

MARCAÇÃO DE MATRIZES E FENOLOGIA DE ESPÉCIES NATIVAS NA FAZENDA EXPERIMENTAL DA FACULDADE INTEGRAL CANTAREIRA, MAIRIPORÃ / SP¹

ALINE DE OLIVEIRA ZOIA²
MAURÍCIO AUGUSTO RODRIGUES³

RESUMO

O acompanhamento fenológico permite identificar a ocorrência de fenômenos biológicos repetitivos, identificando sua intensidade e fornecendo dados que podem subsidiar a recuperação florestal. Na fazenda experimental da Faculdade Integral Cantareira foram marcadas matrizes na área de borda com DAP \geq a 5 cm, observadas a cada 15 dias, e quantificada a intensidade das fenofases pela metodologia de Fournier (1974). Os resultados obtidos no período de dezembro de 2012 a junho de 2013 demonstram que as fenofases se mantiveram constantes, sem a presença de um pico. O acompanhamento fenológico permitiu identificar as fenofases e sua intensidade, o que permite uma colheita de sementes mais eficiente, além de possibilitar a seleção de possíveis matrizes.

Palavras-chave: Fenologia, Fournier, Serra da Cantareira.

ABSTRACT

The phenological study identifies the occurrence of repetitive biological phenomenon, identifying their intensity and providing data that can support forest restoration. At Integral Cantareira College's experimental farm, matrices were marked in the border area with DAP \geq 5 cm, observed every 15 days, and quantified the intensity of phenophase from Fournier's methodology (1974). The results from December 2012 to June 2013, showed the phenophases remained constant, without a peak. The phenological study identified the phenophases and their intensity, thus allowed a more effective seed harvest and enabled the selection of possible matrices.

Keywords: Phenology, Fournier, Serra da Cantareira.

¹ Trabalho apresentado ao 1º Simpósio de Iniciação Científica da Faculdade Integral Cantareira no ano de 2013.

² Discente de Engenharia Agrônômica – Faculdade Integral Cantareira – Bolsista PIBIC/CNPq

³ Professor Doutor – Faculdade Integral Cantareira

Marcação de matrizes e fenologia de espécies nativas na fazenda experimental da Faculdade Integral Cantareira, Mairiporã SP 2013(E)	Aline de Oliveira Zoia e Mauricio Augusto Rodrigues
---	---

1. INTRODUÇÃO

A fenologia é uma ciência que estuda a ocorrência de fenômenos biológicos repetitivos, como a floração, frutificação, brotamento e queda de folhas, identificando suas fases e intensidades, além de relacionar as causas de sua ocorrência a fatores bióticos e abióticos, e sua inter-relação com uma ou várias espécies (LIETH, 1974 *apud* LENZI, ORTH, 2004).

A observação das fenofases das espécies é uma prática antiga realizada desde os primórdios da civilização, com o objetivo de diferenciar quais poderiam ser utilizadas na alimentação humana nos diferentes períodos do ano. O estudo fenológico permite conhecer o ciclo anual das espécies, que está diretamente relacionado às condições climáticas, e, as estratégias adaptativas de cada espécie em sua área de dispersão (ANDREIS *et al.*, 2005). Por meio do conhecimento do período reprodutivo das espécies, é possível a compreensão da dinâmica das populações florestais e da sobrevivência da própria espécie (MANTOVANI *et al.*, 2003).

Estudos da fenologia de comunidades vegetais possibilitam avaliar a sua dinâmica e permitem o entendimento da disponibilidade de recursos (BARBOSA *et al.*, 2009). No Brasil, esses estudos ainda são restritos, sendo que algumas formações vegetais nunca foram consideradas sob este aspecto. Em São Paulo, estes estudos, que são mais recentes, demonstram, de uma forma geral, padrões sazonais seguindo a estacionalidade climática. Vegetações com climas mais sazonais apresentam maior periodicidade na produção de folhas, flores e frutos, sendo a alternância de estações úmida e seca o principal fator desencadeador das fenofases. Em ambientes cuja sazonalidade é pouco evidente, os determinantes da fenologia incluem pressões tais como herbivoria, predação, competição, polinização, dispersão e atividades de patógenos (TALORA; MORELLATO, 2000). Marques e Oliveira (2004) ressaltam que estudar a diferença fenológica entre as espécies é um importante passo para a compreensão da estratégia vegetativa e reprodutiva, compreendendo a influência de fatores climáticos e a interação entre planta-animal.

