

FENOLOGIA DA FLORAÇÃO E FRUTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES DO SUB-BOSQUE EM UM FRAGMENTO URBANO DE FLORESTA ATLÂNTICA DO NORDESTE - BRASIL

Ana Cristina de Souza Ramos¹

Carmen Sílvia Zickel²

Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel³

RESUMO

O estudo visou determinar os padrões fenológicos em espécies do sub-bosque, identificando os períodos de floração e frutificação das espécies e a ocorrência de maior incidência dos hábitos para cada fenofase. O estudo foi realizado no Parque Estadual de Dois Irmãos, na cidade do Recife, Pernambuco. O clima da região é do tipo AS', tropical costeiro, quente úmido, com temperatura média mensal superior a 23°C. A fenologia se baseou em estudo florístico da área, para 108 taxa de angiospermas, no período entre julho de 1996 a outubro de 1998. Através da análise do teste G, a floração foi significativa no período seco, ao contrário da frutificação.

Palavras-Chave: Floração, frutificação, espécies lenhosas, Floresta Atlântica.

ABSTRACT

This study aimed to determine the phenological patterns in species of the sub-bosque” to identify the flowering and fructifying periods and the occurrence of major incidence of habits to each phenophase. The study was made in the Parque Estadual de Dois Irmãos, in Recife, Pernambuco. The climate in the region is AS', tropical and warm humid, with media temperature upper than 23°C. The

¹ Professora do Centro de Ensino São Lucas; Mestre em Botânica – prof_anacristina@saolucas.edu.br

² Professora Adjunto da UFRPE; Doutora em Biologia Vegetal – cszickel@hotmail.com

³ Professora Adjunto da UFRPE; Doutora em Botânica – pimentel@db.ufrpe.br

phenology was based in a floristic survey in the area to 108 taxa of angiosperms, in the period from July 1996 to October 1998. Through the analysis of G test, the flowering was significant in the dry period, in contrast with the fructifying.

Key-Word: Flowering, fruiting, wood, Atlantic Forest.

1 – INTRODUÇÃO

A vegetação de Mata Atlântica vem sendo reduzida em consequência da ação antrópica desordenada, pondo em risco a biodiversidade neste bioma. Diante desse quadro, estudos relacionados ao comportamento das espécies do ponto de vista reprodutivo (MORELLATO et al., 2000) são necessários para a compreensão dessas plantas no seu ambiente.

Diante disso, a fenologia é o estudo das fases ou atividades do ciclo de vida das espécies e sua ocorrência temporal ao longo do ano (MORELLATO, 1995). A maioria desses estudos nos trópicos tem sido conduzida quanto às comunidades, objetivando, principalmente, entender os ciclos de disponibilidade de recursos alimentares para os animais (NEWSTROM et al., 1994).

Os trabalhos relativos aos dados fenológicos em comunidades vegetais, relacionados com a Floresta Atlântica Nordeste, foram desenvolvidos por Andrade-Lima (1957), que estudou espécies arbóreas da zona da mata de Pernambuco; Alvin & Alvin (1978) e Mori et al. (1982), enfocando uma mata higrófila no sul da Bahia. Quanto ao fragmento urbano de Floresta Atlântica no estado de Pernambuco, são encontrados alguns trabalhos sobre a fenologia de espécies isoladas (SILVA, 1990; MELO, 1992, 1995; MELO & MACHADO, 1996; LOPES, 1992, 1995; LOPES & MACHADO, 1996).

Os estudos de comunidade para o estrato arbóreo no nordeste detectaram que a época de maior floração acontece no período seco, para diferentes tipos florestais (MORI et al., 1982; ANDRADE-LIMA, 1957). Morellato & Leitão-Filho (1990, 1991) e Morellato et al. (1989, 1990) sugerem que vegetações com climas mais sazonais apresentam maior periodicidade na produção de flores, folhas e frutos, sendo a alternância de estações seca e úmida apontada como o principal fator envolvido no desencadeamento das fenofases.

Dentre as fenofases, a frutificação também poderia ser influenciada pelas características dos frutos e da síndrome de dispersão das espécies, bem como o estrato ocupado pelos indivíduos adultos (MORELLATO & LEITÃO-FILHO, 1990, 1991; MEDEIROS et al., no prelo).

