

PRODUÇÃO DE FLORESTAS DE *Eucalyptus grandis* HILL EX MAIDEN EM SEGUNDA ROTAÇÃO, CONDUZIDAS COM UM BROTO POR TOUÇA E SUBMETIDAS A INTERPLANTIO

PRODUCTION OF FORESTS OF *Eucalyptus grandis* HILL EX MAIDEN IN SECOND ROTATION, CONDUCTED WITH A BUD IN THICKET AND SUBMITTED TO INTERPLANTING

César Augusto G. Finger¹ Paulo Renato Schneider² Jorge Euclides M. Klein³

R E S U M O

No presente trabalho foram comparadas a produção volumétrica, caracterizada pelo volume total com casca, e pelo volume comercial sem casca e, o diâmetro e alturas médias de brotações e árvores originadas de sementes, aos sete anos de idade em povoamentos de *Eucalyptus grandis*. O experimento constou de 6 tratamentos e 4 repetições em delineamento de blocos casualizados. Os tratamentos testados foram: 80 % de sobrevivência de cepas (trat. 1); 80 % de sobrevivência de cepas mais 20 % de interplantio (trat. 2); 60 % de sobrevivência de cepas (trat. 3); 60 % de sobrevivência de cepas mais 40 % de interplantio (trat. 4); 40 % de sobrevivência de cepas (trat. 5); 40 % de sobrevivência de cepas mais 60 % de

-
1. Engenheiro Florestal, Dr., Professor Adjunto do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 97119-900, Santa Maria (RS). Bolsista do CNPq.
 2. Engenheiro Florestal, Dr., Professor Titular do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 97119-900, Santa Maria (RS).
 3. Engenheiro Florestal, Técnico da Empresa Riocell S.A., Rua So Geraldo, 1680, CEP 92500-000, Guaíba (RS).

interplântio (trat. 6). Os resultados mostraram que as produções, tanto de volume total, como do volume comercial, nos tratamentos 1, 2 e 4 não diferiam estatisticamente pelo teste Duncan ao nível de 5 % de probabilidade, sendo a maior produção encontrada no tratamento 1. O diâmetro e altura média mostraram tendência de crescimento com o aumento da percentagem de falhas, não tendo sido observadas diferenças entre os valores destas variáveis para as brotações e para o interplântio dentro de um mesmo tratamento.

Palavras-chave: crescimento, produção, interplântio, brotação, *Eucalyptus grandis*.

ABSTRACT

In the present research volumetric production, characterized by total volume with bark, and commercial volume without bark, was compared to diameter and average height of sproutings and trees originated from seeds, with 7 years of age in *Eucalyptus grandis* population. The experiments was done with 6 treatments and 4 repetitions in randomized block designed. The treatments were: 80% of stump sawival (Treatment 1); 80% of stump sawival more 20% of interplanting (Treatment 2); 60% of stump sawival (Treatment 3), 60% of stump sawival more 40% of interplanting (Treatment 4), 40% of stump sawival (Treatment 5), 40% of stump sawival more 60% of interplanting (Treatment 6). The results showed that the total volume, as well as the commercial volume production in the treatments nº 1, 2 and 4 don't differ statistically by the Duncan test in a level of 5% of probability. The highest production was found in the treatment nº 1. The diameter and average height showed a tendency to increase with a higher percentage of gap. Difference of values between these variables haven't been observed for the sproutings and for interplanting inside the same treatment.

Key words: growth, production, interplanting, sprouting, *Eucalyptus grandis*.

INTRODUÇÃO

Os Eucalyptus cobrem a maior área dos reflorestamentos no mundo. O grande número de espécies deste gênero, a grande plasticidade ecológica e a sua excelente produção tornou-o matéria-prima de inúmeras indústrias florestais, o que permitiu um rápido avanço no conhecimento silvicultural e tecnológico de muitas espécies. De maneira geral, grande parte dos eucaliptos têm capacidade de regenerar-se após o corte e por isso, as florestas têm sido manejadas com uma rotação de alto fuste seguidas de uma ou mais rotações de brotações sendo, posteriormente, substituídas por novas árvores originadas de sementes.