Marcação de matrizes e fenologia de espécies nativas na fazenda experimental da Faculdade Integral Cantareira, Mairiporã SP 2013(E)	Aline de Oliveira Zoia e Mauricio Augusto Rodrigues
---	---

O acompanhamento fenológico de populações florestais traz dados que podem subsidiar a recuperação florestal, além de proporcionar a compreensão de fatores ecológicos e da dinâmica de ecossistemas através da identificação da sazonalidade destes eventos biológicos e de possíveis consequências para a fauna. (LIETH, 1974 *apud* ANDREIS *et al.*, 2005). Assim, o detalhamento da fenologia torna-se de grande valia econômica e ecológica, com aplicação direta na coleta de sementes destinadas à conservação de germoplasma, na obtenção de sementes para fins comerciais e no entendimento da dinâmica e regeneração de populações naturais (MANTOVANI *et al.*, 2004).

A Mata Atlântica é uma formação não homogênea, de forma que a diversidade de espécies pode ser consequência de diversos processos ecológicos, que atuaram em diferentes escalas de espaço e tempo (RICKLEFS, 2010). Com o decréscimo da fertilidade e/ou precipitação, ocorre a redução na diversidade de ervas, seguida das epífitas e, por último, de arbustos e pequenas árvores (TABARELLI; MANTOVANI, 1999). Considerada um centro de diversidade e endemismo para famílias botânicas e por encontrar-se em grande fragmentação, a Mata Atlântica deve ser analisada em toda sua formação (SÃO PAULO, 1999).

Deste modo, o presente trabalho tem como objetivo selecionar matrizes de espécies florestais nativas ocorrentes na Fazenda Experimental da Faculdade Cantareira (São Paulo, SP), acompanhando o comportamento fenológico, identificando sua intensidade e fornecendo dados que permitem uma colheita de sementes mais eficiente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

Após alguns séculos de expansão populacional, a Mata Atlântica resulta-se em manchas disjuntas concentradas em áreas de topografia acidentada, tendo sido profundamente alterada. No estado de São Paulo, durante o século XX, a cultura cafeeira foi responsável pela devastação da cobertura florestal que se estendia da Serra do Mar até a Serra da Cantareira. Com o declínio desta atividade agrícola,

Marcação de matrizes e fenologia de espécies nativas na fazenda experimental da Faculdade Integral Cantareira, Mairiporã SP 2013(E)	Aline de Oliveira Zoia e Maurício Augusto Rodrigues
---	---

locais de menor densidade demográfica e de difícil acesso, foram abandonados, favorecendo o estabelecimento de uma vegetação natural secundária, refletindo a capacidade de regeneração e constituindo hoje cobertura florestal significativa (MANTOVANI, 2000).

A Serra da Cantareira é um remanescente de Floresta Ombrófila Densa que abrange parte dos municípios de São Paulo, Guarulhos, Mairiporã e Caieiras. As áreas que se mantiveram menos alteradas são aquelas localizadas a 300 metros do limite do Parque Estadual da Cantareira; o entorno desta área sofreu redução significativa de sua extensão, ocupando ainda uma área de 320 km² (SÃO PAULO, 2002). A diminuição de sua extensão e a alteração na forma de trechos florestais, causados pela fragmentação, ocasionam mudanças microclimáticas que favorecem o estabelecimento de espécies pioneiras oportunistas, que levam a um declínio na riqueza e diversidade de fragmentos florestais (TANUS et al., 2012).

A Fazenda Experimental do curso de Agronomia da Faculdade Cantareira, localiza-se no limite dos municípios de São Paulo e Mairiporã a uma altitude de 1.250 m, ocupando uma área de 50 alqueires dentro do maciço vegetal da Serra da Cantareira. Antes de se tornar parte desta instituição de ensino, sua área era ocupada apenas como casa de campo da família Meinberg e acampamento para alunos do Colégio Jardim São Paulo (CANTAREIRA, 2012).