O presente trabalho aborda a fenologia das espécies do sub-bosque do Parque Estadual de Dois Irmãos, através de dados florísticos desta área. Este é o primeiro estudo acerca dos padrões fenológicos das espécies do sub-bosque de uma floresta atlântica do nordeste, e objetivou: a) fornecer informações sobre o período de floração e frutificação das espécies e; b) verificar a ocorrência de um padrão fenológico por hábito das espécies do sub-bosque.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

1- Área de estudo:

O Parque Estadual de Dois Irmãos está localizado entre as coordenadas 08°01'15,1"S e 34°56'3,2"W, na Região Metropolitana da cidade do Recife. Ocupa uma área de 387ha, constituindo um dos maiores fragmentos urbanos de Floresta Atlântica nesta região.

Os solos são do grupo Barreiras, originários do Terciário, classificados como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (JACOMINE et al., 1972). A textura varia de arenoso a argiloso-arenoso, com um pH de 4 a 5 (ácido). A vegetação foi denominada como Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, segundo a classificação do IBGE (1992).

Segundo Köppen, o clima é do tipo AS', tropical costeiro ou "Pseudo" tropical da costa nordestina, quente e úmido (COUTINHO, 1998). O regime de chuvas se distribui no período de outono-inverno, com precipitações máximas médias mensais ocorrendo em junho e julho, sempre devido às emissões da Frente Polar Atlântica, onde a média total anual de precipitação foi de, aproximadamente, 2460 mm. As temperaturas médias mensais superiores a 23°C (COUTINHO, 1998). A distribuição da estação chuvosa encontra-se melhor definida pelo potencial máximo durante o período de março e agosto, alcançando 82,3% (NIMER, 1979).

O estudo foi realizado no período entre 1996 e 1998, caracterizado por grande irregularidade na precipitação. Em 1996, entre abril e agosto, o período úmido foi considerado apenas a partir de 200 mm de precipitação, com pico em abril e julho, e os demais meses com menor valor. Em 1997, entre os meses de março a maio, a precipitação foi maior que 200 mm, com um pico em julho e os demais meses com menor precipitação. Já em 1998, apenas no mês de agosto, a precipitação ultrapassou 200 mm, caracterizando, portanto, um ano atípico, com um aumento do déficit hídrico na atmosfera (Figura 1).

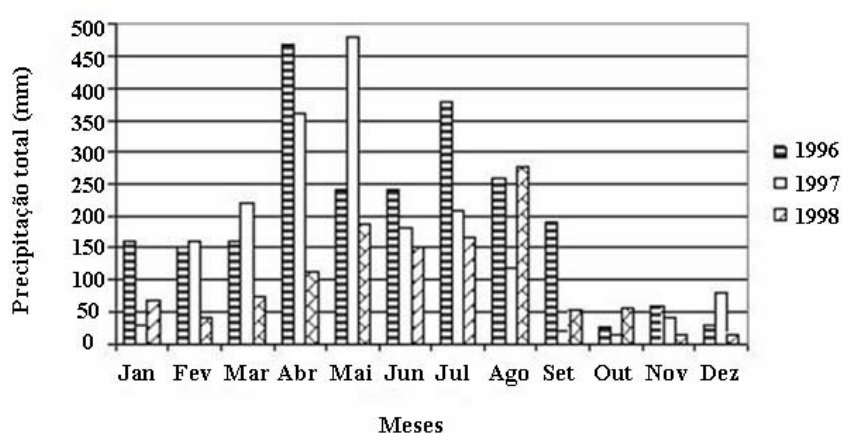


Figura 1. Dados de precipitação total por mês, no período entre 1996 e 1998. (Fonte: Inmet).

As coletas e observações das espécies foram realizadas através de excursões quinzenais em toda área, seguindo trilhas demarcadas ao longo das áreas menos degradadas. Foram coletadas amostras de espécimes de arvoretas, arbustos, subarbustos e ervas, em estado reprodutivo.

Para avaliar a relação das fenofases de floração e frutificação com a precipitação, os anos foram divididos em dois períodos, seco e úmido. As espécies que floresceram em ambos os períodos foram consideradas como indiferentes; para isto, aplicou-se a análise estatística, teste G para independentes (SOKAL & ROHLF, 1995).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo florístico do sub-bosque da área (SOUZA & ZICKEL, não publicado) resultou em 108 taxa de Angiospermas, distribuídos nas diferentes categorias: 45 espécies arbustivas, 21 espécies de arvoretas, 13 espécies subarbustivas e 27 espécies de ervas.

