

## Fenologia de espécies arbóreas e arbustivas na Restinga de Maricá, RJ

*Ana Tereza Araujo Rodarte<sup>1</sup>*  
*Heloisa Alves de Lima<sup>1</sup>*  
*Cristine Rodrigues Benevides<sup>1</sup>*

### INTRODUÇÃO

A fenologia é determinada pelos fatores climáticos e fisiológicos, no entanto, a floração pode ser influenciada por outros fatores como o comportamento e a disponibilidade dos polinizadores. A condução dos estudos fenológicos com espécies vegetais de florestas tropicais tem encontrado padrão de floração anual ou supra anual entre as espécies arbustivas e arbóreas (NEWSTRON *et al.*, 1993; MACHADO *et al.*, 1997). Em comunidades vegetais, o padrão fenológico é relevante no estudo de interações planta-animal, sendo de grande importância para o entendimento da reprodução das plantas e da organização espaço-temporal dos recursos disponíveis no ambiente aos animais associados (MORELLATO, 1992; TALORA & MORELLATO, 2000). Nos últimos anos, estudos fenológicos em comunidades ainda são poucos, dando enfoque para estudos de uma ou poucas espécies com ênfase na dinâmica temporal das populações, em geral nos Neotrópicos (AUGSPURGER, 1981; PORRAS, 1991) e no Brasil (ALENCAR *et al.*, 1979; MORELLATO & LEITÃO-FILHO, 1990; BENCKE & MORELLATO, 2002)

O objetivo geral deste trabalho foi delimitar e caracterizar o comportamento fenológico de 48 espécies ocorrentes numa área de restinga, a fim de verificar padrões sazonais e avaliar a disponibilidade de recursos para polinizadores e dispersores ao longo do ano.

---

<sup>1</sup> Depto de Botânica, Museu Nacional / UFRJ - arodarte@terra.com.br

## Material e Métodos

A área de estudo está situada no Estado do Rio de Janeiro, entre os distritos de Barra de Maricá e Itaipuaçu, na Área de Proteção Ambiental (APA) de Maricá, entre as coordenadas  $22^{\circ}57'45''\text{W}$  a  $42^{\circ}53'33''\text{S}$  e  $22^{\circ}57'52''\text{W}$  a  $42^{\circ}53'48''\text{S}$  (Figura 1). O clima da região é classificado como AW tropical chuvoso, apresentando chuvas concentradas no verão e reduzidas no inverno (KÖPPEN, 1948), com precipitação anual de 1.306,20 mm (2004), 1.435,80 mm (2005) e 1.235,90 mm (2006). A temperatura média dos três anos variou entre  $28,1^{\circ}\text{C}$  (janeiro) a  $22,5^{\circ}\text{C}$  (outubro), no verão, e entre  $19,9^{\circ}\text{C}$  (julho) e  $26,3^{\circ}\text{C}$  (abril), no inverno (Figura 2).

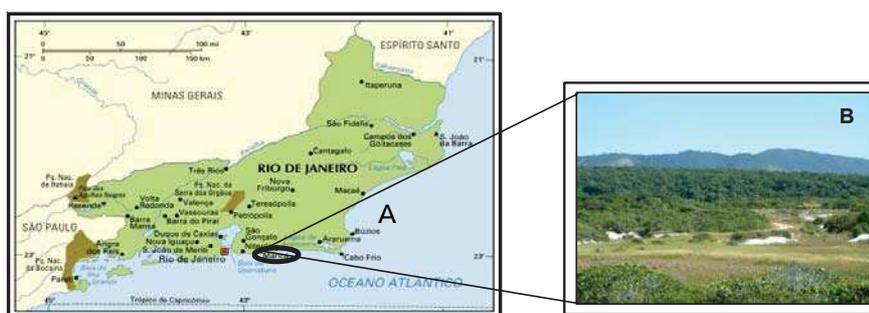


Figura 1. (A) Localização da área de estudo no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br/rj/>; (B) Fisionomia da vegetação no cordão interno arenoso da restinga de Maricá, Rio de Janeiro.

