

**Interpretação Fenológica de uma Floresta  
Ombrófila Aberta em Porto Velho, RO**

**República Federativa do Brasil**

*Fernando Henrique Cardoso*  
Presidente

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Marcus Vinicius Pratini de Moraes*  
Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa**

**Conselho de Administração**

*Márcio Fortes de Almeida*  
Presidente

*Alberto Duque Portugal*  
Vice-Presidente

*Dietrich Gerhard Quast*  
*José Onório Accarini*  
*Sérgio Fausto*  
*Urbano Campos Ribeiral*  
Membros

**Diretoria Executiva da Embrapa**

*Alberto Duque Portugal*  
Diretor-Presidente

*Bonifácio Hideyuki Nakasu*  
*Dante Daniel Giacomelli Scolari*  
*José Roberto Rodrigues Peres*  
Diretores-Executivos

**Embrapa Rondônia**

*Newton de Lucena Costa*  
Chefe-Geral

*Luiz Antônio Dutra de Resende*  
Chefe-Adjunto de Administração

*Claudio Ramalho Townsend*  
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento



ISSN 1677-8618  
Dezembro, 2002

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 12***

### **Interpretação Fenológica de uma Floresta Ombrófila Aberta em Porto Velho, RO**

Abadio Hermes Vieira  
Eugênio Pacelli Martins  
Petrus Luiz de Luna Pequeno  
Marília Locatelli

Porto Velho, RO  
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Rondônia**

BR 364 km 5,5, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, RO  
Telefones: (69) 222-0014/8489, 225-9387, Fax: (69) 222-0409  
www.cpafrro.embrapa.br

**Comitê de Publicações**

Presidente: *Newton de Lucena Costa*

Secretária: *Marly de Souza Medeiros*

Membros:

*Claudio Ramalho Townsend*

*José Nilton Medeiros Costa*

*Júlio César Freitas Santos*

*Maria Geralda de Souza*

*Marília Locatelli*

*Samuel José de Magalhães Oliveira*

*Vanda Gorete Souza Rodrigues*

Normalização: *Alexandre César Silva Marinho*

Editoração eletrônica: *Marly de Souza Medeiros*

Revisão gramatical: *Ademilde de Andrade Costa*

**1ª edição**

1ª impressão: 2002, tiragem: 300 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.  
Embrapa Rondônia.

---

Interpretação fenológica de uma floresta ombrófila aberta em  
Porto Velho, RO / Abadio Hermes Vieira... [et al.]. – Porto  
Velho: Embrapa CPAF-Rondônia, 2002.

13 p. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa  
CPAF-Rondônia, ISSN 1677-8618 ; 12)

1. Fenologia. 2. Floresta Aberta. I. Vieira, Abadio Hermes. II.  
Série.

---

CDD 578.42

© Embrapa – 2002

# Sumário

<b>Resumo</b> .....	5
<b>Abstract</b> .....	6
<b>Introdução</b> .....	7
<b>Material e Métodos</b> .....	7
<b>Resultados e Discussão</b> .....	8
<b>Floração</b> .....	8
<b>Frutificação</b> .....	9
<b>Mudança Foliar</b> .....	10
<b>Conclusão</b> .....	12
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	12



# Interpretação Fenológica de uma Floresta Ombrófila Aberta em Porto Velho-RO

---

*Abadio Hermes Vieira*<sup>1</sup>  
*Eugênio Pacelli Martins*<sup>2</sup>  
*Petrus Luiz de Luna Pequeno*<sup>3</sup>  
*Marília Locatelli*<sup>4</sup>

## Resumo

O presente estudo visou a determinação dos padrões fenológicos de uma floresta ombrófila, relacionados com os fatores climáticos. O estudo foi realizado na floresta da Estação experimental da Embrapa de Porto Velho, Rondônia (8° 47'42" S e 63° 50'45"W). O clima da região é tropical úmido, com precipitação alta e período seco bem definido. As observações fenológicas foram realizadas mensalmente, de janeiro de 1993 a dezembro de 1998, em 198 indivíduos de 25 espécies arbóreas. A maioria das espécies (21), tem queda de folhas constantes ao longo do ano, caracterizando-se como espécies perenifólias. A floração das espécies ocorreu entre os meses de abril a novembro, com pico em agosto, período seco, mês em que 56% das espécies floresceram. Foi constatado que 84% das espécies frutificaram entre os meses de maio a novembro. O pico de frutificação ocorreu nos meses de outubro. Os frutos maduros ocorreram com maior frequência entre os meses de setembro a novembro, sendo máxima em novembro, transição entre o final da estação seca e início das chuvas.