Os reflorestamentos buscam racionalizar o aproveitamento do ambiente com utilização de espaçamentos adequados aos objetivos da produção. Estes espaçamentos são, entretanto, adequados a determinadas fases de desenvolvimento das plantas e muito amplos ou apertados a outras.

O estabelecimento da competição por água, luz e nutrientes provoca a dominância e a morte de alguns exemplares, os quais somados a outras perdas (morte de árvores por ataque de pragas, ventos operações de corte e transporte de madeira) levam a redução da população de árvores, bem como do volume total produzido em rotações subsequentes.

Como forma de reposição do número inicial de árvores, têm sido realizado o interplântio. Esta operação consiste no plantio de mudas nos espaços vazios (falhas), junto a cepas mortas, danificadas no corte e no transporte de madeira. Outra forma encontrada para aumentar o número de árvores no povoamento de eucalipto têm sido a manutenção de duas ou três varas em cada cepa ou mesmo a aplicação dos dois procedimentos concomitantemente.

Uma análise superficial deste procedimento, se aplicada irrestritamente, já mostra incoerência pois, se o espaçamento utilizado para a implantação da floresta com mudas foi o ideal para os objetivos da produção, certamente, o aumento da densidade de árvores por hectare a níveis superiores da primeira rotação não o é.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O manejo de florestas através da condução da brotação é conhecido na literatura florestal desde o século 13, mas somente encontrou grande uso nos séculos 18 e 19 (AUCLAIR, 1986).

GUTTENBERG (1911) citado por MULOPULOS(1927) observou que plantas originadas por brotação alcançavam já nos primeiros anos o "culmíneo" do incremento corrente em altura devido ao aproveitamento das reservas de nutrientes e do sistema radicular do toco, enquanto que as plantas originadas de sementes apresentavam este "culmínio" mais tarde.

O estudo de brotações de *Quercus pedunculata*; *Ulmus campestris*, *Rolinia pseudacacia*, *Fagus silvatica*, e *Quercus conferta*, permitiu concluir que nos três primeiros anos o incremento em altura alcança seu máximo, decrescendo após rapidamente. Com o crescimento da copa o incremento volta a crescer e alcança um segundo máximo, voltando a decrescer a seguir (MULOPULOS, 1927). Este fenômeno é explicado pela fisiologia das plantas onde o primeiro máximo de incremento é ocasionado pela reserva de nutrientes estocada nas raízes. Por outro lado o sistema radicular é dependente das folhas para sobreviver e sendo estas, nesta ocasião, muito reduzidas, ocorre grande mortalidade de raízes até que se estabeleça o equilíbrio entre os sistemas radicular e aéreo. Inicia-se aí o crescimento autotrófico da brotação, ocorrendo o segundo máximo do incremento corrente o qual é sempre menor que o primeiro.

Nesta mesma direção, PUKKALA & POHJONEN(1990) e FINGER(1991) relatam que o "culmínio" do incremento em volume ocorre mais cedo em florestas de segunda rotação de eucaliptos quando comparado com florestas originadas de sementes.

KAZARJAN *et al.*(1974) mostra que o "culmínio" do incremento corrente ocorre sempre mais cedo e que a altura das árvores decresce em rotações sucessivas. O mesmo é, também, verificado com a produção volumétrica quando da repetição das rotações em florestas de brotação.

A diferença na velocidade de crescimento inicial de brotações e plantas de sementes pode ser fator limitante quando do interplântio de florestas, pois o maior crescimento inicial da brotação pode provocar a supressão das plantas de semente.

MARTINI *et al.*(1984) consideram isto como o maior problema para a utilização da prática do interplântio.