As observações foram realizadas de janeiro de 2004 a dezembro de 2006, na parte interna do segundo cordão da restinga, ao longo de um transecto com sentido leste oeste, de dimensão 500 m. Essas observações foram feitas em espécies de porte arbóreo e arbustivo, com indivíduos que variaram de 1 m a 6 m de altura; foram marcados, quando possível, 15 indivíduos de cada espécie. As fenofases foram acompanhadas semanalmente quanto à presença ou ausência: floração - botões e flores; frutificação - não foi diferenciado se os frutos estavam verdes ou maduros; emissão e queda foliar - decídua, semidecídua e perenifólia. Os eventos foram classificados quanto à frequência, em contínuo (evento contínuo ou com breves interrupções), sub-anual (mais de um ciclo por ano), anual (um ciclo por ano) e

supra-anual (menos de um, ciclo por ano); à regularidade (regular ou irregular, expressando a variação no comprimento dos ciclos e dos intervalos entre os ciclos) e à duração em curta (< 1 mês), intermediária (entre 1-5 meses) e longa (> 5 meses) (NEWSTRON *et al.*, 1994).

Para cada espécie, os recursos disponíveis aos visitantes antófilos foram identificados através de observação direta em microscópio estereoscópio e no campo, durante as visitas, com auxílio de lupa de bolso. Em alguns casos a identificação do recurso foi feita através de literatura.

Foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) (já que os dados mostraram-se normalmente distribuídos (VALENTIN, 2000), segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov) para compreender o grau de associação entre as variáveis fenológicas e as climáticas (Temperatura média e Precipitação Total), utilizando-se o Programa Statistica 6,0 (STAT-SOFT, 1991).

## **Resultados**

Foram amostrados 427 indivíduos, de 48 espécies, distribuídos em 26 famílias. Entre as quarenta e oito espécies, 65 % são arbustivas e 35 % arbóreas; em 24 espécies (50 % do total) foram amostrados entre 10 e 15 indivíduos e nas demais (50 %) o número de indivíduos variou de 1 a 9 (Tabela 1).

### *Emissão e queda foliar*

Entre as espécies estudadas, 27 (56,3 %) foram incluídas na categoria de semidecíduas, 07 (14,6 %) na de decíduas e 14 (29,2 %) na de perenifólias (Tabela 1). A emissão e a queda foliar ocorreram durante todo o período amostral, entretanto, observou-se que todas as espécies decíduas perderam suas folhas no inverno, período com menores temperaturas e pluviosidade, tendo sido registrada correlação negativa significativa entre queda de folhas e pluviosidade ( $r = -0,40$ ,  $p < 0,05$ ). Além disso, houve um pico no número de espécies emitindo folhas durante o verão, tendo sido registradas correlações positivas significativas entre emissão foliar / precipitação e temperatura ( $r = 0,58$  e  $0,48$ ,  $p < 0,05$ ) (Figura 2).

### Floração

O padrão de floração predominante foi o anual (70,8 % das espécies), seguido do sub-anual (10,4 %) e do contínuo (4,2 %). Sete espécies (14,6 %) não floresceram no período amostrado, possivelmente por serem indivíduos jovens (*Xylopia sericea* e *Coccoloba sp.*), pela intensa predação (*Myrcia multiflora* e *Schinus terebenthifolius*) ou podem vir a apresentar um padrão supra-anual. Também se verificou maior número de espécies com floração de duração intermediária (64,6 %), seguida de longa (18,7 %) (Tabela 1). Em todos os anos amostrados, o pico de floração na restinga ocorreu no verão, tendo-se verificado uma queda pronunciada no número de espécies nesta fenofase no inverno. De fato, foram observadas correlações positivas significativas entre emissão de botões / flores e pluviosidade ( $r=0,67$ ;  $r=0,62$ ;  $p<0,05$ ) e entre emissão de botões / flores e temperatura ( $r=0,68$ ;  $r=0,44$ ;  $p<0,05$ ) (Figura 2).

Com relação aos recursos florais, o néctar (56,2 % das espécies) e o pólen (37,5 %) foram disponibilizados para visitantes antófilos ao longo de todo o ano, tendo-se verificado um predomínio do recurso pólen nos meses de janeiro a maio e do recurso néctar de julho a dezembro. *Clusia lanceolata* foi a única espécie resinífera presente na área, tendo apresentado uma floração longa, de janeiro a outubro. Também o óleo floral foi disponibilizado apenas pelas flores de *Byrsonima sericea*, de novembro a fevereiro (Tabela 1 e Figura 3).

