

TRABALHOS DE PESQUISA
RESEARCH PAPERS



Estudo do tamanho e número de parcelas na Floresta Atlântica do Parque Estadual de Carlos Botelho, SP

Plot and sample sizes for Atlantic Forest survey in the Carlos Botelho State Park, SP, Brazil

Maria Gláucia Legaspe Vieira
Hilton Thadeu Zarate do Couto

RESUMO: Este trabalho aborda o tamanho e número de parcelas para amostragem da Floresta Atlântica, com base na fitossociologia da vegetação arbórea de um trecho de mata secundária no Parque Estadual de Carlos Botelho, localizado na região sul do Estado de São Paulo, nas coordenadas geográficas 24° 00' a 24° 15' de Latitude Sul e 47° 45' a 48° 10' de Longitude Oeste. A amostragem em campo constou de 5 parcelas de 10 x 200 m, subdivididas em 10 subparcelas de 10 x 20 m, sendo amostrados todos os indivíduos com DAP \geq 5 cm. Os 1685 indivíduos amostrados distribuem-se entre 105 espécies, 65 gêneros e 34 famílias. O tamanho de parcelas mais adequado para se amostrar a densidade de árvores nesta floresta foi de 10 x 60 m, baseando-se no desenho amostral inicial. Para as principais espécies, detectadas pela análise fitossociológica, o tamanho e número de parcelas variou amplamente. Por exemplo, para se amostrar a densidade de *Hyeronima alchomeoides* seriam necessárias 17 parcelas de 10 x 40 m. Já para *Tibouchina pulchra* seriam necessárias 3 parcelas de 10 x 320 m. Isso mostra que ao se admitir um tamanho único de parcelas para a amostragem da comunidade florestal, erros de grande proporção podem estar sendo envolvidos, quando se extrapolam as estimativas em relação às espécies.

PALAVRAS-CHAVE: Parcelas, Mata Atlântica, Parque Estadual de Carlos Botelho, Amostragem

ABSTRACT: Plot and sample sizes for Atlantic Forest survey were studied in a secondary forest in the Carlos Botelho State Park, located in the southern region of the State of São Paulo, Brazil. The park is located on between the following geographic coordinates: 24° 00' to 24° 15' S and 47° 45' to 48° 10' W. The study was set on 5 plots of 10 x 200 m, each one divided in 10 sub-plots of 10/20m. All trees with DBH greater or equal 5 cm were measured. Data of a total of 1685 trees were collected, comprising 105 species, 65 genera and 34 families. Plot size to sample tree density was 10x60 m. For each species, the plot and sample suitable for sample survey varied considerably. For example, to sample tree density of *Hyeronima alchomeoides* it was necessary 17 plots with size of 10 x 40 m. Using a unique plot size for sample all the species in a forest community would cause larger errors and give low confidence to the results.

KEYWORDS: Plot size, Atlantic Forest, Carlos Botelho State Park, Sampling

INTRODUÇÃO

O Plano de Ação Emergencial salienta a relevância nacional do ecossistema Mata Atlântica, do qual restam aproximadamente 3% da área original. (Costa Neto, 1993/1994)

A Política Ambiental Global para a Mata Atlântica propõe, entre outros aspectos abordados, o desenvolvimento de estudos e pesquisas científicas sobre flora, dinâmica dos ecossistemas, genética das populações, efeitos da fragmentação e redução dos habitats e técnicas para regeneração e recuperação de áreas degradadas, visando aprofundar o conhecimento da região. (Fundação SOS Mata Atlântica, 1992)

Embora existam inúmeros estudos enfocando a vegetação nativa, a questão da amostragem para avaliar uma comunidade vegetal, ainda constitui problema. Vale ressaltar que pela amostragem é possível medir parte de uma população e inferir sobre sua totalidade. A amostra deve ser representativa da população a

ser estudada, levando a estimativas mais precisas.

Lamprecht (1990) acentua serem poucas as informações disponíveis quanto ao tamanho requerido para garantir a representatividade de uma amostragem, devido aos processos dinâmicos, em particular às fases de desenvolvimento num determinado tipo florestal.

Desta forma, estabelecer amostras torna-se problemático, principalmente em florestas tropicais, devido à heterogeneidade florística e ao caráter multiâneo dessas florestas (Jardim e Hosokawa, 1986/1987). O objetivo deste trabalho é analisar o tamanho e número de parcelas, mais adequados para amostragem da comunidade florestal estudada, visando otimizar o desenho amostral inicial, em termos de precisão, enfocando densidade e verificar suas possíveis variações, em função das diferentes espécies, dentre as de maior densidade ocorrentes na área.