Termos de Indexação: fenologia, nativa, Amazônia, Rondônia.

<sup>1</sup> Eng. Florestal, M.Sc., Embrapa Rondônia, BR 364 km 5,5, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, RO  
Fone: (69)222-0014, Telefax: (69)222-0409. E-mail: abadio@cpafro.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng. Florestal, M.Sc., Bolsista CNPq/Embrapa Rondônia. E-mail: eugenio@cpafro.embrapa.br

<sup>3</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Bolsista CNPq/Embrapa Rondônia. E-mail: luna@cpafro.embrapa.br

<sup>4</sup> Eng. Florestal, Ph.D., Embrapa Rondônia. E-mail: marilia@cpafro.embrapa.br

# Phenological Interpretation of an Open Ombrophilous Forest in Porto Velho, RO

---

## Abstract

*The present study had the objective of determine the phenological patterns of an ombrophilous forest, related with the climatic factors. The study was accomplished in the forest area of the Embrapa's experimental station in Porto Velho, Rondônia (8° 47'42" S e 63° 50'45"W). The climate of the area is tropical humid, with high precipitation and very defined dry period. The phenological observations were monthly accomplished from January of 1993 to December of 1998 in 198 individuals of 25 arboreal species. Most of the species (21) has constant fall leaves along the year being characterized as perennial species. The species flowering period happened from April to November, with pick in August, dry period, month in which 53,8% of the species flourished. It was verified that 80,7% of the species fructified among the months of May to November. The fruit production picks happened in October. The mature fruits happened with larger frequency among the months of September to November, being maximum in November, transition among the end of the dry period and beginning of the rainy season.*

*Index terms: phenology, native, Amazon region, Rondônia.*

## Introdução

A fenologia é o ramo da ecologia que estuda a ocorrência de eventos biológicos (floração, frutificação e mudança foliar) em relação aos fatores bióticos e abióticos e sua inter-relação dentro de uma ou várias espécies (Tarola & Morellato, 2000; Prause & Angeloni, 2000). Assim, os estudos fenológicos contribuem para o entendimento da época de reprodução, do crescimento vegetativo, da regeneração natural das plantas e das interações entre plantas e animais, parâmetros básicos utilizados no manejo adequado da flora (Antunes & Ribeiro, 1999).

No Brasil, o estudo de fenologia ainda é muito restrito, sendo que algumas formações de vegetação não foram estudadas sobre estes aspectos. Na Amazônia brasileira isso se repete, com poucos trabalhos desenvolvidos, dos quais podemos citar, Araújo (1970), Alencar et al. (1979), Carvalho (1980), Pires O'Brien & O'Brien (1995) e Alencar (1994). Esses estudos detectaram que o período de maior floração acontece entre as épocas seca e úmida, apesar de tratarem de tipos florestais diferentes. A frutificação depende das características dos frutos e da síndrome de dispersão das espécies, além do estrato ocupado pelos indivíduos adultos (Morellato & Leitão Filho, 1990).

Além das características intrínsecas das espécies, as variações climáticas (temperatura, precipitação, intensidade de radiação solar, etc.) também influenciam nas fases fenológicas, como os climas mais sazonais, apresentam maior periodicidade na produção de flores, frutos e folhas, sendo que a alternância de estações seca e úmida é apontada como principal fator envolvido no desencadeamento das fenofases (Tarola & Morellato, 2000). Por outro lado, o pico e as depressões das curvas fenológicas de floração, frutificação e mudança foliar não ocorrem somente em clima com estações bem definidas, mas também em florestas úmidas, onde as condições climáticas variam de forma leve e irregular (Ferraz et al, 1999; Tarola & Morellato, 2000).

O presente estudo visou determinar os padrões fenológicos das espécies arbóreas de floresta ombrófila aberta, de acordo com os seguintes objetivos; a) caracterizar a época de floração, frutificação e mudança foliar de algumas espécies de uma população de árvores com maior interesse nos eventos reprodutivos; e 2) relacionar a frequência de ocorrência das fenofases às condições climáticas do período.

## Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido em floresta ombrófila aberta, localizada no Campo Experimental da Embrapa Rondônia, Município de Porto Velho, RO, nas coordenadas geográficas (08° 47' 42" S e 63° 50' 45" W).

O clima de Porto Velho é do tipo Am, segundo a classificação de Köppen. Caracteriza-se como clima tropical úmido, com precipitação média do mês mais seco inferior a 10 mm e uma precipitação média anual de 2.355 mm no período de 1993/98 (Rondônia, 2000).

O solo da área experimental é identificado como Latossolo Vermelho Amarelo, relevo plano e altitude de 95 m acima do nível do mar (MAPA, 1997).

A coleta de dados foi obtida em 198 indivíduos de 25 espécies florestais. As observações fenológicas foram realizadas mensalmente, com auxílio de binóculo. A presença ou ausência das características das fenofases foram anotadas em fichas de acompanhamento, no período

de janeiro de 1993 a dezembro de 1998. Os critérios utilizados na progressão das fenofases da espécie estudada foram: floração (1- botões florais, 2- flor); frutificação (1- fruto verde, 2- fruto maduro, 3- frutos em disseminação e 4 - disseminação); Mudança foliar (1- folhas novas, 2- folhas maduras, 3- folhas com desprendimento parcial e 4- folhas com desprendimento total).

Os dados climatológicos foram coletados na Estação Meteorológica da Embrapa Rondônia, no período de 1993 a 1998 basicamente os parâmetros de precipitação, umidade relativa do ar, insolação e temperatura. Tais dados permitiram verificar as relações com as fenofases das espécies estudadas, no sentido de explicar melhor o comportamento fenológico destas espécies perante as ações do clima. Para os parâmetros climatológicos (precipitação e insolação), foram observados os comportamentos das fenofases, das espécies ao longo de seis anos de monitoramento (Fig. 1).

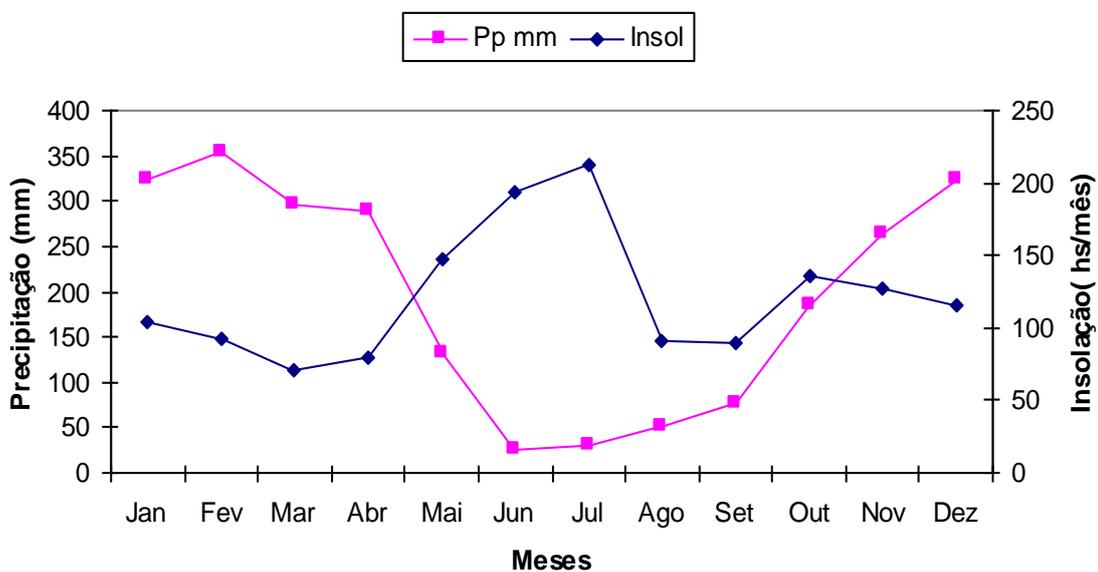


Fig 1. Distribuição média anual da precipitação (mm) e da radiação solar (horas/mês) no período de 1993 a 1998 em Porto Velho, RO.