Fica evidente que a altura alcançada por brotações e por árvores originadas de sementes é influenciada pela idade das plantas e pela distribuição espacial das mesmas, pois embora as árvores de primeira rotação alcancem maior altura que as da segunda e terceira, o seu crescimento ocorre com velocidades menores, podendo este ser muito influenciado pela planta de maior vigor inicial.

Para minimizar o efeito, FREITAS *et al.*(1979), recomendam a realização de poda nas brotações reduzindo-as a uma altura de 20 cm. Segundo os autores esta operação garantiria o desenvolvimento equilibrado entre as plantas das duas gerações. Esta prática, em uso irrestrito, parece inadequada, pois com a poda será jogado fora grande parte do crescimento já ocorrido nas copas.

Outro fato a considerar é que se o crescimento da brotação suprimir a árvore interplantada estará mostrando a necessidade de maior espaço vital para a mesma. Neste caso, deve ser analisada também a influência do número de hastes mantidas em cada cepa.

Embora o espaço vital entre as árvores não influa no crescimento da altura média do povoamento conforme relatam SCHNEIDER *et al.*(1991) para *Pinus elliottii*; e COUTO *et al.*(1973) para brotações de *E. saligna*, o aumento no número de árvores ou hastes permite obter a maior área basal que o sítio pode suportar (área basal máxima segundo expressa ASSMANN, 1970).

O volume produzido nestas condições, embora superior ao de um povoamento com menor frequência, está distribuído em árvores de pequenas dimensões e pode facilmente não representar o maior volume comercial.

Assim, no presente trabalho são examinada a produção de povoamentos de eucaliptos em segunda rotação manejados com um

broto por touça quando a população inicial foi restabelecida com o plantio de novas árvores, comparadas com diferentes níveis de sobrevivência de cepas, também, conduzidas com um broto. Como variáveis respostas são analisadas o volume total e comercial, o diâmetro e a altura média, aos sete anos após o corte/interplântio da floresta.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo

O experimento foi instalado em povoamento de *Eucalyptus grandis* de propriedade da Riocell S.A., localizado no município de Guaíba-RS., entre as coordenadas de 30°12' de latitude sul e 51°35' de longitude oeste do meridiano de Greenwich.

O clima da região, classificado pelo sistema de Köppen, é do tipo "Cfa", subtropical úmido, com temperatura média das máximas de 25°C e temperatura média das mínimas de 15,5°C. A temperatura média anual esta em torno de 19,3°C e a precipitação próxima a 1.300 mm (MORENO, 1961).

O solo na área experimental, segundo BRASIL(1973) e LEMOS *et al.* (1973) está classificado como Pinheiro Machado, caracterizado como litólico, eutrófico, textura média, relevo fortemente ondulado, substrato granito, com afloramentos de rochas. Solos pouco desenvolvidos com argila de atividade alta.

Instalação do experimento

O experimento foi instalado em um talhão de *Eucalyptus grandis* com espaçamento de 3 m entre linhas e 2 m entre plantas na linha, permitindo um estande inicial de 1667 árvores por hectare. Após a exploração do talhão foi realizado o interplântio de mudas de eucalipto as quais apresentavam altura aproximada de 20 cm. Estas foram plantadas em covas de 30 x 30 x 30 cm e adubadas com 150g de NPK (10-18-6) por cova.

Os critérios de interplântio nos tratamentos testados foram: interplântio de falhas; mortas; de cepas dominadas (aqui consideradas como as de diâmetro inferior a 6,0 cm).

Em alguns locais foi necessária a eliminação de cepas vivas com machadinha, através da retirada da casca da cepa, para garantir a intensidade de interplântio planejada para os tratamentos. Neste caso, foram eliminadas as cepas com brotação deficiente.

Após o estabelecimento do experimento foi realizada a desbrota tendo sido deixado apenas um broto por touça.

O critério de permanência do broto foi qualitativo sendo nele considerados o desenvolvimento em diâmetro, altura e vigor.