MATERIAIS E MÉTODOS

Características do local

A área do estudo compreende um trecho de floresta secundária do Parque Estadual de Carlos Botelho, situado na região sul do Estado de São Paulo. O Parque é uma das Unidades de Conservação administradas pelo Instituto Florestal, órgão da Secretaria do Meio Ambiente.

Este Parque totaliza 37.797,43 hectares, abrangendo os municípios de Sete Barras, São Miguel Arcanjo e Capão Bonito. Encontra-se entre as coordenadas geográficas 24° 00' a 24° 15' de Latitude Sul e 47° 45' a 48° 10' de Longitude Oeste.

A cobertura vegetal da área é definida como Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 1988). O relevo do Parque varia com altitudes de 30 a 1003 m, conforme Domingues e Silva (1988) e compreende duas unidades geomorfológicas: o pla-

nalto de Guapiara e a Serra de Paranapiacaba. Os solos ocorrentes no Parque abrangem os tipos: Latossolo Vermelho-Amarelo (LV), Podzólico Vermelho-Amarelo "intergrade" para Latossolo Vermelho-Amarelo (PVL), Latossolo Vermelho-Amarelo "intergrade" para Podzólico Vermelho-Amarelo (LVP), solos de Campos do Jordão (LJ) e Litossolo-fase substrato granito-gnaiss (Li-gr), conforme Pfeifer et al. (1986).

Com base na classificação de Koeppen, Setzer (1946) atribui para a região os tipos climáticos Cfa e Cfb, ambos sem estiagem. O clima Cfa definido como mesotérmico úmido, com temperaturas superiores a 22°C no verão e acima de 30mm de chuva no mês mais seco, sendo o índice pluviométrico entre 1100 a 1700mm. O tipo Cfb, mesotérmico úmido, com a tempera-

tura média do mês mais quente não atingindo a 22°C e precipitação de 1100 a 2000mm, constituindo clima de região serrana (Ventura, 1964).

Procedimento no campo

Amostragem

Foi utilizado o método de parcelas para a amostragem em campo. Em cinco locais diferentes foram implantadas 5 parcelas de 10 m x 200 m cada uma, isto é, com área de 2000 m². Foi estabelecida a distância mínima de 100 m entre as parcelas. A área da amostragem abrangeu um total de 10.000 m², ou seja, um hectare. Cada parcela foi subdividida em 10 subparcelas de 10 m x 20 m, 200 m² cada uma.

Em cada subparcela foram medidas as árvores com DAP a partir de 5 cm e registrado o nome comum, identificado pelo mateiro, e as características dos indivíduos.

Método empregado

Para a determinação do tamanho e número de parcelas empregou-se o método do Coeficiente de Correlação Intraclassa. Pimentel-Gomes e Couto (1985) e Pimentel-Gomes e Chaves (1988) propuseram essa metodologia para definir o tamanho e o número de parcelas adequados para levantamentos florestais.

Esse método preconiza que, a partir de um número r de parcelas, subdivididas em k subparcelas, pode-se determinar o número ótimo de subparcelas k' para inventário. O procedimento descrito pelos autores pode ser simplificado da seguinte forma:

a) O número ótimo de subparcelas k' é obtido em função da estimativa de ρ , isto é, coeficiente de correlação intraclassa e do valor f :

$$k' = [f(1-\rho)/\rho]^{1/2}$$

onde:

✓ f é a relação c_1/c_2 , em que c_1 é o custo para medição de cada subparcela e c_2 é o custo de acesso a cada parcela, neste trabalho sendo considerado igual a 1;

✓ ρ é obtido a partir das esperanças dos quadrados médios, conforme o quadro de análise de variância:

Causa da variação	GL	QM	E(Q. M.)
Entre Parcelas	$n_1 = r - 1$	V_1	$\sigma^2 [1 + (k-1)\rho]$
Entre Subparcelas	$n_2 = r(k-1)$	V_2	$\sigma^2 (1-\rho)$

sendo $V_1 = \sigma^2 [1 + (k-1)\rho]$ e $V_2 = \sigma^2 (1-\rho)$, obtém-se:

$$\rho = (V_1 - V_2) / (V_1 + (k-1)V_2)$$

b) Obtido o número ótimo de subparcelas (k'), calcula-se o número de parcelas do levantamento (r'), visando minimizar o erro padrão da média e mantendo o custo inicial do levantamento. Com esse procedimento está-se otimizando o desenho ou delineamento amostral inicial:

$$r' = r(f+k)/(f+k')$$

c) A estimativa da variância da média $V(m)$ que era:

$$V(m) = \frac{\sigma^2 [1 + (k-1)\rho]}{kr}$$

passa a ser:

$$V(m)' = \frac{\sigma^2 [1 + (k'-1)\rho]}{k'r'}$$

onde: $\sigma^2 = V_2 / (1-\rho)$

d) Sendo $S(m) = [V(m)]^{1/2}$ e $S(m)' = [V(m)']^{1/2}$ as estimativas do erro padrão da média, calcula-se a redução (Δ) no erro padrão da média pela relação:

$$\Delta = 1 - [S(m)'/S(m)]$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estimativas para a comunidade arbórea

Nas 5 parcelas utilizadas para a amostragem da vegetação, perfazendo uma área de um hectare, foram detectados 1685 indivíduos arbóreos com diâmetro à altura do peito (DAP) a partir de 5cm.

Foram amostradas 105 espécies, 65 gêneros e 34 famílias, considerando-se as espécies não identificadas como morfo-espécies.

Para cada uma das cinco unidades amostrais, contendo 10 subparcelas cada uma e de acordo com a metodologia, calculou-se a estimativa de ρ . A Tabela 1 apresenta o resultado da análise de variância, necessária para a obtenção do coeficiente de correlação intraclassa ρ . O parâmetro utilizado foi a densidade de árvores por subparcela. A Tabela 2 contém o tamanho e número de parcelas (r') em função da densidade.

Teoricamente tem-se que, quanto mais próximo de 0 (zero) estiver o valor de ρ , maior variação ocorre dentro das parcelas, portanto maior deverá ser o tamanho das parcelas utilizadas.

As unidades amostrais podem apresentar variações internas diferentes entre si, pois por serem amostras retangulares (10 m x 200 m), tendem a abranger um gradiente maior.

Para o parâmetro densidade o resultado encontrado para k' foi igual a 3 e para r' foi igual a 14. Esses resultados demonstram que para densidade, o tamanho de parcela de 10 m x 60 m com 14 repetições, seria mais conveniente para o local do estudo.

Com a redução do número de subparcelas de $k = 10$ para $k' = 3$ e aumento no número de parcelas de $r = 5$ para $r' = 14$, a estimativa de variância da média que era de 4,59 passa para 3,12, ou seja, consegue-se uma redução no erro padrão da média em torno de 17,54%, sem prejuízo dos custos de amostragem (para se estimar o parâmetro densidade de árvores na comunidade arbórea com DAP ≥ 5 cm). Tais resulta-

dos podem ser interpretados como sendo devido às variações entre parcelas, que são maiores que as variações dentro parcelas, o que justifica a redução no tamanho e o aumento no número de parcelas.

Vale ressaltar que para cada tipo de vegetação e, dependendo dos objetivos do estudo, da precisão desejada, além dos custos e tempo dispendidos (Higuchi et al., 1982; Couto, 1984; Scolforo et al., 1993) que devem ser levados em conta, o tamanho, a forma e o número de parcelas podem variar consideravelmente. Neste sentido o uso do coeficiente de correlação intraclassa mostra-se adequado para as condições apresentadas.

Tabela 1. Análise de variância para estimativa de ρ a partir da densidade de árvores (n /subparcela de 200 m^2).

(Variance analysis for plot size for tree density estimation).

Causa de Variação	G. L.	S.Q.	Q. M.
Entre Parcelas	4	918,6	229,65
Entre Subparcelas	45	4001,9	88,93
Total	49	4.920,5	

Tabela 2. Tamanho e número de parcelas (r') em função da densidade no Parque Estadual de Carlos Botelho (SP).

(Plot and sample size (r^2) as a function of tree density in the Carlos Botelho State Park).

Parâmetro	r	k'	Tamanho	r'
Densidade	0,1366	$2,51 \cong 3,0$	10 x 60 m	14

Estimativas para algumas espécies

Para cada uma das cinco unidades amostrais, contendo 10 subparcelas cada uma e de acordo com a metodologia, calculou-se a estimativa de ρ para as árvores mortas e algumas das principais espécies da área de estudo, em função de sua densidade. Os resultados são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Estimativas do tamanho e número de parcelas para as espécies de maior densidade (n/ha) e árvores mortas. (Plot and sample size estimation for the species with higher densities (n/ha) and for number of dead trees).