## Resultados e Discussão

### Floração

Pode-se observar na Fig. 2, que a maioria das espécies florestais apresenta floração, entre os meses de abril a novembro, com poucas variações. Do total de espécies estudadas, 56% floresceram no mês de agosto, período seco. Duas em plena estação chuvosa e uma no início das chuvas. O número de espécies em flor começou a aumentar a partir de julho, no período mais quente e maior período de radiação solar, sendo este comportamento mais comum nas florestas tropicais. Este fato, também foi constatado por Alencar et.al.(1979), na reserva Ducke na Amazônia, que a maioria das espécies floresceram na estação seca.

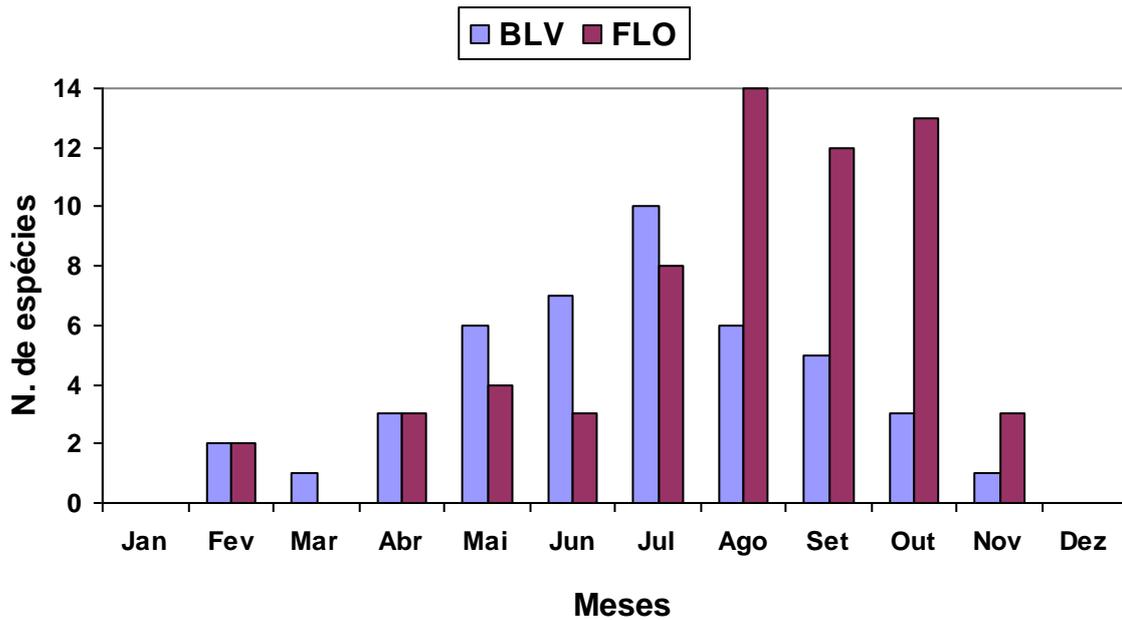


Fig. 2. Número de espécies que apresentaram floração nas fases de Botões florais (BLV) e Flor (FLO) no período de 1993 a 1998.

Segundo Bortchert (1983), a floração na época da chuva numa floresta seca da Costa Rica, ocorreu em poucas espécies, talvez pela menor atividade que os polinizadores têm nessa estação. Na estação seca, as condições de tempo favorecem a atividades dos insetos polinizadores, fator biótico com papel fundamental na regulação da época de floração das espécies na floresta de planície (Tarola & Marellatto, 2000). Em florestas tropicais, o comportamento da floração está contextualizado em interações dos fatores climáticos e edáficos.

Além dos fatores climáticos e edáficos relacionados as fases de fenologia, estão envolvidos fatores de interação com o biótico e fatores fisiológicos. Pires O'Brien & O'Brien (1995) enfatizam que a maioria das espécies tropicais tem polinização cruzada, o que leva à recombinação gênica entre indivíduos da mesma espécie. Considerando que cada indivíduo é geneticamente diferente, é impossível detectar um padrão de características das espécies estudadas. Isto em parte explica a irregularidade na época de floração dos indivíduos estudados.