Os tratamentos testados foram em número de seis e compreenderam parcelas sem e com interplântio com diferentes intensidades de sobrevivência, conforme apresentado na Tabela 1.

TABELA 1: Percentagem de interplântio e brotação nos diferentes tratamentos.

Tratamento Número	Brotação %	Interplântio %
1	80	0
2	80	20
3	60	0
4	60	40
5	40	0
6	40	60

O experimento foi instalado segundo o delineamento de blocos casualizados, com 4 repetições e 6 tratamentos. As parcelas amostrais tinham dimensões de 15 x 12 m, os blocos 15 x 48 m e o experimento total 60 x 48 m, ocupando uma área experimental de 2880 m².

O número de plantas úteis em cada tratamento foi doze, sendo trinta o número total. Este garante um número representativo de observação para análise do efeito do desenvolvimento da brotação no tratamento 5 (sobrevivência da brotação de 40%).

Nos demais tratamentos esta condição de repetição de eventos é superior ao necessário. Em todos os tratamentos foi deixada uma bordadura simples.

Cada planta foi mensurada anualmente, no seu diâmetro e altura com suta e Blume Leiss, respectivamente, sendo o volume total com casca e comercial sem casca calculados pelas funções abaixo, publicadas por SCHNEIDER *et al.*(1988):

a) Primeira rotação

. Volume total com casca:

$$V_t = 0,04026 - 0,00262.d - 0,00001.d^2 + 0,00053.(d.h) + 0,00002.(d^2h) - 0,00472.h$$

. Volume comercial com casca:

$$V_c = 0,032271 - 0,00190.d - 0,00001.d^2 + 0,00054.(d.h) + 0,00002.(d^2h) - 0,00492.h$$

b) Segunda rotação

. Volume total com casca:

$$V_t = 0,01683 - 0,00228.d - 0,00006.d^2 + 0,00030.(d.h) + 0,00003.(d^2h) - 0,00140.h$$

. Volume comercial com casca:

$$V_c = 0,00800 - 0,00125.d - 0,00010.d^2 + 0,00032.(d.h) + 0,00003.(d^2h) - 0,00185.h$$

Onde: V_t = volume total com casca em m³; V_c = volume comercial com casca em m³; d = diâmetro a altura do peito com casca em cm; h = altura total da árvore em metros.

O volume sem casca foi calculado com o auxílio da equação de fator de casca (FC):

$$FC = (0,83519 + 0,00592.h - 0,00009.h^2)$$

Os volumes foram calculados pelas equações para todas as árvores em cada parcela dos tratamentos, posteriormente e extrapolados para o hectare.

Processamento dos dados

O processamento das parcelas amostrais foi feita em computador PC 386, através de programas específicos para esta finalidade, disponíveis no Departamento de Ciências Florestais da UFSM.

Os cálculos da análise do delineamento estatístico empregado, foram realizados no pacote SAS, em computador IBM 3090.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados de diâmetro, altura, volume total com casca e comercial sem casca permitiram comparar a produção de cada uma destas variáveis dendrométricas para a brotação, interplântio e produção total (brotação + interplântio).

A análise estatística para as variáveis dendrométricas citadas mostrou não haver significância para bloco, o que representa a grande homogeneidade entre as repetições dos tratamentos. Em todas as análises, os tratamentos mostraram-se altamente significantes, mostrando haver efeito dos tratamentos testados sobre as variáveis dendrométricas estudadas. Para todas elas foi feita a comparação de médias com o teste Duncan. Nas Tabelas 2, 3, 4 e 5 são apresentados os resultados das análises de variância para o volume total com casca e comercial sem casca para a produção de brotações, mais interplântio e para as variáveis diâmetro e altura de brotações e interplântio em cada tratamento.

TABELA 2: Análise de variância para o volume total com casca de brotações mais interplântio.

