Pesquisa Florestal Brasileira
Brazilian Journal of Foresty Research
www.cnpf.embrapa.br/pfb

Nota Científica

Manejo de *araucaria angustifolia* pelo quociente de Liocourt em propriedade rural no Município de Painel, SC

André Felipe Hess[1]

[1]Universidade do Estado de Santa Catarina , Departamento de Engenharia Florestal, Avenida Luiz de Camões, 2090, CEP 88520-000, Lages, SC, Brasil

[*]**Autor correspondente:**
hessandre@yahoo.com.br

Termos para indexação:
Manejo florestal sustentado
Floresta ombrófila mista
Inventário florestal

Index terms:
Sustainable forest management
Araucaria forest
Forest inventory

Histórico do artigo:
Recebido em 17/05/2011
Aprovado em 08/05/2012
Publicado em 29/06/2012

doi: 10.4336/2012.pfb.32.70.111

Resumo - O objetivo deste trabalho foi calcular o quociente de Liocourt em floresta natural com 50 hectares de *Araucaria angustifolia*. A distribuição diamétrica se comportou como o previsto para florestas nativas, gerando uma curva de distribuição semelhante a um J-invertido. A floresta apresentou 456 árvores de araucária por hectare com diâmetro à altura do peito (DAP) acima de 10 cm e área basal de 24,64 m² ha^{-1}. O valor do quociente 'q' de Liocourt foi de 1,3, podendo-se realizar a retirada de 54 árvores por hectare para um diâmetro de 40 cm, com redução de 2,70 m² ha^{-1} de área basal ou 135 m² para o total da área e 34 árvores por hectare, para um diâmetro de 50 cm e uma redução de 1,9 m² ha^{-1} ou 95 m² total de área basal. Considerando-se somente as classes comerciais (DAP ≥ 40 cm) esta retirada representa uma redução de 9,5% em área basal para o diâmetro de 40 cm e de 6,9% para o diâmetro de 50 cm.

Araucaria angustifolia management by Liocourt quotient in rural field, Painel municipality, SC, Brazil

Abstract - The objective of this study was to calculate the ratio of Liocourt in natural forest with 50 hectares of *Araucaria angustifolia*. The diameter distribution behaved as expected for native forests, generating a distribution curve similar to an inverted-J. The forest showed 456 araucaria trees per hectare with diameter at breast hight (DBH) above 10 cm and basal area of 24.64 m² ha^{-1}. The value of the Liocourt quotient was 1.3, and 54 trees per hectare with 40 cm of DHB can be removed, with a reduction of 2.70 m² ha^{-1} of basal area or 135 m² total basal area and 34 trees per hectare for a 50 cm of DBH with a reduction of 1.9 m² ha^{-1} or 95 m² total basal area. Considering only the commercial classes (DBH ≥ 40 cm) this withdrawal represents a reduction of 9.5% for the basal area to the diameter of 40 cm and 6.9% to the diameter of 50 cm.

Introdução

Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze é uma conífera típica da América do Sul, sendo característica da floresta subtropical brasileira, abrangendo uma superfície que se estende por uma vasta área da Região Sul do Brasil (Reitz et al., 1988). As áreas cobertas por araucária, primitivamente, ocupavam uma extensão de 7,5 milhões de hectares. Atualmente, no Brasil, essas florestas estão restritas quase totalmente a áreas protegidas, que compreendem cerca de 20.000 hectares (Britez et al., 1992).

A Floresta Ombrófila Mista (FOM), também conhecida como "mata-de-araucária", floresta de araucária ou "pinheiral" (IBGE, 1992), faz parte do complexo vegetacional da Mata Atlântica (Oliveira-Filho & Fontes, 2000) e é constituída por espécies com origem nas montanhas do Brasil Central, nos Andes e na

flora austral-antártica (Bergamin & Mondin, 2006). Sua área de ocorrência se estende na Região Sul do Brasil, entre as latitudes 24 e 30 ºS, em altitudes que variam de 500 m a 1.400 m. Ocorre também em áreas disjuntas na Região Sudeste do Brasil, entre as latitudes 18 e 24 º S, e altitudes entre 1.400 m e 1.800 m. Nos locais de maior altitude da Região Sul, essa formação faz parte de um mosaico formado por florestas e campos naturais (Klein, 1960), esses últimos considerados por alguns autores como vegetação relictual, remanescente de um período climático passado mais seco e frio, durante o Quaternário (Behling & Pillar, 2006).