### Frutificação

Verifica-se na Fig. 3, que a frutificação se estendeu ao longo do ano, considerando a formação dos primeiros frutos, até a disseminação das sementes ou frutos. Durante os seis anos de observação foi constatado que 84% das espécies frutificaram entre os meses de maio a novembro. O pico de frutificação ocorreu nos meses de outubro. Os frutos maduros ocorreram com maior frequência entre os meses de setembro a novembro, sendo máxima em novembro, transição entre o final da estação seca e início das chuvas.

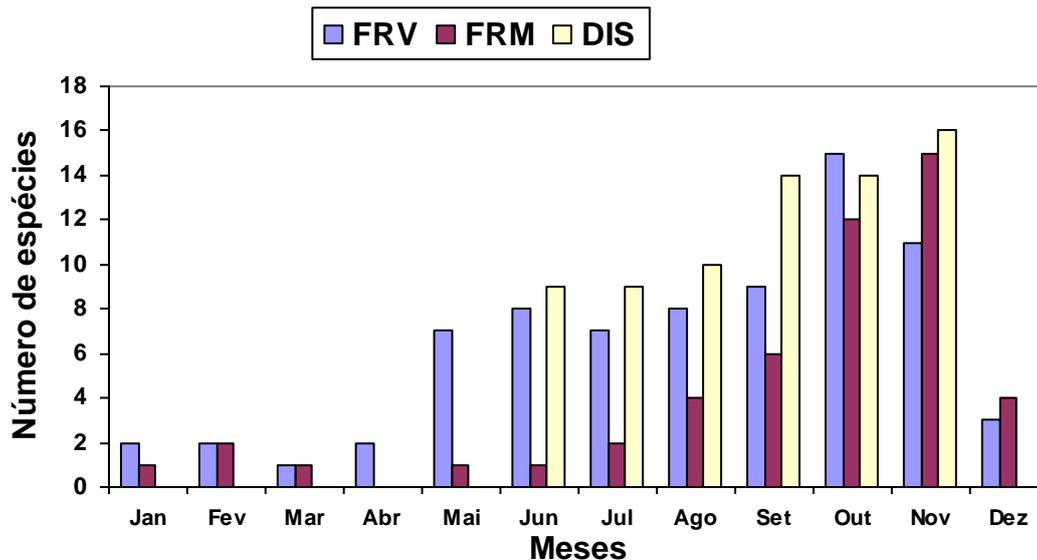


Fig. 3. Número de espécies que apresentaram a frutificação nas fases de fruto verde (FRV), fruto maduro (FRM) e Disseminação (DIS) no período de 1993 a 1998 em Porto Velho, RO.

Os valores máximos de frutos maduros ocorreram entre os meses de setembro a novembro, com pico em novembro, coincidindo com a dispersão de sementes, também no início da estação chuvosa. Araújo (1970) e Alencar et.al. (1979), também verificaram na reserva Ducke, para mais de cinquenta espécies, que a maioria delas apresentaram frutos maduros e, frutos caindo na estação chuvosa. Estes resultados também são corroborado por Carvalho (1980), que estudou 66 espécies de interesse econômico na Floresta Nacional do Tapajós e encontrou o mesmo período de frutificação.

Dos seis anos de observação, somente três espécies frutificaram em três anos consecutivos, com um padrão muito irregular. Em outras espécies, foram observados frutos verdes em um único ano, embora os frutos maduros não tenham sido encontrados, provavelmente por causa de predadores (pássaros, macacos, etc). Esta intensa predação dos frutos pelos animais e a irregularidade da frutificação dos indivíduos, poderia estar correlacionada com o controle da população desses pássaros e outros animais. Exemplo disso é o pau-rosa que sofreu intensa predação dos frutos por pássaros Psitacídeos na reserva Ducke, Amazonas (Magalhães & Alencar, 1979).

A frutificação no início da estação chuvosa é vantajosa para as sementes, em função da maior possibilidade de germinação, pois a estação úmida permite o desenvolvimento do sistema radicular antes da próxima estação seca, além de menor atividade de patógenos e predadores o que reduz a mortalidade das sementes (Tarola & Marellatto, 2000).