Apesar do entorno possuir culturas agrícolas, utilizadas nas aulas da Faculdade, a mata existente nas dependências da Fazenda apresenta pouca interferência humana. Apenas uma trilha foi estabelecida para ser utilizada como instrumento pedagógico pelos professores e alunos desta e de outras instituições, de forma a permitir a observação da vegetação e das interações ambientais do local (CANTAREIRA, 2008).

Segundo São Paulo (2009), é possível identificar uma grande heterogeneidade vegetal na Serra da Cantareira. A vegetação remanescente em estágios mais maduros é intercalada por capoeiras e áreas mais perturbadas. O clima na região é considerado como mesotérmico e úmido com verão chuvoso e inverno seco (Cwa de Köppen), os meses com temperaturas médias mais elevadas são janeiro e fevereiro e os meses com temperaturas mais baixas são junho e julho.

Marcação de matrizes e fenologia de espécies nativas na fazenda experimental da Faculdade Integral Cantareira, Mairiporã SP 2013(E)	Aline de Oliveira Zoia e Maurício Augusto Rodrigues
---	---

O período chuvoso abrange de outubro a março, e o período seco estende-se de abril a setembro.

A maior parte da formação atlântica de encosta no estado de São Paulo apresenta precipitações inferiores a 3.000 mm/ano, e encontra-se sobre solos pobres ou com níveis intermediários de fertilidade (TABARELLI; MANTOVANI, 1999).

2.2. Metodologia

No fragmento florestal localizado na área da fazenda, foram marcadas matrizes com fita adesiva na área de borda com DAP (diâmetro à altura do peito) \geq a 5 cm, observadas a cada 15 dias, a olho nu ou com auxílio de um binóculo. O comportamento fenológico foi baseado na porcentagem média de indivíduos mostrando um determinado evento fenológico em cada data (BENCKE; MORELLATO, 2002). A intensidade das fenofases foi quantificada pela metodologia de Fournier (1974), que considera cinco categorias de intensidade: (1) ausência da fenofase, (2) presença da fenofase entre 1 e 25%, (3) presença da fenofase entre 26 e 50%, (4) presença da fenofase entre 51 e 75% e (5) presença da fenofase entre 76 e 100%. As matrizes foram observadas por um período de oito meses.

3. RESULTADOS

As fenofases observadas no período de dezembro de 2012 a julho de 2013 apresentaram discreta variação.

Na comunidade, a fenofase de queda foi crescente no mês de dezembro, se manteve-se constante em janeiro, decaindo no mês de fevereiro e prolongando-se até abril; nos meses de maio e junho esta fenofase voltou a ocorrer (Figura 1). A presença da característica de queda se manteve expressivamente entre um intervalo de 0 a 50%, sendo de 1 a 2 na escala de Founier (Tabela 1).

A presença de brotação nos indivíduos arbóreos da comunidade que foram analisados também foi, de uma forma geral, invariável, apresentando uma ligeira

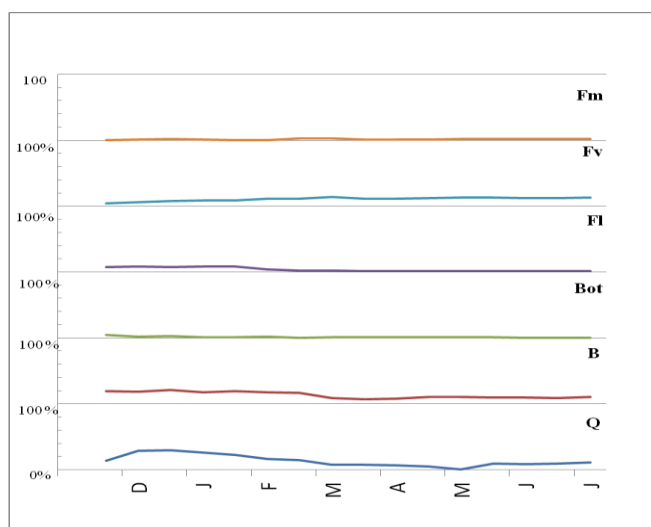
Marcação de matrizes e fenologia de espécies nativas na fazenda experimental da Faculdade Integral Cantareira, Mairiporã SP 2013(E)	Aline de Oliveira Zoia e Mauricio Augusto Rodrigues
---	--

queda no mês de março de 2013, mantendo-se, a partir daí, constante (Figura 1). No entanto, para esta fenofase, 21,42% dos indivíduos atingiram um intervalo de 51 a 75% e 1,78% dos indivíduos atingiu de 76 a 100% de brotação, caracterizando, respectivamente, os números 3 e 4 na escala de Fournier (Tabela 1).