Espécie	Nome Comum	Densidade (n/ha)	r	Tamanho da Parcela (k')		Número de Parcelas (r')		Dimensões das parcelas (m)		Redução no erro padrão (%)*	
				Parcela (k')	Parcela (k')	Parcelas (r')	Parcelas (r')	parcelas (m)	parcelas (m)	erro padrão (%)	erro padrão (%)
<i>Rapanea ferruginea</i>	capororoca-vermelha	43	0,064	4	4	11	11	10 x 80	10 x 80	26,26	26,26
<i>Roupala brasiliensis</i>	carne-de-vaca	57	0,046	5	5	10	10	10 x 100	10 x 100	20,02	20,02
<i>Tibouchina pulchra</i>	jacatião	77	0,004	16	16	3	3	10 x 320	10 x 320	2,350	2,350
Mortas		86	0,022	7	7	7	7	10 x 140	10 x 140	9,500	9,500
<i>Hyeronima alchomeoides</i>	urucurana	46	0,169	2	2	17	17	10 x 40	10 x 40	50,00	50,00
<i>Solanum inaequale</i>	canema	69	- 0,017	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Jacaranda puberula</i>	caroba	31	- 0,002	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cabralea canjerana</i>	canjarana	32	- 0,018	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Euterpe edulis</i>	palmito	43	-0,039	—	—	—	—	—	—	—	—

*- Em relação ao tamanho 10x200 (2000m²)

Através das estimativas para a comunidade arbórea conclui-se que um tamanho de 10 x 60 m otimiza o desenho amostral inicial para a comunidade, entretanto, esse mesmo tamanho de parcelas não pode ser assumido como um tamanho adequado para uma análise por espécies na comunidade amostrada.

Os resultados mostram que, mesmo para as espécies mais comuns de uma área amostral de 1 ha, os tamanhos e número de parcelas para cada espécie são muito variáveis. Isso pode ser uma consideração importante para responder o porquê do tamanho de parcelas para estudo de florestas tropicais ser um problema não resolvido e porquê fica difícil uma padronização de tamanho de parcelas.

Mas por quê as espécies se comportam desta maneira? À grande diversidade de espécies segue-se também uma diversidade de padrões de regeneração para as espécies da floresta tropical, influenciando profundamente no padrão espacial das espécies na floresta. Estas variações na distribuição dos indivíduos dentro das parcelas podem ser tão grandes que o valor de p é negativo (Tabela 3).

O padrão espacial de uma população vegetal na floresta assume basicamente três formas: aleatório, agrupado ou regular (Crawley, 1986), mas diversas combinações destes padrões podem ainda ser obtidas, dependendo da escala do estudo. Uma análise do padrão espacial neste estudo teria pouco sentido devido à pequena escala espacial. Leão (1990) mostra que os métodos para determinação de padrões, que são baseados em índices, podem apresentar resultados discordantes, além de sofrer influências de variações dos locais, do tamanho da amostra e do tamanho da área.

Alguns trabalhos mostram que a estrutura populacional de espécies podem ser variáveis a curtas distâncias (Hubell e Foster, 1987; Poorter et al., 1996).

Sabe-se também, que os padrões espaciais das espécies podem ser variáveis no tempo.

Por exemplo, a espécie *Tibouchina pulchra* domina as florestas secundárias da encosta atlântica (Tabarelli et al., 1994), entretanto apresenta baixa densidade nas florestas maduras, ocorrendo basicamente nas áreas onde há um aumento na intensidade luminosa. O contrário ocorre com a espécie *Euterpe edulis*, que relativamente apresenta maior densidade nas florestas pluviais da encosta atlântica em estádios sucessionais avançados.

Para dificultar ainda mais qualquer conclusão observa-se em diferentes estudos realizados, desde as matas ciliares do interior, às florestas semi-decíduas e às florestas da encosta atlântica (Durigan e Leitão Filho, 1995; Custódio Filho et al., 1994; Bertoni, 1984; Negreiros et al., 1995; Tabarelli et al., 1994; Mantovani, 1993; Silva, 1989; Negreiros, 1982 e Silva, 1980), que as mesmas espécies podem variar sua densidade de indivíduos em função das características de cada ambiente. As espécies responderiam a essa heterogeneidade ambiental com a plasticidade fenotípica (Turkington e Aarssen, 1984).