### Mudança Foliar

A vegetação da floresta ombrófila aberta mudou pouco de aspecto durante o ano. A queda das folhas foi praticamente constante ao longo do ano, com 80% a 90% das espécies perdendo as folhas a cada mês, em pequena intensidade (Fig. 4). Por outro lado, espécies como ipê roxo, apresentam um desprendimento total das folhas entre os meses de julho e agosto. No período seco, entre os meses de maio a setembro, ocorreu o maior número de espécies com desprendimento de folhas maduras (21 espécies), sendo que, entre os meses de março e abril, o número de espécies com folhas maduras foi menor em relação aos outros meses. Quanto ao lançamento de folhas novas ou brotos, houve uma concentração no período das chuvas nos meses de novembro a fevereiro, enquanto que as espécies diminuíram o ritmo de brotamento no período seco. Das espécies estudadas, 84% podem ser incluídas na categoria das perenifólias e as demais como semidecíduas e decíduas.

Segundo Reich & Bortchert (1984), as árvores das espécies tropicais podem variar de sempre-verde a decíduas, dependendo do grau de seca sazonal e do potencial de reidratação e controle da perda d'água. Como a maioria das espécies apresentou um padrão contínuo de queda de folhas, há correlação entre a sazonalidade e a intensidade de ocorrência. Morellato & Leitão Filho (1990) sugerem que em ambientes pouco sazonais, os fatores ambientais devem ter menor influência sobre as fenofases do que em ambiente sazonais. Bortchert (1983), afirma que as condições ambientais constantes não existem no mundo e, que o excesso da evapotranspiração sobre a precipitação, ocorrente em ambientes mais úmidos, deve ser suficiente para sincronizar a queda foliar e subsequente brotamento. De fato, o padrão de queda foliar está associado à sazonalidade climática (Araújo, 1970.; Morellato & Leitão Filho, 1996).

**Tabela 1.** Dados fenológicos de espécies florestais por família que ocorrem na região de Porto Velho, RO.

Família/Nome científico	Nome vulgar	BFL	FLO	FRV	FRM	DIS
<b>Araliaceae</b>						
<i>Didymopanax morototoni</i> Dcne et Planch	Morototo	Mar-abr	Abr-mai	Mai-jul	Ago-set	Set-nov
<b>Bignoniaceae</b>						
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl.)Nichols	Ipê roxo	Mai-jul	Jun-jul	Jul-ago	Ago-set	Out-jan
<b>Caesalpinaceae</b>						
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Fev-ago	Mai-ago	Mai-out	Jun-nov	Jul-dez
<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber	Jutai	Abr-mai	Mai-jun	Jun-ago	Ago-set	Set-dez
<i>Sclerolobium melanocarpum</i> Ducke	Táxi vermelho	Jul-ago	Ago-set	Set-nov	Out-dez	Nov-jan
<i>Enterolobium maximum</i> Ducke	Tamburil	Jun-jul	Jul-ago	Set-nov	Out-dez	Nov-fev
<b>Caryocaraceae</b>						
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Piquiá	Mai-jul	Jul-out	Set-nov	Out-dez	Out-jan
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers	Piquiarana	Jun-jul	Jul-out	Jul-nov	Set-dez	Out-jan
<b>Euphorbiaceae</b>						
<i>Hevea sp</i>	Seringueira	Jun-jul	Ago-set	Set-out	Nov-jan	Dez-fev
<b>Fabaceae</b>						
<i>Vatairea sp</i>	Angelim amargoso	Ago-set	Set-out	Out-nov	Nov-dez	Dez-fev
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	Angelim pedra	Mar-abr	Abr-jun	Mai-ago	Set-out	Dez-jan
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Cumarú	Ago-set	Set-out	Out-nov	Nov-dez	Dez-fev
<i>Pterodon pubescens</i> Benth.	Sucupira branca	Jul-ago	Set-nov	Out-dez	Out-jan	Nov-fev
<i>Bowdichia sp</i>	Sucupira	Jul-ago	Ago-set	Set-nov	Nov-dez	Dez-abr
<b>Lecytidaceae</b>						
<i>Couratari sp</i>	Tauari	Out-fev	Out-fev	Abr-set	Jul-out	Ago-dez
<i>Couratari macrosperma</i> Ducke	Tauari vermelho	Mar-abr	Mai-jun	Jul-ago	Set-out	Nov-dez
<b>Mimosaceae</b>						
<i>Parkia sp.</i>	Faveira ferro vermelha	Abr-mai	Jun-jul	Ago-out	Set-nov	Nov-fev
<i>Parkia oppositifolia</i> Benth	Faveira vermelha	Abr-jun	Jun-ago	Ago-out	Out-nov	Out-fev
<i>Parkia paraensis</i> Ducke	Faveira branca	Fev-mai	Abr-jun	Mai-jul	Jun-set	Set-nov
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	Faveira ferro	Mai-jun	Jul-set	Set-out	Set-nov	Out-jan
<b>Moraceae</b>						
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz. et. Paiva	Guariuba	Jun-jul	Ago-set	Set-out	Out-dez	Nov-fev
<i>Brosimum paraense</i> Hub.	Muirapiranga	Jun-set	Jul-out	Jul-nov	Out-nov	Out-dez
<b>Myristicaceae</b>						
<i>Virola sp.</i>	Ucuuba	Mai-jun	Jul-ago	Jul-nov	Nov-dez	Nov-dez
<b>Rubiaceae</b>						
<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth.	Mulateiro	Jun-jul	Jul-ago	Ago-set	Set-out	Out-dez
<b>Sapotaceae</b>						
<i>Manilkara huberi</i> Ducke	Maçaranduba	Jul-ago	Ago-set	Set-out	Out-nov	Nov-jan