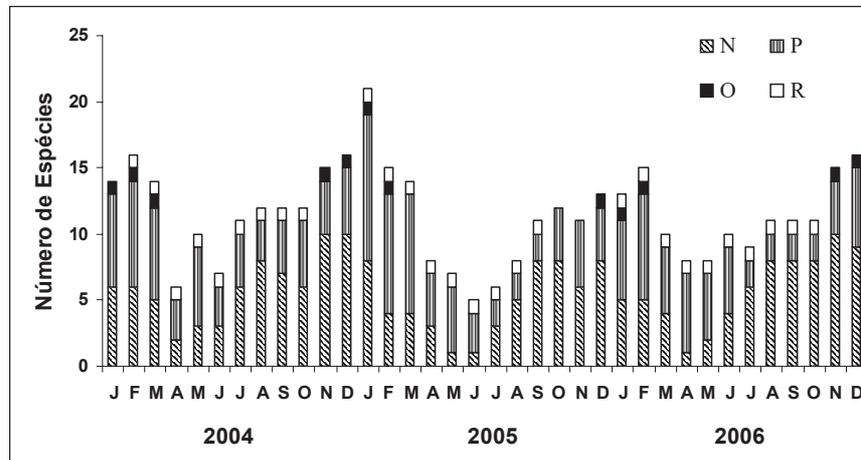


FIGURA 3. Distribuição dos recursos florais: néctar (N), pólen (P), óleo (O) e resina (R) pelas espécies arbóreas e arbustivas, ao longo dos anos de 2004 a 2006, na restinga de Maricá, RJ.

### Frutificação

Os períodos de frutificação na restinga, de um modo geral, têm duração intermediária (45,8 % das espécies), embora períodos longos tenham sido também observados em 31,3 % das espécies (Tabela 1). Foram registradas espécies frutificando ao longo de todo o ano, entretanto, houve pico de frutificação no verão (Tabela 1). De fato, foram observadas correlações positivas significativas entre frutificação e pluviosidade ( $r=0,38$ ;  $p<0,05$ ) e entre frutificação e temperatura ( $r=0,72$ ;  $p<0,05$ ) (Figura 2).

### Discussão

O clima na restinga de Maricá foi caracterizado como apresentando chuvas concentradas no verão e reduzidas no inverno, com ausência de uma estação seca (MANTOVANI & IGLESIAS, 2001), sendo, portanto, um ambiente com baixa sazonalidade. Entretanto, as fenofases estudadas apresentaram várias correlações significativas com as variáveis climáticas - temperatura e pluviosidade - indicando que mesmo os fatores ambientais, sendo pouco sazonais na área de estudo, ainda exercem influência sobre as fenofases das espécies arbóreas e arbustivas. Os resultados mostraram que há uma clara tendência de aumento

no número de espécies em floração e frutificação nos meses de outubro a fevereiro, período no qual se observam os maiores índices pluviométricos e as maiores temperaturas, ao longo do ano. Estudos em mata atlântica (MORELLATO *et al* 2000) e em florestas semidecíduas (MORELLATO, 1991) no sudeste do Brasil mostraram que, em regiões onde o clima é mais úmido e uniforme, o pico de floração ocorre na estação úmida.

Na restinga, as espécies perderam e emitiram folhas continuamente, durante todo o ano, mas com pouca intensidade. O clima pouco sazonal, sem uma estação seca severa, parece favorecer a estratégia de perda e reposição de poucas folhas ao longo do ano (TALORA & MORELLATO, 2000). Somente as espécies decíduas apresentaram forte sazonalidade na queda foliar, em agosto/setembro, meses incluídos no período menos úmido e mais frio do ano (entre abril e setembro), na restinga de Maricá. Individualmente, a fase de ausência de folhas nestas espécies é de poucos dias, sendo seguida por um período, também muito expressivo, de emissão foliar.