A fenofase de botão floral na comunidade praticamente não foi observada em campo durante o período de estudo (Figura 1). Para 100% dos indivíduos acompanhados, baseando-se na metodologia de Fournier, apenas 12,5% apresentaram esta característica na escala 1, e 10,71% na escala 2 (Tabela 1).

As fenofases de floração e fruto verde se complementam nos indivíduos observados na comunidade. Enquanto a primeira se manteve praticamente constante até fevereiro de 2013, tendo uma queda no mês de março de 2013, a segunda apresentou um aumento justamente no mês em que a fenofase de floração sofria um ligeiro decréscimo (Figura 1). Apenas 7,14% indivíduos atingiram de 76 a 100% de floração (Tabela 1). A presença da característica fruto verde atingiu 33,92% na escala de 26 a 50% (Tabela 1).

A característica de fruto maduro praticamente não se alterou na comunidade, sendo quase nula (Figura 1). Poucos indivíduos apresentaram esta fenofase. Destes, apenas 3,57% apresentaram intervalo de 51 a 75%, e 1,78% se enquadraram no intervalo de 76 a 100%, sendo, respectivamente, os números 3 e 4 na escala de Fournier (Tabela 1).



Marcação de matrizes e fenologia de espécies nativas na fazenda experimental da Faculdade Integral Cantareira, Mairiporã SP 2013(E)	Aline de Oliveira Zoia e Mauricio Augusto Rodrigues
---	---

Figura 1: Gráfico de linhas indicando a porcentagem das fenofases de queda (Q), brotação (B), botão floral (Bot), floração (Fl), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm), encontradas durante os meses de dezembro de 2012 e janeiro, fevereiro e março de 2013, nas essências florestais nativas localizadas no campus experimental da Faculdade Integral Cantareira em Mairiporã, São Paulo, com base na metodologia de Fournier (1974).

Tabela 1: Fenologia de essências nativas florestais presentes no campus experimental da Faculdade Integral Cantareira em Mairiporã, São Paulo, através da metodologia de Fournier (1974), indicando a porcentagem de indivíduos que apresentaram as características de queda (Q), brotação (B), botões florais (Bot), floração (FI), fruto verde (Fv) e fruto maduro (Fm), sendo a escala de 1 (0 a 25%), 2 (26 a 50%), 3 (51 a 75%) e 4 (76 a 100%).

Metodologia de Fournier		% de indivíduos na comunidade que apresentaram a característica
Característica fenológica	Escala de intensidade	
Queda (Q)	1 - 0 a 25%	96,42
	2 - 26 a 50%	62,5
	3 - 51 a 75%	3,57
	4 - 76 a 100%	7,14
Brotação (B)	1 - 0 a 25%	96,42
	2 - 26 a 50%	42,85
	3 - 51 a 75%	21,42
	4 - 76 a 100%	1,78
Botão (Bot)	1 - 0 a 25%	12,5
	2 - 26 a 50%	10,71
	3 - 51 a 75%	0
	4 - 76 a 100%	0
Floração (FI)	1 - 0 a 25%	21,42
	2 - 26 a 50%	14,28
	3 - 51 a 75%	14,28
	4 - 76 a 100%	7,14
Fruto verde (FV)	1 - 0 a 25%	26,78
	2 - 26 a 50%	33,92
	3 - 51 a 75%	14,28
	4 - 76 a 100%	3,57
Fruto maduro (FM)	1 - 0 a 25%	8,92
	2 - 26 a 50%	1,78
	3 - 51 a 75%	3,57
	4 - 76 a 100%	1,78

4. DISCUSSÃO

As fases fenológicas de espécies tropicais, desde que sazonais e simultâneas, representam vantagens adaptativas. O tempo, duração e sincronia têm grande influência sobre a quantidade e qualidade dos recursos disponíveis para os consumidores (polinizadores, dispersores e predadores) e interferem na estrutura, funcionamento e regeneração das comunidades (PEDRONI et. al., 2002). Já a ausência

Marcação de matrizes e fenologia de espécies nativas na fazenda experimental da Faculdade Integral Cantareira, Mairiporã SP 2013(E)	Aline de Oliveira Zoia e Maurício Augusto Rodrigues
---	---

de sincronismo das fenofases pode estar relacionada à baixa sazonalidade climática e as respostas fisiológicas da vegetação à disponibilidade de luz, como geralmente ocorre com espécies de sub-bosque, que apresentam queda foliar de maneira gradual (GAJARDO; MORELLATO, 2003).