Como então seria resolvida a questão da amostragem de espécies arbóreas na floresta tropical? Na realidade, uma estimativa da densidade populacional de qualquer espécie pode ser obtida a partir de qualquer tamanho e forma de parcelas, entretanto, variando significativamente, o custo e precisão da amostragem (Husch et

al., 1971). Mas, pelos resultados encontrados, dificilmente um só tamanho poderia ser adequado a todas as espécies, principalmente considerando-se as espécies de baixa densidade populacional, das quais pouco ou nada pode ser dito em estudos de pequena escala.

Os estudos de vegetação, visando amostrar um grande número de espécies na comunidade, têm sua grande contribuição no conhecimento da florística e da diversidade da floresta atlântica e ainda podem ser muito úteis nas análises de gradientes e padrões gerais da comunidade. Entretanto, tornam-se muito dispendiosos e limitados quando tentam responder aos padrões das espécies, pois a maioria das espécies da floresta tropical apresenta baixa densidade e necessita de uma metodologia diferenciada de estudo.

Um novo conceito para estudos de florestas tropicais e de importância muito maior para uso na conservação e manejo da floresta deve prever estudos populacionais, como as populações reagem à heterogeneidade ambiental e aos distúrbios mais freqüentes da floresta (Swaine, 1989). Assim, o melhor planejamento da amostragem populacional pode ser obtido com um conhecimento prévio sobre a ecologia da espécie no ecossistema: sua forma de dispersão, habitats de regeneração, padrão espacial, distribuição etária, entre outros.

CONCLUSÃO

No estudo sobre o tamanho e número de parcelas para uma mata secundária no Parque Estadual de Carlos Botelho, SP, foi constatado que se pode aumentar a precisão do levantamento com a otimização do desenho inicial proposto, ou seja, parcelas menores e mais amplamente distribuídas sobre a área captam melhor a variação da floresta (para a variável densidade) do que parcelas de maior comprimento.

O cálculo do tamanho de parcelas, em relação às espécies, mostra que ocorrem grandes variações entre elas. Ao se admitir um tamanho único de parcelas para a análise de várias espécies da comunidade deve-se ter em mente os erros amostrais que estão sendo envolvidos para a maioria das espécies, em amostras de um hectare, principalmente as de baixa densidade populacional.

AUTORES E AGRADECIMENTOS

MARIA GLÁUCIA LEGASPE VIEIRA é Mestre em Ciências Florestais pela ESALQ / USP e pesquisadora do Instituto Florestal de São Paulo - Instituto Florestal de São Paulo - Caixa Postal 1322 - 01059-970 - São Paulo, SP.