Através da análise estatística (teste G) da fenofase floração mostrou que existe uma diferença significativa entre período úmido e seco ($g = 24,1$, $p < 0,001$, $gl = 2$). O período com maior número de espécies em floração foi o seco, 64,7 % em 1996 e 52 %, em 1997.

Em 1998, houve uma inversão com uma grande floração de espécies (60%) no período úmido (Figura 2). As espécies indiferentes foram semelhantes nos anos de 1997 e 1998.

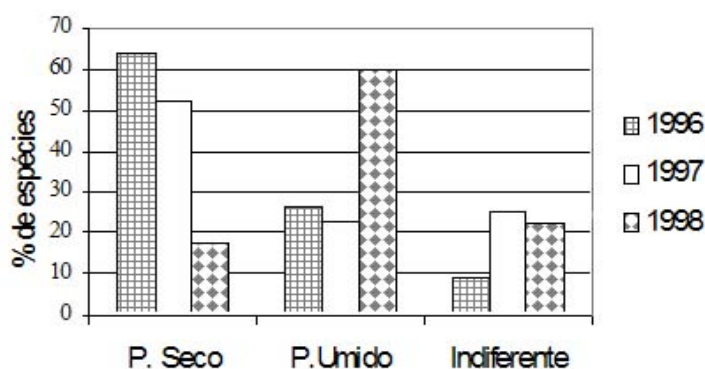


Figura 2. Porcentagem de espécies frutificadas no Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE.

Os estudos fenológicos realizados com a flora tropical em florestas sazonais, como no Panamá e Costa Rica, mostraram uma maior porcentagem de espécies arbóreas florescendo na estação seca (MORI et al. 1982). Estes dados corroboram os de Andrade-Lima (1957), indicando que a maioria das espécies arbóreas em floração na área do litoral de Pernambuco floresce no período seco. Visto que as espécies do sub-bosque mostraram um padrão fenológico sazonal, ocorrendo uma maior floração no período seco, concordando com os dados de Andrade-Lima (1957) e Mori et al. (1982).

Enquanto que em Florestas mesófilas semidecíduas e as florestas altitudinais sugerem que a floração seria desencadeada pelo aumento do fotoperíodo, temperatura e na transição da estação seca para úmida (MORELATTO et al. 1989; MORELATTO 1991; BENCKE & MORELLATO 2002, MORELATTO et al. 2000).

Os dados relacionados ao ano de 1998 mostraram uma inversão no padrão de floração, com 60% das espécies florescendo no período úmido. Contudo, Burger (1974), em seu estudo na Etiópia, verificou que, quando a estação seca é intensa, a floração não ocorre durante esta condição. Este fato justificaria a mudança de período das espécies do sub-bosque, uma vez que foi constatado que durante cinco meses do período úmido, a precipitação não ultrapassou 200 mm, ou seja, houve uma extensão do período seco, induzindo uma floração tardia.

Assim, a precipitação poderia ser um fator determinante ao estabelecimento das fenofases das espécies no Nordeste, já que o comprimento do dia e a temperatura sofrem pequenas alterações no litoral de Pernambuco, diferente da grande variação encontrada por Talora & Morellato (2000) para a Floresta Atlântica do Sudeste.

Relacionando os hábitos com o período de floração, foi verificado que existiu uma predominância de florescimento de arbustos (23,5%) em 1996 e (25%) em 1997, e de ervas (20,6%) em 1996 e (12,5%) em 1997, no período seco (Figura 3), com exceção do ano de 1998, quando houve um pico de floração para estes hábitos, 32,5% para arbustos e 22,5% para ervas, no período úmido (Figura 4). O número de arvoretas e subarbustos que floresceram foi sempre baixo nos três anos, durante os diferentes períodos.