Almeida e Alves (2000) encontraram o período de crescimento entre novembro e maio, coincidindo com a estação úmida, quente e de maior fotoperíodo em uma área de Floresta Atlântica do sudeste do Brasil. Para as espécies estudadas por estes autores, houve 100% de sobreposição na extensão do período de brotação. Durante o acompanhamento das espécies presentes no campus experimental da Faculdade Integral Cantareira, o período de queda e emissão foliar se sobrepuseram, ocorrendo de maneira gradual, sem um pico. O mesmo foi encontrado por Gajardo e Morellato (2003), discutindo que as espécies amostradas podem ser consideradas não decíduas, já que apresentaram queda foliar concomitantemente com o brotamento.

Pedroni (2002) ressalta como estratégia o surgimento de folhas novas em sincronia, durante períodos chuvosos, de modo a evitar a emissão de folhas durante estações desfavoráveis. Já a perda de folhas, na estação seca, atua aliviando o déficit hídrico. Esta situação ainda não foi observada, já que o acompanhamento não ocorreu nos meses de inverno. Segundo o autor, nas florestas tropicais, períodos de estiagem e queda de folhas estão interligados, já o sincronismo do brotamento relaciona-se a diversos fatores, como a mudanças na disponibilidade de água, de luz e também às flutuações nas populações de herbívoros.

Eventos fenológicos reprodutivos, quando sincronizados, podem representar vantagens adaptativas e são influenciados tanto por fatores próximos, como a precipitação e o fotoperíodo, quanto por fatores finais, como a abundância de polinizadores, dispersores, reprodução cruzada e predadores de sementes (PEDRONI, 2002).

Os vegetais e animais apresentam inúmeras relações e influenciam-se reciprocamente, de forma que a dinâmica da vegetação pode estar ajustada ou relacionada à dinâmica dos consumidores primários (MORELLATO; LEITÃO FILHO, 1992). Alguns autores, como Almeida e Alves (2000), entendem que os padrões

temporais de floração são resultado da co-evolução de plantas com os polinizadores e predadores de sementes. O entendimento das características morfológicas da flor é primordial para avaliar as interações com o polinizador e de seu sucesso reprodutivo (MANTOVANI *et al.*, 2003).

O florescimento durante a estação chuvosa seria favorável, pois um aumento nas temperaturas e na incidência hídrica acarretaria um aumento na decomposição de serapilheira e nos teores de nutrientes disponíveis para as plantas. A variação na irradiação atuaria como um fator para iniciar e sincronizar o florescimento e o consequente aumento nas populações e atividade dos animais polinizadores durante este período, favorecendo a polinização cruzada; algumas espécies iniciam o florescimento estimuladas pela variação na irradiação solar, abrindo seus frutos no final da estação seca ou início da estação chuvosa, a fim de reduzir a mortalidade das plântulas (PEDRONI, 2002).

Para Almeida e Alves (2000), a frutificação foi a fase fenológica com maior duração, levando à hipótese de que períodos de frutificação longos diminuam a quantidade de frutos maduros, de modo a restringirem a dispersão a aves especializadas, promovendo uma dispersão de sementes mais eficientes. Já Gajardo e Morellato (2003) ressaltam que uma baixa porcentagem de Fournier de frutos maduros, em contrapartida aos frutos verdes, pode ocorrer devido a uma rápida remoção por animais frugívoros, ou ao fato de que, as plantas podem ajustar a taxa de amadurecimento de acordo com a frequência da remoção dos frutos. A frequência desigual de frutificação com períodos de grande produção de sementes seguidos de períodos de escassez regulam as populações de predadores (PEDRONI, 2002).

Por fim, Bencke e Morellato (2002) discutem que a diversidade de habitats e suas alterações podem, sim, influenciar no padrão fenológico da vegetação, devido à variação na composição entre áreas contíguas e, sobretudo, devido ao comportamento fenológico da mesma espécie em diferentes micro-habitats.