HILTON THADEU ZARATE DO COUTO é Professor Titular do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ/USP. Caixa Postal 9 - 13418-900 - Piracicaba, SP. E-mail: htzcouto@esalq.usp.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTONI, J.E.A. **Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta do interior do Estado de São Paulo: Reserva Estadual de Porto Ferreira**. Campinas, 1984. 196p. Tese (Mestrado) – Universidade de Campinas.
- COSTA NETO, J., coord. **Plano de ação emergencial: implantação e manejo de unidades de conservação**. São Paulo: SMA/IF-DRPE/IF, 1993/1994. 78p.
- COUTO, H.T.Z. Sistemas integrados de levantamentos florestais. In: SIMPÓSIO SOBRE INVENTÁRIO FLORESTAL, 2, Piracicaba, 1984. **Anais**. Piracicaba: ESALQ/ IPEF, 1984. p.121-127.
- CRAWLEY, M.J. The structure of plant communities. In: CRAWLEY, M.J. **Plant ecology**. Oxford: Blackwell, 1986. p.1-50.
- CUSTÓDIO FILHO, A.; FRANCO, G.A.D.C.; NEGREIROS, O.C.; MARIANO, G.; GIANNOTTI, E.; DIAS, A.C. Composição florística da vegetação arbórea da floresta mesófila semidecídua da Estação Ecológica de Ibicatu, Piracicaba, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v.6, n.único, p.99-111, 1994.
- DOMINGUES, E.N.; SILVA, D.A. Geomorfologia do Parque Estadual de Carlos Botelho. **Boletim técnico do Instituto Florestal**, v.42, p.71-105, 1988.
- DURIGAN, G.; LEITÃO FILHO, H.F. Florística e fitossociologia de matas ciliares do oeste paulista. **Revista do Instituto Florestal**, v.7, n.2, p.197-239, 1995.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Dossiê Mata Atlântica**. São Paulo, 1992. 107p.
- HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; JARDIM, F.C.S. Tamanho de parcela amostral para inventários florestais. **Acta amazônica**, v.12, n.1, p.91-103, 1982.
- HUBELL, S.P.; FOSTER, R.B. La estructura espacial en gran escala de un bosque neotropical. **Revista de biología tropical**, v.35, supl.1, p.7-22, 1987.
- HUSCH, B.; MUELLER, C.I.; BEERS, T.W. **Forest mensuration**. New York: Ronald Press, 1971. 410p.
- IBGE/FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa da vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro, 1988.
- JARDIM, F.C.S.; HOSOKAWA, R.T. Estrutura da floresta equatorial úmida da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. **Acta amazônica**, v.16/17, n.único, p.411-507, 1986/1987.
- LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas, possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Eschborn: Cooperação Técnica República Federal da Alemanha, 1990. 343p.
- LEÃO, N.V.M. **Disseminação de sementes e distribuição espacial de espécies arbóreas na Floresta Nacional do Tapajós, Santarém, Pará**. Piracicaba, 1990. 129p. Tese (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- MANTOVANI, W. **Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape, SP**. São Paulo, 1993. 126p. Tese (Livre-Docência) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- NEGREIROS, O.C. **Características fitossociológicas de uma comunidade de floresta latifoliada pluviosa tropical visando ao manejo de palmito *Euterpe edulis* Mart**. Piracicaba, 1982. 104p. Tese (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- NEGREIROS, O.C.; CUSTODIO FILHO, A.; DIAS, A.C.; FRANCO, G.A.D.C.; COUTO, H.T.Z.; VIEIRA, M.G.L.; MOURA NETTO, B.V. Análise estrutural de um trecho de floresta pluvial tropical, Parque Estadual de Carlos Botelho, Núcleo Sete Barras, SP, Brasil. **Revista do Instituto Florestal**, v.7, n.1, p.1-33, 1995.
- PFEIFER, R.M.; CARVALHO, W.A.; SILVA, D.A.; ROSSI, M.; MENDICINO, L.F. Levantamento semi-detalhado dos solos do Parque Estadual de Carlos Botelho, SP. **Boletim técnico do Instituto Florestal**, v.40, n.1, p.75-109, 1986.

- PIMENTEL-GOMES, F.; CHAVES, R. A amostragem ótima em inventário florestal. **IPEF**, v.38, p.17-22, 1988.
- PIMENTEL-GOMES, F.; COUTO, H.T.Z. O tamanho ótimo de parcela experimental para ensaios com eucaliptos. **IPEF**, v.31, p.75-77, 1985.
- POORTER, L.; BONGERS, F.; VAN POMPAEY, R.S.A.R.; KLERK, M. Regeneration of canopy tree species at five sites in West African moist forest. **Forest ecology and management**, v.84, p.61-69, 1996.
- SCOLFORO, J.R.S.; CHAVES, A.L.; MELO, J.M. Definição de tamanho de parcela para inventário florestal em Floresta Semidecídua Montana. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, Curitiba, 1993. **Anais**. São Paulo: SBS / SBEF, 1993. v.1, p.333-337.
- SETZER, J. **Contribuição para o estudo do clima do Estado de São Paulo**. São Paulo: Escolas Profissionais Salesianas, 1946. 239p.
- SILVA, A.F. **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Augusto Ruschi, São José dos Campos, SP**. Campinas, 1989. 162p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biologia, Universidade de Campinas.
- SILVA, A.F. **Composição florística e estrutura de um trecho da mata atlântica de encosta no município de Ubatuba, SP**. Campinas, 1980. 153p. Tese (Mestrado) – Instituto de Biologia, Universidade de Campinas.
- SWAINE, M.D. Population dynamics of tree species in tropical forests. In: HOLM-NIELSEN, L.B.; NIELSEN, I.C.; BALSLEV, H., ed. **Tropical forests: botanical, dynamics, speciation and diversity**. London: Academic Press, 1989. 380p.
- TABARELLI, M.; VILLANI, J.P.; MANTOVANI, W. Estudo comparativo da vegetação de dois trechos de floresta secundária no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v.6, n.único, p.1-11, 1994.
- TURKINGTON, R.; AARSSSEN, L.W. Local-scale differentiation as a result of competitive interactions. In: DIRZO, R.; SARUKHÁN, J., ed. **Perspectives on plant population ecology**. Sunderland, 1984. p.107-127.
- VENTURA, A. Problemas técnicos da silvicultura paulista. **Silvicultura em São Paulo**, v.3, p.61-80, 1964.