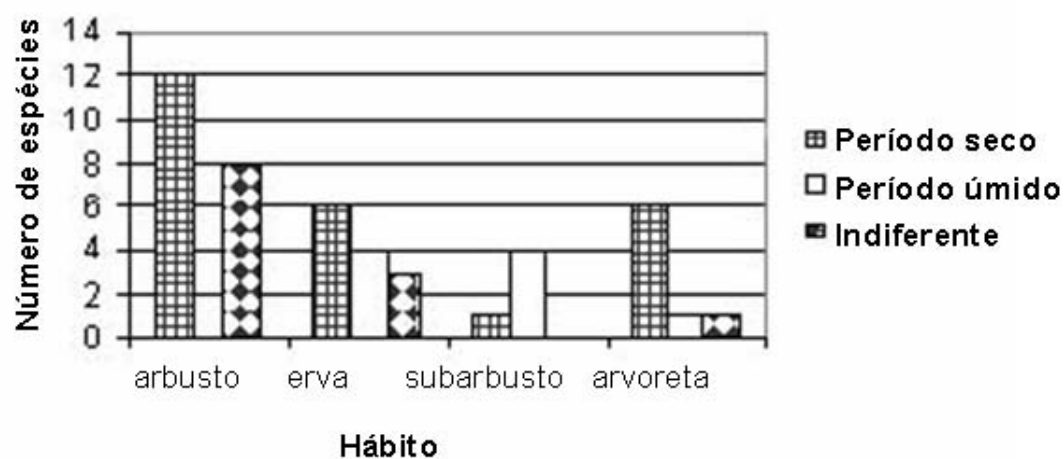
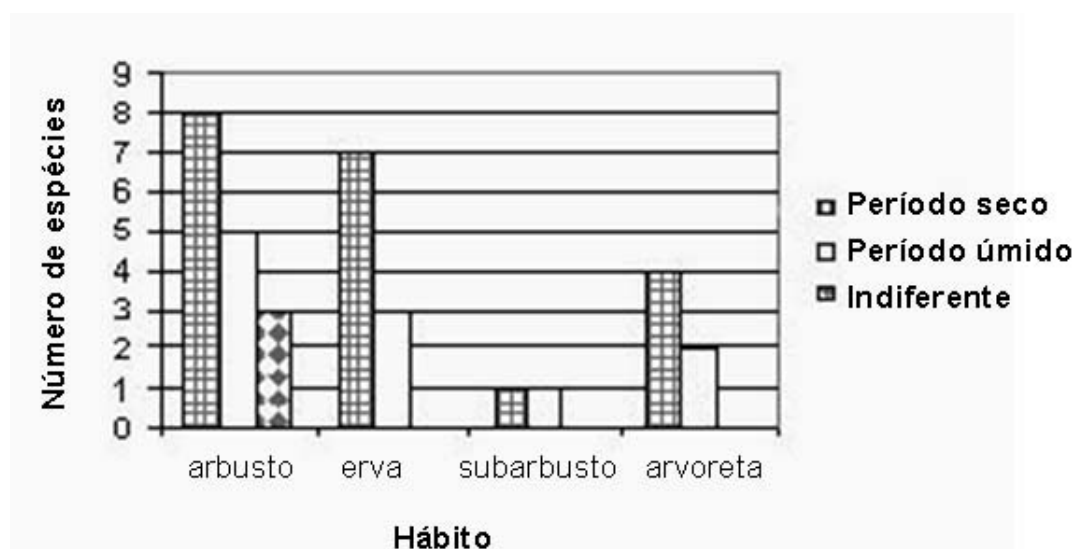


Figura 3. Distribuição do número de espécies por hábito, nos diferentes períodos analisados, nos anos de 1996 e 1997, respectivamente.