Essa fitofisionomia é caracterizada pela elevada dominância da espécie *Araucaria angustifolia* no dossel superior. Abaixo do dossel, existe um grande número de espécies arbóreas, principalmente das famílias Myrtaceae e Lauraceae (Nascimento et al., 2001) e elevada densidade de pteridófitas arborescentes (*Dicksonia sellowiana* Hook. e *Alsophylla* sp.) e de taquara (*Merostachys* sp.) (Negrelle & Silva, 1992).

A composição florística e a estrutura desta floresta foram muito afetadas pela exploração de espécies madeiráveis, como o pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia*), a imbuia (*Ocotea porosa* (Nees e C. Mart.) Barroso), o açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart.) e o cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) e não-madeiráveis, como o xaxim (*Dicksonia sellowiana*) e a espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* (Schrad.) Planch.) (Nascimento et al., 2001; Behling & Pillar, 2006).

De acordo com Mello et al. (2003), para que o manejo florestal da araucária possa ser permitido no futuro, deverão ser realizados estudos técnico-científicos que indiquem formas sustentáveis de se utilizar tais recursos, sem riscos à biodiversidade, sendo necessária a definição do ciclo de corte e também o número de árvores por classe de diâmetro que evolui ao longo do tempo, importantes pontos a serem abordados no manejo da floresta.

A distribuição diamétrica dessas florestas tem a forma de J-invertido, que é uma distribuição típica de comunidades que se auto-regeneram, onde as árvores de menor dimensão representam a grande maioria da população (Schneider & Finger, 2000). Os vários tipos de florestas apresentam distribuições diamétricas diferentes, tanto em sua amplitude como em sua forma. Por isso, a distribuição de diâmetros é característica importante do estoque em crescimento (Ferreira et al., 1998), além de ser uma ferramenta para compreender a sucessão e avaliar as condições dinâmicas de uma floresta (Paula et al., 2004; Siminsky et al., 2004).

Para Scolforo et al. (1997), a partir da estrutura diamétrica pode-se utilizar o conceito de floresta balanceada por meio da identificação de classes em que existe déficit ou superávit de árvores. Isto consiste na proposta de Liocourt (1898), que descreveu as características de uma floresta normal a partir do estudo de povoamentos irregulares, observando que existia certa proporcionalidade entre o número de árvores por categoria diamétrica sucessiva. Por meio da relação entre o número de árvores em classes de diâmetro sucessivas obteve uma constante, que denominou de quociente de Liocourt (Equação 1). Assim, Meyer (1952) introduziu o termo floresta balanceada para povoamentos inequiâneos onde o número de árvores por classe de diâmetro decrescia numa progressão geométrica (Equação 2), sendo utilizada para o cálculo da frequência estimada do número de árvores por hectare, com possibilidade de serem retiradas na proposição de Liocourt.

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{N_2}{N_3} = \ldots = \frac{N_{n\text{-}1}}{N_n} = q \qquad (1)$$

Em que: N_1 até N_n= número de árvores das classes de diâmetro sucessivas de 1 até n.

$$N_i = K \cdot e^{-\alpha . d_i} . \varepsilon_i \qquad (2)$$

Em que: N_i = densidade para a classe de diâmetro d_i; d_i = diâmetro do centro de classe; K, α = parâmetros; e = base logaritmo neperiano; ε_i= erro aleatório.

O incremento desses povoamentos é a chave do manejo sob o método de seleção. Em povoamentos irregulares o corte deve ser exatamente igual ao incremento e em povoamentos cujas densidades sejam diferentes da normal, o corte deve se ajustar para que de maneira paulatina, obtenha-se a densidade normal (Schneider & Finger, 2000).

Desta forma, observa-se que mesmo não realizando a retirada de indivíduos, a floresta de araucária corre risco de perda de diversidade, pela forma como é utilizada, comprometendo a sua sobrevivência e seu crescimento. Sendo assim, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de conhecer a distribuição diamétrica da araucária e a frequência de indivíduos que ocorre em cada classe de diâmetro, para então propor o manejo

sustentado, com a utilização do quociente de Liocourt, visando em longo prazo, sugerir um modelo de uso de floresta balanceada.