A ocorrência de espécies em floração ao longo de todo o ano favorece a disponibilidade de recursos florais, principalmente néctar e pólen, para diversos polinizadores. Além desses, ressalta-se que os recursos óleo e resina, importantes para alguns grupos de abelhas, são oferecidos somente pelas flores de *Byrsonima sericea* e *Clusia lanceolata*, respectivamente. Planos de manejo e de recuperação em áreas de restinga devem atentar para a importância destas duas espécies na manutenção de populações de abelhas.

Da mesma forma, a produção de frutos durante todo o ano, embora com pico no período mais quente e úmido, garante a disponibilidade de recursos aos animais dispersores de sementes (SNOW, 1965).

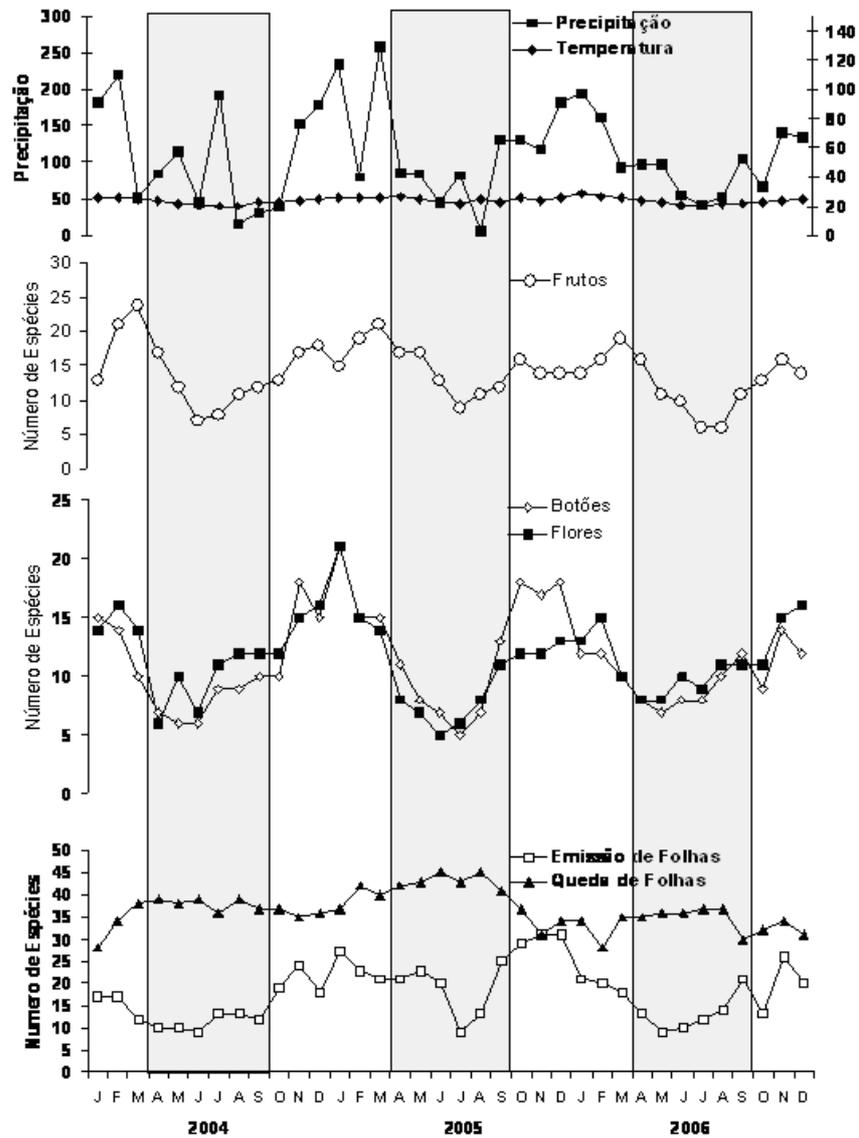


Figura 2. Representação gráfica composta por dados climáticos (Temperatura média e Pluviosidade total) dos anos de 2004 a 2006 e fenológicos das espécies arbóreas e arbustivas ( $n = 48$ ) da restinga de Maricá, RJ. Barras cinzas = meses com menores temperaturas e índices pluviométricos; barras brancas = meses com maiores temperaturas e índices pluviométricos.