F.V.	GL.	SQ.	QM.	F	Prob.>F
Bloco	3	1739,60735	579,86912	0,42	0,7427
Tratamento	5	44589,22794	8917,84559	6,43	0,0022
Erro	15	20812,46268	1387,49751		
Total	23	67141,29796			

TABELA 3: Análise de variância para o volume comercial sem casca de brotações mais interplântio.

F.V.	GL.	SQ.	QM.	F	Prob.>F
Bloco	3	141,45118	313,817060	0,33	0,8072
Tratamento	5	27235,84957	5447,16941	5,64	0,0040
Erro	15	14479,14885	965,27659		
Total	23	42656,44960			

TABELA 4: Análise de variância para o diâmetro médio de brotações e interplântio dentro de cada tratamento.

F.V.	GL.	SQ.	QM.	F	Prob.>F
Bloco	3	3,91048	1,30349	0,84	0,4859
Tratamento	5	50,62786	10,12557	6,49	0,0004
Erro	27	42,09876	1,55921		
Total	35	96,63710			

TABELA 5: Análise de variância para altura média de brotações mais interplântio dentro de cada tratamento.

F.V.	GL.	SQ.	QM.	F	Prob.>F
Bloco	3	3,02003	1,00668	0,80	0,5051
Tratamento	5	30,97639	6,19528	4,92	0,0025
Erro	27	34,00128	1,25931		
Total	35	67,99770			

Produção volumétrica total da brotação e interplântio

Os resultados da produção volumétrica conjunta da brotação mais interplântio, estão representados na Tabela 6.

Os resultados da Tabela 6 mostram que a maior produção volumétrica, tanto para volume total quanto comercial, ocorreu no tratamento com 80% de sobrevivência das cepas, (trat. 1) seguido pelos tratamentos com a mesma sobrevivência de cepas mais 20% de interplântio (trat. 2) e do tratamento 4 (60% de cepas mais 40% de interplântio). Estas três médias não diferiram estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Verifica-se, ainda, que o interplântio realizado na parcela com 80% de cepas vivas, não trouxe aumento da produção volumétrica tanto do volume total como do comercial, em relação ao tratamento não interplântado de mesma sobrevivência.

Ainda pode ser observado, que os tratamentos interplântados apresentaram, logo após ao tratamento 1, os maiores volumes, mas com produção inversa com o aumento da intensidade de interplântio, demonstrando o efeito positivo desta prática para o aumento do volume, somente em locais onde a sobrevivência das touças seja menor que 60%.

O tratamento 1 apresentou também o maior volume comercial quando comparado aos demais, o que é explicado pelo reduzido

diâmetro limite para o aproveitamento da madeira na indústria de celulose que, neste caso, foi de 5 cm.

TABELA 6: Comparação de médias da brotação mais interplântio pelo teste Duncan para o volume total com casca e comercial sem casca.

Variável Dendrométrica	Tratamento	Média	Duncan
Volume total c/c (m ³ /ha)	1	385,73	A
	2	379,89	A
	4	361,53	A B
	6	360,22	B
	3	305,76	B C
	5	265,97	C
Volume Comercial s/c (m ³ /ha)	1	314,72	A
	2	307,10	A
	6	294,67	A B
	4	294,16	B
	3	250,42	B C
	5	220,18	C

* médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5 % de probabilidade

O teste de Duncan mostrou na comparação das médias, que os tratamentos 3 e 5 não diferiram estatisticamente entre si, mas tiveram produções diferentes do tratamento 1, 2 e 4. Embora não haja diferença estatística entre os volumes dos tratamentos 3 e 5, esta diferença de produção, na prática florestal, não é desprezível.

Não tendo sido observadas alterações na ordem de produção volumétrica dos tratamentos, quando analisado o volume total com casca e comercial sem casca, serão apresentados, a seguir, somente os resultados do volume total com casca, haja visto que, os volumes comerciais sem casca mostraram, em todas as análises, sempre as mesmas tendências.