A área de estudo situa-se na localidade de Farofa, município de Painel, Santa Catarina com coordenadas de 27º55'44" S e 50º06'18" W, e altitude de 1.144 m. A área total da propriedade é de 300 hectares, sendo 50 hectares com predomínio natural de araucária. De acordo com a classificação do IBGE (1992), a vegetação da região do Planalto Catarinense pode ser classificada como Floresta Ombrófila Mista Montana e Alto-Montana.

Tipicamente, essa região apresenta clima Cfb, temperado constantemente úmido, de acordo com a classificação de Köppen, com precipitação média anual de 1.200 a 1.900 mm, com chuvas bem distribuídas durante o ano e temperatura média anual de 15 ºC a 16 ºC.

Os solos da região são associações de solos litólicos distróficos e eutróficos, com horizonte A proeminente e moderado, textura argilosa, fase rochosa, relevo fortemente ondulado e montanhoso, mais cambissolo álico Tb A proeminente, textura muito argilosa, relevo forte ondulado e ondulado, ambos fase pedregosa campo e floresta subtropical, afloramentos rochosos, relevo forte ondulado e montanhoso (Epagri, 2002). A associação entre cambissolos e neossolos litólicos apresenta severa limitação ao uso, sendo que apenas o reflorestamento e/ou florestamento teriam alguma viabilidade, embora a melhor opção para a área seja a preservação da fauna e flora. O uso predominante na área é a exploração madeireira e pecuária extensiva.

Para obtenção do quociente 'q' de Liocourt, para avaliação da estrutura diamétrica e proposição do manejo e conversão em floresta balanceada da floresta com araucária, foi utilizado o método de área fixa com parcelas temporárias, sendo os dados coletados de 25 parcelas de 400 m², totalizando 1 hectare de amostragem, utilizando o processo de aleatoriedade, onde foram medidos todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP) a partir de 10 cm. A floresta apresentou 456 árvores de araucária por hectare e área basal de 24,64 m² ha^{-1}. Os indivíduos foram divididos em classes diamétricas, com intervalo de classe de 5 cm, do menor ao maior valor de DAP, contando-se o número de indivíduos em cada classe (Tabela 1).

Determinadas as classes diamétricas, foram ajustados os dados de frequência por classe de diâmetro a partir da função de distribuição de Meyer (1952):

$$ln\, y_i = \beta_0 + \beta_1\, X_i + \varepsilon_i \qquad (3)$$

sendo: lny_i = logaritmo natural da média da frequência por classe de diâmetro, amplitude de 5 cm, por hectare, X_i = centro de classe de diâmetro; e β_0, β_1 = parâmetros que exprimem a estrutura da vegetação em relação à distribuição dos diâmetros, ε_i = erro aleatório.

Tabela 1. Frequências observadas e estimadas, número de árvores e área basal a remover para um diâmetro máximo desejado de 40 cm.

Centro de classe	Frequência observada (n ha^{-1})	g (m²)	G (m² ha^{-1})	Frequêcia estimada (n ha^{-1})	Árvores a remover (n ha^{-1})	G a remover (m² ha^{-1})
10	133	0,00785	1,0441	105	28	0,2198
15	92	0,01767	1,6256	81	11	0,1944
20	49	0,03142	1,5296	62	-	-
25	46	0,04909	2,2581	48	-	-
30	29	0,07069	2,0500	37	-	-
35	28	0,09621	2,6939	28	-	-
40	27	0,12566	3,3928	22	5	0,6283
45	24	0,15904	3,8169	17	7	1,1133
50	16	0,19635	3,1416	13	3	0,5891
55	7	0,23758	1,6631	10	-	-
60	5	0,28274	1,4137	8	-	-
Total	**456**		**24,6394**		**54**	**2,7449**

* Legenda: n = número de árvores; g = área transversal; e G = área basal.

Com base na função de distribuição ajustada, foi determinado o quociente 'q' intrínseco da vegetação por meio da seguinte equação:

$$q = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i)}}{e^{(\beta_0 + \beta_1 X_{i+1} + \varepsilon_i)}} \qquad (4)$$

Em que se utiliza a razão entre as frequências de uma classe de diâmetro qualquer (X_i) pela frequência imediatamente acima (X_{i+1}).

A distribuição diamétrica se comportou como o esperado para florestas inequiâneas (Figura 1), com curva de distribuição assemelhando-se a um J-invertido (De Liocourt, 1898; Meyer, 1952; Gama et al., 2005; Schaaf et al., 2006; Alves Júnior, 2010), o que demonstra tratar-se de uma floresta não balanceada, ou seja, distribuição na qual o fator de redução do números de indivíduos de uma classe para a seguinte é constante, pois apresenta déficit de árvores nas maiores classes de diâmetro e a constante 'q' de Liocourt não permanece igual nas classes diamétricas da floresta.