BFL- Botões florais.

FLO- Flor.

FRV- Fruto verde.

FRM- Fruto maduro.

DIS- Disseminação de frutos ou sementes.

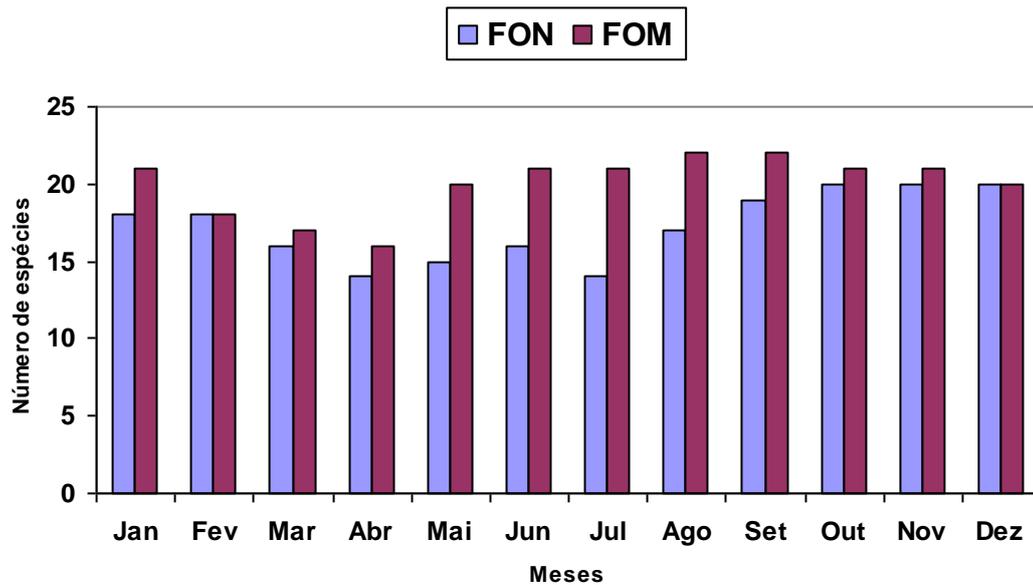


Fig. 4. Número de espécies que apresentaram a mudança foliar nas fases de folhas novas (FON) e folhas maduras (FOM), no período de 1993 a 1998 em Porto Velho, RO.

Numa espécie perene, a melhor forma de reposição de folhas seria a retenção e a manutenção da atividade fotossintética da folha velha até o crescimento das folhas novas, se o brotamento for contínuo. Em sítios úmidos, essa situação favoreceria a manutenção de folhas sempre verdes, com brotamento e perda de folhas velhas simultâneas (Tarola & Morellato, 2000)

Além dos fatores climáticos, o estresse hídrico e a disponibilidade de nutrientes podem influenciar a maior queda de folhas na estação seca (Bastos & Diniz, 1982).

## Conclusão

Os períodos de floração, frutificação e disseminação variam dentro e entre as espécies.