Produção volumétrica, diâmetro e altura para brotação e interplântio

Na Tabela 7 são apresentadas as produções volumétricas, diâmetro e alturas obtidas nos diferentes tratamentos testados e classificados pelo tipo florestal.

Devido a influência da brotação sobre o interplântio e vice-versa, não é possível considerar nos tratamentos interplantados que o volume produzido pela brotação ou pelo interplântio como produção para a espécie e sítio. Por outro lado pode ser observada a redução na produção para a brotação com a presença do interplântio, quando comparado com o tratamento de mesma intensidade de sobrevivência mas não interplantado. Ainda fica evidenciada a redução do volume produzido com o aumento da mortalidade de cepas, respectivamente, nos tratamentos 1, 3 e 5.

A variável diâmetro mostra, para estes mesmos tratamentos (trat. 1, 3 e 5), o aumento do diâmetro médio com a redução da sobrevivência, respectivamente 13,4 cm, 14,5 cm e 17,0 cm. Na presença de interplântio estas médias são reduzidas nos tratamentos de mesma intensidade de cepas vivas pelo efeito da maior competição entre árvores, sendo, sempre observado que os interplântios apresentam menores diâmetros médios que os da brotação.

No tratamento 1, esta diferença não foi tão evidente, talvez indicando já existir grande competição entre as brotações com 80% do estoque de plantas inicial.

TABELA 7: Produção volumétrica, diâmetro e altura média obtidos nos diferentes tratamentos classificados por tipo de planta.

Variável	Tratamento	Tipo de planta	
		Brotação	Interplântio
Dendrométrica			
Volume total c/c (m ³ /ha)	1	385,73	-
	2	331,83	48,06
	3	305,76	-
	4	276,69	84,84
	5	265,97	-
	6	215,54	144,68
Diâmetro (cm)	1	13,4	-
	2	13,3	13,0
	3	14,5	-
	4	13,5	12,7
	5	17,0	-
	6	14,8	13,4
Altura (m)	1	19,0	-
	2	19,1	19,2
	3	19,8	-
	4	18,5	18,3
	5	21,6	-
	6	20,0	19,7

A variável altura mostrou as mesmas tendências, para altura média, das encontradas para o diâmetro médio, indicando efeito da densidade sobre o crescimento em altura.

A comparação das alturas observadas para brotação e interplântio não mostra diferenças aos sete anos, o que parece não corresponder as afirmações apresentadas por MULOPULUS(1927) e KAZARJAN *et al.*(1984). Entretanto, deve-se considerar que o desenvolvimento das brotações é mais acelerado que o das mudas e,

que as árvores interplantadas estão mais sujeitas ao efeito de competição podendo ter seu desenvolvimento prejudicado.

Outro aspecto a considerar, é que a altura média encontrada para as brotações e interplântio, nos diferentes tratamentos na idade de 7 anos, permitem classificá-los, aproximadamente, nos índices de sítio 24 para as brotações e 22 para o interplântio, os quais apresentam idade de máxima produção física (rotação) aos 7 anos e 10 anos, respectivamente, segundo FINGER(1991); indicando assim que as árvores de interplântio apresentam potencial de crescimento, podendo ainda ocorrer modificações nas tendências apresentadas.

CONCLUSÕES

Os resultados do presente trabalho, obtidos em povoamentos de *E. grandis* de segunda rotação, conduzidos com um broto por cepa e interplantado, permitem concluir, para o diâmetro, altura, volume total com casca e comercial sem casca aos 7 anos, que:

- a) a maior produção volumétrica ocorreu no tratamento com 80% de sobrevivência e não interplantado;
- b) o tratamento com 80% de árvores de segunda rotação, mais 20% de árvores de primeira rotação, mostrou redução de produção em relação ao tratamento não interplantado;
- c) a maior diferença de volume produzido em relação ao tratamento 1 (31%) ocorreu com o tratamento 5 (60% de falhas, ou seja, somente 40% das árvores da população potencial foi mantida);
- d) o interplântio em áreas com 40% de falhas elevou a produção em 18% (de 265,17 m³/ha para 361,53 m³/ha), enquanto em locais com 60% de falhas a produção foi elevada em 35% (de 305,76 m³/ha para 360,22 m³/ha);
- e) ocorreu redução do volume produzido nos tratamentos com o aumento da mortalidade de cepas, respectivamente nos tratamentos 1, 3 e 5;

f) a redução da sobrevivência mostrou o aumento na dimensão do diâmetro e altura média de árvores de brotação;

g) não foi observada diferença na classificação dos tratamentos quando analisado o volume total com casca ou comercial sem casca, devido ao diâmetro limite de 5 cm para a classificação entre eles.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

- ASSMANN, E. The Principles of Forest Yield Study. Oxford: Pergamon Press, 1970. 506p.
- AUCLAIR, D. Coppice versus single-stem. Physiology, Growth, economics. In: WORLD CONGRESS IUFRO, 18, Ijubljana, Yougoslavia. 1986.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Levantamento e avaliações de recursos naturais, sócio-econômicos e institucionais do Rio Grande do Sul. Brasília, 1973. v.2 e 5.
- COUTO, H.T.Z., MELLO, H.A., SIMÕES, J.W. *et al.* Condução da brotação de *Eucalyptus saligna* Smith. IPEF, Piracicaba, n.7, p.115-123. 1973.
- FREITAS, M., SILVA, A. P., GUTIERREZ NETO, F. *et al.* interplântio como alternativa para rotações sucessivas em *Eucalyptus*. IPEF, Piracicaba, n.19, p.1-16, 1979.
- FINGER, C. A. G. Ein Beitrag zur Ertragskunde von *Eucalyptus grandis* und *Eucalyptus saligna* in Sudbrasilien. Wien: Universitat fur Bodenkultur, 1991. 135p.
- KRAPFENBAUER, A. Biomassenproduktion und Nutzung zur Energiegewinnung. Cbl, n.106, p.89-108, 1989.
- LEMOS, R. C., AZOLIN, M. A. D., ABRÃO, P. V. R., *et al.* Levantamento de reconhecimento dos solos do Rio Grande do Sul. Recife: Ministério da Agricultura - Departamento de

Pesquisas Agropecuárias, Divisão de Pesquisa Pedológicas, 1973. 431P. (Boletim Técnico n.30)

- MARTINI, S. L., BORSSATTO, I., SIMÕES, J.W. Estudo da viabilidade do interplântio em povoamento de *Eucalyptus grandis* em segunda rotação. IPEF, Piracicaba, n.28, p.45-47, 1984.
- MORENO, J.A. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura do Estado Do Rio Grande do Sul, 1961. 161p.
- MULOPULUS, M. Untersuchungen über den Zuwachsgang der Stockausschläge, bzw. Ausschlag-Wälder. Cbl. n.53, p.1-29. 1927.
- PUKKALA, T., POHJONEN, V. Yield models for *Eucalyptus globulus* fuelwood plantations in Ethiopia. Biomass, n.21, p.129-143, 1990.
- SCHNEIDER, P. R., FINGER, C. A. G., MENEZES, L.F. *et al.* Fundamentos de planejamento da produção para o manejo florestal de *Eucalyptus grandis* (Hill) Maiden e *Eucalyptus saligna* Smith. Santa Maria: CEPEF/FATEC, 1988. 179p.
- _____. FINGER, C. A. G., COZER, E. *et al.* Efeito da intensidade de desbaste sobre o crescimento e produção de povoamentos de *Pinus elliottii* E. Esteio, In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE FLORESTAS PLANTADAS, Esteio, 1991, Anais... Esteio, CEPEF/FATEC, 1991. p. 150-167.