Tabela 1. Lista florística encontrada na área de estudo da APA de Maricá, RJ. Número de indivíduos (n); Hábito (Hab): arbóreo (Ab), arbustivo (Ar); Semidecídua (SD), Queda foliar (QF): decídua (DE), perenifólia (PE); Recurso floral (RF): pólen (P), néctar (N), óleo (O), resina (R); Freqüência (FREQ.): anual (A), sub-anual (SA), contínua (CO), regular (reg.), irregular (irreg.); Duração (DUR.): intermediária (INT.), longa (LON.), curta (C).

Espécies	n	Hab	QF	Flores			Frutos		
				RF	Período	FREQ.	DUR.	Período	DUR.
Anacardiaceae									
<i>Schinus terebenthifolius</i> Raddi	1	Ar	SD	N	?			?	
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	15	Ab	SD	N	Nov-Mar	A - reg.	INT.	Fev-Mai	INT.
Annonaceae									
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	1	Ar	PE	P	?			?	
Apocynaceae									
<i>Aspidosperma pyricollum</i> Muell. Arg.	15	Ar	PE	N	Nov-Dez	A - reg.	INT.	?	
Bignoniaceae									
<i>Jacaranda jasminoides</i> (Thuab.) Sandw.	2	Ar	SD	N	Jan-Fev, Out	SA - Irreg.	INT.	Jan-Mar	INT.
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex DC.) Standl.	4	Ar	SD	N	Nov e Fev	SA - Irreg.	INT.	Fev	C
Burseraceae									
<i>Protium brasiliensis</i> (Spreng.) Engl.	10	Ar	SD	N	Jul-Set	A - reg.	INT.	Set-Fev	LON.
Celastraceae									
<i>Maytenus obtusifolia</i> Mart.	15	Ar	SD	N	Jul-Nov	A - reg.	INT.	Set-Abr	LON.
Chrysobalanaceae									
<i>Couepia ovalifolia</i> (Schott) Benth.	3	Ar	SD	N	Mai-Ago, Out-Nov	SA - Irreg.	INT.	Out-Dez, Mar	INT.
Clusiaceae									
<i>Clusia lanceolata</i> Camb.	15	Ab	PE	R	Jan-Out	A - reg.	LON.	Fev-Dez	LON.
<i>Garcinia brasiliensis</i> (Mart.) Pl.&Tr.	15	Ab	SD	N	Jun-Set	A - irreg.	INT.	Set-Nov	INT.
Ericaceae									
<i>Agarista revoluta</i> (Spr.) DC.	15	Ab	PE	N	Jul-Set	A - reg.	INT.	Ago-Nov	INT.
Erythroxylaceae									

continua

Tabela 1. Lista florística encontrada na área de estudo da APA de Maricá, RJ. Número de indivíduos (n); Hábito (Hab): arbóreo (Ab), arbustivo (Ar); Semidecídua (SD), Queda foliar (QF): decídua (DE), perenifolia (PE); Recurso floral (RF): pólen (P), néctar (N), óleo (O), resina (R); Freqüência (FREQ.): anual (A), sub-anual (SA), contínua (CO), regular (reg.), irregular (irreg.); Duração (DUR.): intermediária (INT.), longa (LON.), curta (C).