Marcação de matrizes e fenologia de espécies nativas na fazenda experimental da Faculdade Integral Cantareira, Mairiporã SP 2013(E)

Aline de Oliveira Zoia e Mauricio Augusto Rodrigues
--

CONCLUSÃO

O acompanhamento fenológico das espécies florestais nativas ocorrentes na Fazenda Experimental da Faculdade Cantareira (São Paulo, SP), permitiu identificar as fenofases e sua intensidade, o que permite uma colheita de sementes mais eficiente, além de possibilitar a seleção de possíveis matrizes.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. M.; ALVES, M. A. S. Fenologia de *Psychotria nuda* e *P. brasiliensis* (Rubiaceae) em uma área de floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 335-346. 2000.
- BARBOSA, J. M.; EISENLOHR, P. V.; RODRIGUES, M. A.; BARBOSA, K. C. Ecologia da dispersão de sementes em florestas tropicais. In: MARTINS, S. V. **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. P. 52-73.
- BENCKE, C. S. C.; MORELLATO, P. C. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 237-248. 2002.
- FACULDADE INTEGRAL CANTAREIRA. **FIC Ligado Cantareira**. São Paulo, Faculdade Integral Cantareira, n.18, 18 Out. 2008. Disponível em: < http://www.cantareira.br/fic_ligado/FIC18.pdf > Acesso em: 16 de Janeiro de 2013.
- GAJARDO, I. S. M.; MORELLATO, P. C. Fenologia de Rubiaceae do sub-bosque em floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, n.3, p. 299-309, 2003.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 8. ed. Piracicaba, ESALQ/USP. 1978.430p.
- FOURNIER, L. A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. **Turrialba**. v.24, p.422-423. 1974.
- LEITÃO FILHO, H. F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. **Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais – Departamento de Botânica**, Piracicaba, n.35, p.41-46, 1987.
- MANTOVANI, A. L.; MORELLATO, P. C.; REIS, M. Fenologia reprodutiva e produção de sementes em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.27, n.4, p.787-796, 2004.
- MANTOVANI, M; RUSCHEL, A. R; REIS, M. S.; PUCHALSKI, A.; NODARI, R. O. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da floresta Atlântica. **Revista Árvore**. v. 27, n. 14, p.451-458, 2003.

Marcação de matrizes e fenologia de espécies nativas na fazenda experimental da Faculdade Integral Cantareira, Mairiporã SP 2013(E)	Aline de Oliveira Zoia e Maurício Augusto Rodrigues
---	--

MANTOVANI, W. **Cobertura Vegetal do Município de São Paulo**. Relatório Interno da Secretaria do Meio Ambiente da Prefeitura do Município de São Paulo. Atlas Ambiental do Município de São Paulo, 2000.32 p.

MARQUES, M. C. M.; OLIVEIRA, P. E. A. M. Fenologia de espécies do dossel e do sub-bosque de duas Florestas de Restinga na Ilha do Mel, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 713-723, 2004.

MORELLATO, L. P. C; LEITÃO FILHO, H. F. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: MORELLATO, L. P. C. **História natural da Serra do Japi**: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas: Unicamp/Fapesp, 1992. p. 112-140.

PEDRONI, F.; SANCHEZ, M.; SANTOS, F. A. M. Fenologia da copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. – Leguminosae, Caesalpinioideae) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 183-194, 2002.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 6. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

SÃO PAULO (Estado). **Plano de Manejo da Serra da Cantareira**. São Paulo, Fundação Florestal, jun. , 2009. Disponível em:

<http://www.ambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/files/2012/01/PECantareira/Plano%20de%20Manejo/0.%20P%C3%A1ginas%20Iniciais.pdf> .Acesso em: 16 de Janeiro de 2013.

SÃO PAULO (Município). **Atlas Ambiental do Município de São Paulo**. São Paulo, Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, julho 2002. Disponível em: <http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/conteudo/cobertura_vegetal/veg_apres_02.pdf> Acesso em: 01 fev. 2013.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no estado de São Paulo (Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 217-223, 1999.

TANUS, M. R.; PASTORE, M.; BIANCHINI, R. S.; GOMES, E. P. C. Estrutura e composição de um trecho de Mata Atlântica no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 157-168, 2012.