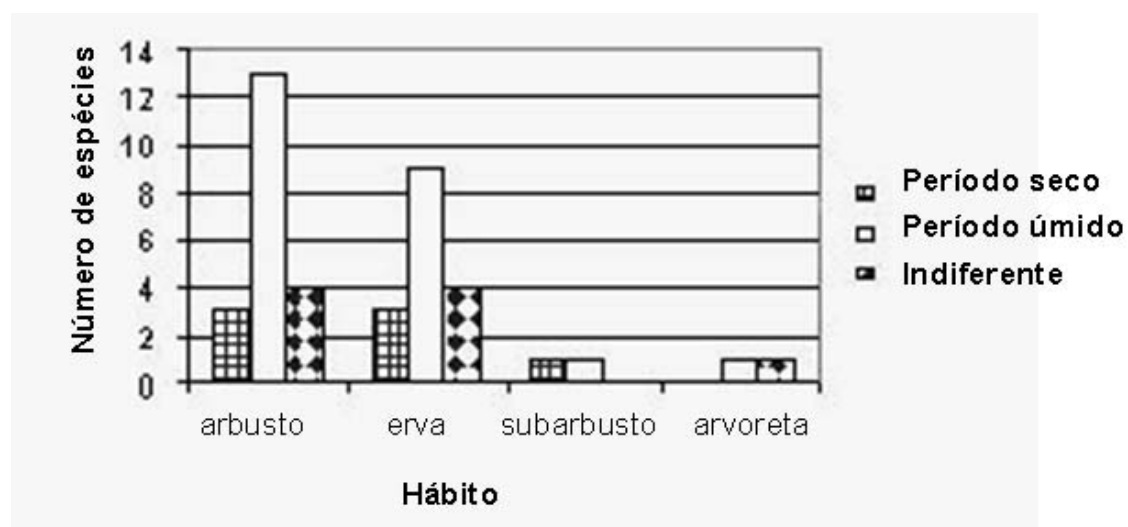


Figura 4. Distribuição do número de espécies por hábito, nos diferentes períodos analisados, no ano de 1998.

Com relação aos hábitos estudados, a maioria das publicações inclui o estrato arbóreo. Contudo, apenas Batalha et al. (1997), estudando o cerrado, verificaram alterações entre os estratos e indicaram, também, que as espécies herbáceas só florescem após o período de acúmulo de carboidratos, alterando o seu período. No entanto, as espécies herbáceas da floresta atlântica floresceram concomitantemente com os arbustos, subarbustos e arvoretas.

Estatisticamente, a frutificação obteve um resultado diferenciado da floração, com relações não significativas entre os períodos e a frutificação. Foi observado, ainda, um número muito reduzido de espécies frutificando durante todos os períodos nos três anos de estudo (Tabela 1).

Ano	Período Seco	Período úmido	Indiferente
1996	8	9	2
1997	12	11	9
1998	6	16	6

Tabela 1. Número de espécies frutificadas do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE.

Stranghetti & Ranga (1997), estudando espécies arbóreas, arbustivas e lianas em floresta sazonal, observaram que as espécies arbóreas e arbustivas frutificavam, principalmente, no período seco, todavia, próximo ao início do período úmido dando condições de germinação as sementes (MORELLATO, 1989).

Quanto à frutificação, as espécies do sub-bosque não seguiram um padrão fenológico, estando, provavelmente, relacionado às características ecológicas das espécies, ao tipo de dispersão (TALORA & MORELLATO, 2000; FERRAZ et al., 1999) e principalmente ao estrato que ocupam na floresta (MORELLATO & LEITÃO FILHO, 1990, 1991). Visto que alguns estudos realizados em ambientes diferentes (MORELLATO & LEITÃO-FILHO, 1991; TALORA & MORELLATO,

2000; SPINA et al., 2001) relatam que fatores intrínsecos aos vegetais, como o modo de dispersão, por exemplo, podem estar relacionados com a fenologia.

Dessa forma, pelo fato das espécies do sub-bosque ainda terem sido pouco estudadas, apesar de sua riqueza florística, os dados ecológicos não estão perfeitamente elucidados, necessitando de mais informações sobre as espécies que compõem este estrato, além do padrão de distribuição e ocorrência em diferentes tipos de vegetação.

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE-LIMA, D. 1957. Notas para a fenologia da zona da mata de Pernambuco. **Revista de Biologia**. 1(2):125-135.

ALVIM, P.T.; ALVIM, R. 1978. Relation of climate to growth periodicity in tropical trees. In: Tomlinson, P.B.; Zimmerman, M.H. (eds). **Tropical trees as living systems**. New York: Cambridge University Press.

BATALHA, M.A.; ARAGAKI, S.; MANTOVANI, W. 1997. Variações fenológicas das espécies do Cerrado em Emas (Pirassununga, SP). **Acta Botanica Brasilica**. 11(1): 61-78.

BENCKE, C.S.C.; MORELLATO, L.P.C. 2002. [Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de Floresta Atlântica no Sudeste do Brasil](#). **Revista Brasileira de Botânica**. 02:237–248.

BURGER, W.C. 1974. Flowering periodicity at four altitudinal levels in eastern Ethiopia. **Biotropica**. 6: 38-42.