Espécies	n	Hab	QF	Flores			Frutos		
				RF	Período	FREQ.	DUR.	Período	DUR.
<i>Erythroxylum ovalifolium</i> Peyr.	15	Ar	DE	N	Out-Dez	A - reg.	INT.	Out-Jan	INT.
Euphorbiaceae									
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Muell. Arg.	15	Ab	PE	P	Jan-Dez	A - irreg.	LON.	Jan-Dez	LON.
Fabaceae-Caesal.									
<i>Senna australis</i> (Vell.) Irwing & Barn.	3	Ar	SD	P	Fev-Mai	A - reg.	INT.	Fev-Jun	INT.
<i>Senna pendula</i> (Willd.) Irwing & Barn.	4	Ar	PE	P	Abr-Jun	A - reg.	INT.	Mai-Jul	INT.
Fabaceae-Fab.									
<i>Andira frondosa</i> Mart. ex Benth.	8	Ab	SD	N	Out	A - reg.	C	Dez-Ago	LON.
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms.	15	Ab	DE	N	Fev-Mar	A - reg.	INT.	Abr-Set	LON.
<i>Swartzia apetala</i> Raddi	9	Ar	SD	P	Dez-Mar	A - reg.	INT.	Abr-Mai	INT.
Lauraceae									
<i>Ocotea notata</i> Mez.	15	Ab	SD	N	Out-Mar	A - reg.	LON.	Fev-Ago	LON.
Malpighiaceae									
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	15	Ar	SD	O	Out-Mar	A - reg.	LON.	Nov-Abr	LON.
Melastomataceae									
<i>Tibouchina reichardtiana</i> Cogn.	15	Ar	DE	P	Nov-Mar	A - reg.	INT.	Jan-Abr	INT.
Moraceae									
<i>Brosimum guianensis</i> (Aubl.) Huber.	3	Ab	SD	P	Out-Jun	A - reg.	LON.	Abr-Jun	INT.
Myrsinaceae									
<i>Myrsine parvifolia</i> A.DC.	15	Ar	SD	P	Jan-Mai	A - reg.	INT.	Fev-Jul	LON.
Myrtaceae									
<i>Calyptanthes brasiliensis</i> Spreng.	6	AV	SD	P	Jan-Mar	A - reg.	INT.	Fev-Jul	LON.
<i>Eugenia punicifolia</i> (Kunth) DC.	2	AS	SD	P	Ago-Set / Mar-Abr	SA - Irreg.	INT.	Nov-Jan	INT.
<i>Gomidesia feniziana</i> Berg.	15	AB	SD	P	Jan-Mar	A - reg.	INT.	Mar-Jun	INT.
<i>Gomidesia martiana</i> Berg.	12	AV	SD	P	Dez-Fev	A - reg.	INT.	Fev-Abr	INT.
<i>Myrcia acuminatissima</i> O. Berg.	2	AB	SD	P	Nov-Dez	A - reg.	INT.	?	
<i>Myrcia lundiana</i> Kiaersk.	3	AV	SD	P	Jan/Jun/Nov	SA - Irreg.	INT.	Fev	C
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	2	AB	SD	P	?			?	

continua

Tabela 1. Lista florística encontrada na área de estudo da APA de Maricá, RJ. Número de indivíduos (n); Hábito (Hab): arbóreo (Ab), arbustivo (Ar); Semidecídua (SD), Queda foliar (QF): decídua (DE), perenifolia (PE); Recurso floral (RF): pólen (P), néctar (N), óleo (O), resina (R); Freqüência (FREQ.): anual (A), sub-anual (SA), contínua (CO), regular (reg.), irregular (irreg.); Duração (DUR.): intermediária (INT.), longa (LON.), curta (C).