As distribuições de frequência originaram curvas em J-invertido (Figura 1), porém, com as distribuições de frequência balanceadas (estimadas pela equação) para todas as classes de diâmetro (diferentemente da estrutura observada), o que torna exequível a regulação dessa floresta em longo prazo, estabelecendo-se um regime de manejo sustentado.

Nota-se, ainda, que ocorreu déficit e ausência de árvores nas classes diamétricas para a estrutura balanceada. Contudo, o corte permitirá a abertura da floresta e o aumento de incremento diamétrico e volumétrico, bem como a estabilização da vegetação remanescente, como citado em Souza & Souza (2005), para a Amazônia Oriental.

O valor do quociente 'q' de Liocourt (equação 4) para a floresta estudada foi de 1,3, e os coeficientes da equação de distribuição de frequência ajustada (equação 3) e seus parâmetros estatísticos foram: b_0= 5,33098, b_1= -0,05716; $R^2_{aj.}$ de 0,92, erro padrão da estimativa de 0,2680 e valor de F de 125,08.

A maioria dos indivíduos se concentrou nas classes iniciais de diâmetro e o valor de 'q' assemelha-se a 1, corroborando com a informação de que esse fragmento de araucária sofreu interferência em sua estrutura diamétrica, em função de intervenções antrópicas anteriores, sem planos de manejo (Nunes et al., 2003).

A alternativa de manejo aplicando Liocourt, consiste no estabelecimento de um diâmetro máximo para o manejo.

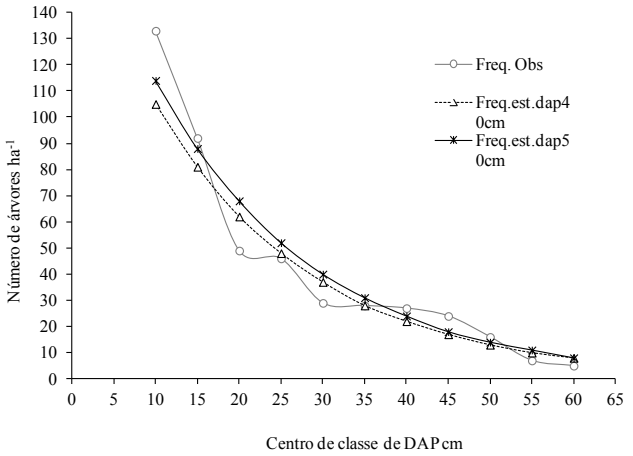

Figura 1. Frequência observada e estimada para um diâmetro máximo desejado de 40 cm e 50 cm, para *Araucaria angustifolia*, município de Painel, Santa Catarina.

Neste estudo, estipulou-se o manejo para dois diâmetros limites de corte, de 40 cm e de 50 cm, por serem as classes que colaboram em volume em um ciclo de corte e favorecem o recrutamento das classes menores para as de maior diâmetro. Para o cálculo das frequências estimadas, substituíram-se os novos coeficientes na função (equação 3), sendo para o diâmetro de 40 cm igual a (b_0=5,17841 e b_1= -0,05247), e para 50 cm igual a (b_0=5,26417 e b_1= -0,05247), podendo-se assim definir a existência de classes superavitárias ou deficitárias em árvores. O número de árvores e a área basal a ser removida dentro de cada classe diamétrica foram obtidos subtraindo-se a frequência observada da estimada (Tabela 1).

Podem ser removidas árvores dos centros de classe de diâmetro de 10, 15, 40, 45 e 50 cm, no manejo com diâmetro máximo desejado de 40 cm (Tabela 1). No conjunto, isso representa 54 árvores por hectare e uma área basal de 2,7 m² ha^{-1}, totalizando nos 50 hectares de floresta 135 m² a serem removidos.

Para o diâmetro máximo desejado de 50 cm (Tabela 2), podem ser retiradas 34 árvores por hectare nas classes diamétricas de 10, 15, 40, 45 e 50 cm de diâmetro, referente a 1,9 m² ha^{-1} de área basal, totalizando para os 50 hectares, 95 m² de área basal a ser removido do povoamento, conferindo a floresta o conceito de balanceada.

