de dezembro ( $1,3 \text{mm.dia}^{-1}$ ), com expressão de  $52\%$  dos indivíduos apresentando surgimento de botão floral (Figura 2).

A floração, no primeiro ano, teve início no mês de outubro ( $0,4\text{mm}\cdot\text{dia}^{-1}$ ) estendendo-se até o mês de julho do outro ano ( $13\text{mm}\cdot\text{dia}^{-1}$ ), a maior freqüência de indivíduos nesta fenofase foi observada nos meses de dezembro e janeiro ( $1,3$ ;  $0,03\text{mm}\cdot\text{dia}^{-1}$ , respectivamente), com expressão entre 90-94% dos indivíduos da população em floração.

No segundo ano, a floração também teve início no mês de outubro ( $1,9\text{mm}\cdot\text{dia}^{-1}$ ) e a maior freqüência foi observada no mês de dezembro ( $0,7\text{mm}\cdot\text{dia}^{-1}$ ), entretanto reduzida, com 36% dos indivíduos em floração (Figura 2).

A frutificação, no primeiro ano, teve início no mês de setembro ( $1,5\text{mm}\cdot\text{dia}^{-1}$ ) e estendendo-se até o mês de junho do outro ano ( $7,8\text{mm}\cdot\text{dia}^{-1}$ ). A maior freqüência de indivíduos nesta fenofase foi observada entre os meses de dezembro e março ( $1,3$ - $0,30\text{mm}\cdot\text{dia}^{-1}$ ), com 70-85% dos indivíduos da população apresentando frutificação.

No segundo ano, a frutificação também teve início no mês de outubro ( $1,9\text{mm}\cdot\text{dia}^{-1}$ ) e a maior freqüência foi observada no mês de dezembro ( $0,7\text{mm}\cdot\text{dia}^{-1}$ ), com freqüência de 21% dos indivíduos em floração (Figura 2).



**Fig. 2** Fenograma dos indivíduos de *Byrsonima crassifolia* nas fenofases reprodutivas (surgimento de botão floral, floração e frutificação) e valores de precipitação pluviométrica mensal observada no período.

A fenofase botão floral apresentou uma duração de  $80,1 \pm 31,2$  dias (I.C.<sub>(95%)</sub> = 69-91 dias; máximo=142 dias). Em um intervalo equivalente, a fenofase floração apresentou uma duração de  $81,0 \pm 38,6$  dias (I.C.<sub>(95%)</sub> = 68-94 dias; máximo=142 dias) e a de frutificação  $80,1 \pm 38,1$  dias (I.C.<sub>(95%)</sub> = 69-95 dias; máximo=142 dias).

A associação entre as fenofases e o regime de precipitação pluvial, assinalou todas as fenofases como tendo associação negativa, entretanto somente no caso das fenofases reprodutivas esta associação foi significativa ( $p < 0,01$ ) Tabela 3 Tabela 3).

**Tabela 3** Matriz de correlação de Spearman, entre a frequência de indivíduos nas fenofases e o regime de precipitação pluvial (n=24).

Fenofase	$r_s$	t(N-2)	
Queda foliar	-0,216	-1,190	n.s.
Troca foliar	-0,303	-1,710	n.s.
Botão floral	-0,489	-3,020	**
Floração	-0,550	-3,550	**
Frutificação	-0,442	-2,651	**

Onde: n.s. – não significativo ( $p \geq 0,10$ );

\*\* -altamente significativo ( $p < 0,01$ )

## Referências bibliográficas

BARBOSA, R. I.; FEARNSIDE, P.M. Wood density of trees in open savannas of the Brazilian Amazon. *Forest Ecology and Management*. v. 199 p. 115-123, 2004.

BENCKE, C. S. C.; MORELATTO, P. C. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. *Revista Brasileira de Biologia*. v. 25 n. 3 p. 269-275, 2002.

CAVALCANTE, P. B. Frutas comestíveis da Amazônia. 5 ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi/CEJUP. 1991. 264p.

DIGGLE, P. J. Time series: A biostatistical approach. New York: Oxford University Press, 1991. 257p. (Oxford Statistical Science Series, 5)

INMET. Série temporal da precipitação pluviométrica em Boa Vista/Roraima para o período de janeiro/2001 a dezembro/2003. Manaus: Instituto Nacional de Meteorologia, 2004. Relatório digital fornecido pelo INMET/Manaus.

PIRES-O'BRIEN, M. J.; O'BRIEN, C. M. Ecologia e Modelamento de Florestas Tropicais. Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1995. 400p.

SANAIOTTI, T. M. The woody flora and soil of seven Brazilian Amazonian dry savanna areas. Department o Biological and Molecular Sciences. University of Stirling. Ph.D. Thesis, 1996. 145p.

Comunicado  
Técnico, 14

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Roraima  
Rodovia Br-174, km 8 - Distrito Industrial  
Telefax: (95) 3626 71 25  
Cx. Postal 133 - CEP. 69.301-970  
Boa Vista - Roraima- Brasil  
[sac@cpafrr.embrapa.br](mailto:sac@cpafrr.embrapa.br)  
1ª edição  
1ª impressão (2004): 100

Comitê de  
Publicações

**Presidente:** Roberto Dantas de Medeiros  
**Secretário-Executivo:** Amaury Burlamaqui Bendahan  
**Membros:** Alberto Luiz Marsaro Júnior  
Bernardo de Almeida Halfeld Vieira  
Ramayana Menezes Braga  
Aloísio Alcântara Vilarinho  
Helio Tonini

Expediente

**Editoração Eletrônica:** Vera Lúcia Alvarenga Rosendo