Espécies	n	Hab	QF	RF	Flores			Frutos	
					Período	FREQ.	DUR.	Período	DUR.
<i>Erythroxylum ovalifolium</i> Peyr.	15	Ar	DE	N	Out-Dez	A - reg.	INT.	Out-Jan	INT.
Euphorbiaceae									
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Muell. Arg.	15	Ab	PE	P	Jan-Dez	A - irreg.	LON.	Jan-Dez	LON.
Fabaceae-Caesal.									
<i>Senna australis</i> (Vell.) Irwing & Barn.	3	Ar	SD	P	Fev-Mai	A - reg.	INT.	Fev-Jun	INT.
<i>Senna pendula</i> (Willd.) Irwing & Barn.	4	Ar	PE	P	Abr-Jun	A - reg.	INT.	Mai-Jul	INT.
Fabaceae-Fab.									
<i>Andira frondosa</i> Mart. ex Benth.	8	Ab	SD	N	Out	A - reg.	C	Dez-Ago	LON.
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms.	15	Ab	DE	N	Fev-Mar	A - reg.	INT.	Abr-Set	LON.
<i>Swartzia apetala</i> Raddi	9	Ar	SD	P	Dez-Mar	A - reg.	INT.	Abr-Mai	INT.
Lauraceae									
<i>Ocotea notata</i> Mez.	15	Ab	SD	N	Out-Mar	A - reg.	LON.	Fev-Ago	LON.
Malpighiaceae									
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	15	Ar	SD	O	Out-Mar	A - reg.	LON.	Nov-Abr	LON.
Melastomataceae									
<i>Tibouchina reichardtiana</i> Cogn.	15	Ar	DE	P	Nov-Mar	A - reg.	INT.	Jan-Abr	INT.
Moraceae									
<i>Brosimum guianensis</i> (Aubl.) Huber.	3	Ab	SD	P	Out-Jun	A - reg.	LON.	Abr-Jun	INT.
Myrsinaceae									
<i>Myrsine parvifolia</i> A.DC.	15	Ar	SD	P	Jan-Mai	A - reg.	INT.	Fev-Jul	LON.
Myrtaceae									
<i>Calyptanthes brasiliensis</i> Spreng.	6	AV	SD	P	Jan-Mar	A - reg.	INT.	Fev-Jul	LON.
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	2	AS	SD	P	Ago-Set / Mar-Abr	SA - Irreg.	INT.	Nov-Jan	INT.
<i>Gomidesia fenzliana</i> Berg.	15	AB	SD	P	Jan-Mar	A - reg.	INT.	Mar-Jun	INT.
<i>Gomidesia martiana</i> Berg.	12	AV	SD	P	Dez-Fev	A - reg.	INT.	Fev-Abr	INT.
<i>Myrcia acuminatissima</i> O. Berg.	2	AB	SD	P	Nov-Dez	A - reg.	INT.	?	
<i>Myrcia lundiana</i> Kiaersk.	3	AV	SD	P	Jan/Jun/Nov	SA - Irreg.	INT.	Fev	C
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	2	AB	SD	P	?			?	

## Referências<sup>6</sup>

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

AUGSPURGER, C.K. Reproductive synchrony of a tropical shrub: experimental studies on effects of pollinators and seed predators on *Hybanthus prunifolius* (Violaceae). **Ecology**, v.62, p.775-788. 1981.

BENCKE, C.S.C.; MORELLATO, L.P.C. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, n.2, p.237-248. 2002.

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

MACHADO, I.C.; BARROS, L.M.; SAMPAIO, E.V.S.B. Phenology of caatinga species at Serra Talhada, PE, Northeastern Brazil. **Biotropica**, v.29, p.57-66. 1997.

MANTOVANI, A. & IGLESIAS, R.R. Bromélias terrestres na restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro: influência sobre o microclima, o solo e a estocagem de nutrientes em ambientes de borda de moitas. **Leandra**, v.16, p.17-37, 2001.

MORELLATO, 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**, v.50, p.163-173. 1990.

MORELLATO, L.P.C. **Fenologia de árvores, arbustos e lianas em floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. Tese de doutorado, Universidade de Campinas, Campinas, 1992.

MORELLATO, L.P.C.; TALORA, D.C.; TAKAHASI, A.; BENCKE, C.S.C.; ROMERA, E.C.; ZIPARRO, V. Phenology of Atlantic rain forest trees: a comparative study. **Biotropica**, v.32, p.811-823. 2000.

NEWSTROM, L.E.; FRANKIE, G.W.; BAKER, H.G. Diversity of long-term flowering patterns. In: L.A. McDade; Bawa, H.A. Hespeneide; G.S. Hartshorn. **La Selva: Ecology and natural history of a Neotropical rain forest**. Chicago: University of Chicago Press. 1993. p.142-160.

NEWSTROM, L.E.; FRANKIE, G.W.; BAKER, H.G. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**, v.26, n.2, p.141-159. 1994.

---

<sup>6</sup> As Referências são de responsabilidade do autor

PORRAS, R.C. Fenologia de *Quercus seemanii* Lieb. (Fagaceae), em Cartago, Costa Rica. **Revista de Biologia Tropical**, v.39, p.243-248. 1991.

SNOW, D.W. A possible selective factor in the evolution of fruiting seasons in tropical forest. **Oikos**, v.15, p.274-281. 1965.

STATSOFT- STATISTICA Tulsa: Statsoft, Software version 6.0, 1991.

TALORA, D.C.; MORELLATO, L.P.C., Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.23, p.13-26. 2000.

VALENTIN, J.L. **Ecologia Numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos**. Rio de Janeiro. Editora Interciência Ltda. 2000. 117 p.