A floração aconteceu entre os meses de abril a novembro, com pico no mês de agosto em 56% das espécies estudadas e a frutificação se estende de maio a novembro em 84% das espécies, com pico em outubro. As folhas novas ocorrem o ano inteiro, caracterizando uma perenifólia.

O comportamento fenológico das espécies estudadas é muito amplo, é provável que suas fenofases se manifestem em épocas distintas das aqui citadas, já que as condições climáticas podem ser diferentes nas várias regiões de ocorrência dessa espécie.

## Referências Bibliográficas

ALENCAR, J. da C.; ALMEIDA, R. A.; FERNANDES, N. P. Fenologia de espécies florestais em floresta tropical úmida de terra firme na Amazônia Central. *Acta Amazônica*, Manaus, v. 9, n. 1, p.163-198, 1979.

ALENCAR, J. da C. Fenologia de cinco espécies arbóreas tropicais de Sapotaceae correlacionada a variáveis climáticas na Reserva Ducke, Manaus, AM. *Acta Amazônica*, Manaus, v. 24, n. 3/4, p. 161-182, 1994

- ANTUNES, B. N.; RIBEIRO, J. F. Aspecto Fenológicos de seis espécies vegetais em matas de galeria do Distrito Federal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 9, p. 1517-1527, set. 1999.
- ARAUJO, V. C. Fenologia de essências florestais amazônicas. **Boletim do INPA**, Manaus, n. 4, 25 p. 1970.
- BASTOS, T. X.; DINIZ, T. D. de SÁ. **Avaliação do clima do Estado de Rondônia para desenvolvimento agrícola**. Belém: Embrapa-CPATU, 1982. 28 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 44).
- BORTCHERT, R. Phenology and control of flowering in tropical trees. **Biotropica**, Washington, v. 15, n. 4, p. 81-89, 1983.
- CARVALHO, J. O. P de. **Fenologia de Espécies florestais de potencial econômico que ocorrem na floresta Nacional do Tapajós**. Belém: Embrapa-CPATU. 1980. 15p. (Embrapa-CPATU Boletim de Pesquisa, 20).
- FERRAZ, D. K.; ARTES, R.; MANTOVANI, W.; MAGALHÃES, L. M. Fenologia de árvores em fragmento de mata em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 2, n. 59, p. 305-317, 1999.
- GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA. **Boletim climatológico de Rondônia**. Porto Velho: SEDAM/RO, 2000. v. 2, 20 p.
- MAGALHÃES, L. M. S.; ALENCAR, J. C. Fenologia de pau-rosa (*Aniba duckei* kostermans), Lauraceae, em floresta primaria na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 9, n. 2, p. 227-232, 1979.
- MAPA de solos do campo experimental de Porto Velho: CPAF-RO. In: VALENTE, M. A. **Caracterização e avaliação do potencial dos solos de áreas experimentais das unidades da Embrapa**. Porto Velho: Embrapa-CPAF Rondônia, 1997. 4f. (Embrapa-CPAF Rondônia. Programa 01- Recursos Naturais. Subprojeto 01.0.95.204). Projeto Concluído. 1 mapa, color. Escala 1: 5.000.
- MORELLATTO, L. P. C.; LEITÃO FILHO, H. F. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta mesófila na serra do Japi, Jundiá, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 50, n. 2, p.163-173, 1990.
- MORELLATTO, L. P. C.; LEITÃO FILHO, H. F. Reproductive phenology of climbers in a South-eastern Brazilian Forest. **Biotropica**, Washington, v. 28, n. 2, p. 180-191, 1996.
- PRAUSE, J.; ANGELONI, P. **Fenologia de espécies forestales nativas: abscisión de hojas**. Corrientes: Universidad Nacional Del Nordeste, 2000. (Comunicaciones Cientificas y Tecnológicas).
- PIRES-O'BRIEN, M. J.; O'BRIEN, C. M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. Belém: FCAP, 1995. 400 p.
- REICH, P. B.; BORCHERT, R. Water stress and tree phenology in a tropical dry forest in the lowlands of Costa Rica. **Journal Ecology**, n.72, p. 61-74. 1984.
- TAROLA, D. C.; MORELLATO, P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 1, p.13-26, 2000.





**Embrapa**

---

*Rondônia*

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

**GOVERNO  
FEDERAL**  
Trabalhando em todo o Brasil