COUTINHO, R.Q.; LIMA FILHO, M.F.; SOUZA NETO, J.B.; SILVA, E.P. 1998. Características Climáticas, Geológicas, Geomorfológicas e Geotécnicas da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In: **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife-Pernambuco-Brasil)**. Machado, C.I.; Lopes, V.A.; Pôrto, C.K. (orgs.). Recife, Ed. Universitária, UFPE. pp. 21-49.

FERRAZ, D.K.; ARTES, R.; MANTOVANI, W.; MAGALHÃES, L.M. 1999. Fenologia de árvores em fragmento de Mata em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Biologia**. 59(2): 305-317.

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro. 92p.
- JACOMINE, P.K.T.; CAVALCANTE, A.C.; BURGOS, N.; PESSOA, S.C.P.; SILVEIRA, C.O. 1972. Levantamento exploratório-reconhecimento de solo do Estado de Pernambuco. Recife. Divisão de Pesquisa Pedagógica, MA, **Boletim Técnico**. 26, Pedologia, 14. v. 2.
- LOPES, A.V.F. 1992. **Biologia floral e sistema reprodutivo de *Swartzia pickelii* Killipp ex Ducke (Leguminosae-Papilionoideae)**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. Monografia de Bacharelado.
- LOPES, A.V.F. 1995. **Biologia floral de *Clusia nemorosa* Meyer (Clusiaceae)**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. Dissertação de Mestrado.
- LOPES, A.V.F.; MACHADO, I.C.S. 1996. Biologia floral de *Swartzia pickelii* (Leguminosae-Papilionoideae) e sua polinização por *Eulaema* spp. (apidae-Euglossini). **Revista Brasileira Botânica**. 19: 17-24.
- MELO, G.F.A. 1992. **Biologia floral e sistema reprodutivo de *Henriettea succosa* na Mata de Dois Irmãos, Recife-PE**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. Monografia de Bacharelado.
- MELO, G.F.A. 1995. **Biologia floral de cinco espécies de Melastomataceae na Mata de Dois Irmãos, Recife-PE**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. Dissertação de Mestrado.
- MELO, G.F.A.; MACHADO, I.C.S. 1996. Biologia da reprodução de *Henriettea succosa* DC. (Melastomataceae). **Revista Brasileira de Biologia**. 56 (2): 17-23.
- MORELLATO, L.P.C. 1991. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. Tese de doutorado. (Ecologia) Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas. UNICAMP- SP.
- MORELLATO, L.P.C. 1992. Sazonalidade e dinâmica de ecossistemas florestais na Serra do Japi. In: **História natural da serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Morellato, P.C. (org.). Campinas, SP. Editora da UNICAMP/ FAPESP. p 98-110
- MORELLATO, L.P.C.; LEITÃO-FILHO, H.L.F. 1991. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: **História natural da serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Morellato, P.C. (org.). Campinas, SP. Editora da UNICAMP/FAPESP. p 112- 140

- 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 Japi, Jundiaí, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**. 12: 85- 98
- MORELLATO, L.P.C.; TALORA, D.C.; TAKAHASHI, A.; BENCKE, C.; ZIPPARO, V.B. 2000. Phenology of Atlantic rain forest trees: A comparative study. **Biotropica**. 32: 811-823.
- MORI, S.A.; LISBOA, G.; KALLUNKI, J.A. 1982. Fenologia de uma mata higrófila sul-baiana. **Revista Theobroma**. 12: 217-230.
- NEWSTROM, L.F.; FRANKIE, G.W.; BAKER, H.G. 1994. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**. 26(2): 141-159.
- NIMER, E. 1979. **Climatologia do Brasil**. SUPREN/IBGE. v. 4.
- SILVA, S.I. 1990. **Floração e frutificação de duas variedades de *Byrsonima sericea* DC.** Dissertação (Mestrado em botânica) Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J. 1995. **Biometry**. W. H. Freeman, New York.
- SPINA, A.P.; FERREIRA, W.M.; LEITÃO-FILHO, H.F. 2001. Floração, frutificação e síndromes de dispersão de uma comunidade de floresta de brejo na região de Campinas (SP). **Acta Botanica Brasilica**. 03:289–450.
- STRANGHETTI, V.; TARODA RANGA, N. 1997. Phenological aspects of flowering and fruiting at the Ecological Station Paulo de Faria-SP-Brazil. **Tropical Ecology**. 32(2): 323-327.
- 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**, São Paulo, 1(23): 13-26.