Pelos resultados pode-se observar que a floresta com araucária estudada apresenta déficit de árvores, principalmente, nas classes intermediárias. A grande quantidade de indivíduos nas classes de menor diâmetro

Tabela 2. Frequências observadas e estimadas, número de árvores e área basal a remover para um diâmetro máximo desejado de 50 cm.

Centro de classe	Frequência observada (n ha^{-1})	g (m²)	G (m² ha^{-1})	Frequêcia estimada (n ha^{-1})	Árvores a remover (n ha^{-1})	G a remover (m² ha^{-1})
10	133	0,00785	1,0441	114	19	0,1492
15	92	0,01767	1,6256	88	4	0,0707
20	49	0,03142	1,5296	68	-	-
25	46	0,04909	2,2581	52	-	-
30	29	0,07069	2,0500	40	-	-
35	28	0,09621	2,6939	31	-	-
40	27	0,12566	3,3928	24	3	0,3769
45	24	0,15904	3,8169	18	6	0,9542
50	16	0,19635	3,1416	14	2	0,3927
55	7	0,23758	1,6631	11	-	-
60	5	0,28274	1,4137	8	-	-
Total			**24,6394**		**34**	**1,9437**

* Legenda: n = número de árvores; g = área transversal; e G = área basal.

pode indicar que o regime de perturbação é relativamente intenso e contínuo (Machado et al., 2004). Isto pode ser comprovado pelo valor do quociente de Liocourt (maior que 1), o qual não é constante para as classes de diâmetro, verificando-se discrepância entre as taxas de mortalidade e recrutamento, que pode levar a mudanças na estrutura da floresta, como sugerido por Felfili et al. (1998).

Como o valor do quociente é influenciado pelas frequências de todas as classes diamétricas, e não apenas pelas classes de menor valor, as ausências de indivíduos de determinadas classes ou frequências baixas nas classes maiores podem explicar tais valores de 'q' (Alves Júnior, 2010).

Nas classes superiores e inferiores, mesmo com déficit de árvore, aparecem indivíduos a remover, demonstrando que o povoamento se manteve constante após as últimas intervenções, não conseguindo crescer e não ocorrendo o recrutamento para outras classes de diâmetro.

O fragmento de floresta com araucária estudado não se encontra balanceado, pois apresenta déficit de árvores em algumas classes de diâmetro. Para a proposta de manejo com diâmetros limites de 40 cm e de 50 cm, pelo índice de Liocourt, não haveria indivíduos a serem retirados nas classes intermediárias, somente nas inferiores e superiores, comprovando que o povoamento não consegue recrutar indivíduos para essas classes de diâmetro.

A distribuição de frequência comportou-se como previsto para florestas inequiâneas, na forma de J-invertido. O quociente de Liocourt, foi de 1,3, semelhante a estudos já realizados em outras fisionomias florestais. O valor do quociente próximo a 1, representa que a floresta sofreu perturbações anteriores, como a exploração comercial da araucária. Atualmente o crescimento da floresta, no sentido de ingresso de indivíduos para classes de maior diâmetro, encontra-se estagnado.

A área basal do povoamento foi de 24,64 m² ha^{-1}, demonstrando que pode ocorrer retirada de certa quantidade da área basal, como demonstrado pela proposta de manejo para os diâmetros de 40 cm (remoção de 2,7 m² ha^{-1}) e, de 50 cm (remoção de 1,9 m² ha^{-1}). A proposta de manejo pelo quociente de Liocourt também indicou que o povoamento pode sofrer intervenção.

Convêm ressaltar que teoricamente o cálculo possibilitou a retirada de árvores das classes de 10 cm e 15 cm, contudo, essas não devem ser extraídas, uma vez que servirão para suprir as classes seguintes que estão com déficit de indivíduos.

Referências

ALVES JÚNIOR, F. T. Utilização do quociente de De Liocourt na avaliação da distribuição diamétrica em fragmentos de floresta ombrófila em Pernambuco. **Ciência Florestal**, v. 20, n. 2, p. 307-319, abr.-jun., 2010.

BEHLING, H.; PILLAR, V. D. Late quaternary vegetation, biodiversity and fire dynamics on the southern brazilian highland and their implication for conservation and management of modern araucaria forest and grassland ecosystems. **Phil. Trans. R. Soc. B**, v. 362, p. 243–251, 2006.

BERGAMIN, R. S.; MONDIN, C. A. Composição florística e relações fitogeográficas do componente arbóreo de um fragmento florestal no município de Barra do Ribeiro, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas Botânicas**, n. 57, p. 217–230, 2006.

BRITEZ, R. M. et al.; Deposição estacional de serapilheira e macronutrientes em uma floresta de araucária. **Revista do Instituto Florestal**, v. 4, p.766-772, 1992.

DE LIOCOURT, F. De l'amenagement des sapinières. Tradução Maria Nygren. **Société Forestière de Franche-comté et Belfort,** Bulletin trimestriel, juillet, 1898. p. 396-409.

EPAGRI. Dados e Informações Biofísicas da Unidade de Planejamento Regional Planalto Sul Catarinense – UPR 3, Florianópolis, 2002, 70 p.

FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M. C.; NOGUEIRA, P. E. Levantamento da vegetação arbórea na região de Nova Xavantina, MT. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, n. 3, p. 63-81, 1998.

FERREIRA, R. L. C.; SOUZA, A. L.; JESUS, R. M. de. Dinâmica da estrutura de uma floresta secundária de transição. II - Distribuição diamétrica. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 22, n. 3, p. 331-344, 1998.

GAMA, J. R. V.; BENTES-GAMA, M. M.; SCOLFORO, J. R.; Manejo sustentado para Floresta de Várzea na Amazônia Oriental. **Revista Árvore,** Viçosa-MG, v. 29, n. 5, p. 719-729, 2005.

HESS, A. F.; SCHNEIDER, P. R. Crescimento em volume de *Araucaria angustifólia* (Bertol.) Kuntze em três regiões do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 20, n.1, p. 107-122, jan.-mar., 2010.

HESS, A. F. et al. Proposta de manejo de *Araucaria angustifolia* utilizando o quociente de Liocourt e análise do incremento, em propriedade rural no município de Lages, SC. **Pesquisa Florestal Brasileira,** Colombo, v. 30, n. 64, p. 337-345, nov./dez., 2010.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, 1992.

KLEIN, R. Aspectos dinâmico do pinheiro brasileiro. **Sellowia**, v. 12, n. 12, p. 17–44, 1960.

MACHADO, E. L. M. et al. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na fazenda Beira Lago, Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 4, p.499-516, 2004.

MELLO, A. A.; EISFELD, R. L.; SANQUETTA, C. P. Projeção diamétrica e volumétrica da araucária e espécies associadas no sul do Paraná, usando matriz de transição. **Revista Acadêmica agrárias e ambientais**, Curitiba, v.1, n.4, p.55-66, out./dez., 2003.

MEYER, H. A. Structure, growth, and drain in balanced uneven-aged forests. **Journal of Forestry,** Bethesda, n. 52, v. 2, p. 85-92, 1952.

NASCIMENTO, A. T. R.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, v. 11, n. 1, p. 105–119, 2001.

NEGRELLE, R.; SILVA, F. Fitossociologia de um trecho de floresta com Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze. no município de Caçador-SC. **Boletim de Pesquisas Florestais**, Colombo, p. 37–54, 1992.

NUNES, Y. R. F. et al. Variações da fisionomia da comunidade arbórea em um fragmento de Floresta Semidecidual em Lavras, MG. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 213-229, 2003.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of Climate. **Biotropica**, v. 32, n. 4, p. 793–810, 2000.

PAULA, A. et al. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma floresta estacional semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**. São Paulo, n. 18, v. 3, p. 407-423, 2004.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Projeto madeira do Rio Grande do Sul**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodriguez, 1988. 527p.

SCHAAF, L. B. et al. Alteração na estrutura diamétrica de uma Floresta Ombrófila Mista no período entre 1979 e 2001. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 30, n. 2, p. 283-295, 2006.

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo Sustentado de Florestas Inequiâneas Heterogêneas.** Santa Maria: UFSM, 2000, 195 p.

SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D. S.; SILVA, S.T. O manejo da vegetação nativa através de corte seletivo. In: CURSO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL, 1. 1997, Curitiba. Tópicos de manejo florestal sustentável. Colombo: EMBRAPA-CNPF, 1997. 253 p.

SIMINSKI, A. et al. Sucessão Florestal Secundária no município de São Pedro de Alcântara, litoral de Santa Catarina: estrutura e diversidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 21-33, 2004.

SOUZA, D. R.; SOUZA, A. L. Emprego do método BDq de seleção após a exploração florestal em Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, v. 29, n.4, p. 617-625, jul./ago., 2005.