

**DETERMINAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MADEIRA EM ACÁCIA NEGRA,
Acacia Mearnsii de Wild**

Paulo Renato Schneider

Departamento de Ciências Florestais. Centro de Ciências Rurais. UFSM.
Santa Maria, RS.

Gerard Oesten

Universidade Albert-Ludwigs de Freiburg, Alemanha Federal.

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido com acácia negra, *Acacia mearnsii* De Wild e teve como objetivo a elaboração de tabelas de produção de madeira, com e sem casca estimadas através de equações obtidas por modelagem da produção em função da idade, altura dominante e área basal, expressa pelo modelo genérico: $\log V = b_0 + b_1 \cdot h_0^2 + b_2 \cdot \log G$, sendo V o volume por hectare; G a área basal por hectare, h_0 a altura dominante. Esta equação apresentou uma alta precisão estatística, sendo que as variáveis independentes, altura dominante e área basal, explicaram 97,8% e 85,2% da variação da produção com e sem casca, respectivamente.

SUMMARY

SCHNEIDER, P.R. and OESTEN, G. 1990. Yield wood determination for black, *Acacia mearnsii* De Wild. *Ciência e Natura*, 11:101-111, 1989.

The present research was undertaken with black wattle, *Acacia mearnsii* De Wild. The objective was to determine wood yield with shell and without, bark estimated through an equation obtained by a production model, related to age, dominant height and basal area, expressed by the generic model: $\log V = b_0 + b_1 \cdot h_0^2 + b_2 \cdot \log G$, where V was volume/hectare; G basal area per hectare; h_0 the dominant height. This equation showed a high statistical precision. The independent variables, dominant height and basal area explicated 97,8 and 85,2% of the yield variation with and without bark, respectively.

INTRODUÇÃO

A acácia negra, desde a sua introdução no Rio Grande do Sul, em 1918, por Alexandre Bleckmann, recebeu uma grande atenção por parte dos acacicultores, sendo os seus primeiros plantios, com objetivos comerciais, realizados em 1928, no município de Estrela.

A exploração da acácia negra é feita em rotações curtas, justificada pelo rápido crescimento da espécie que, associado ao seu aproveitamento integral (madeira e casca), torna-se uma essência de excelentes características para o reflorestamento e utilização industrial. No entanto, a idade de exploração desta espécie merece uma

profunda avaliação econômica e técnica, para se obter o exato ponto do máximo retorno do investimento florestal.

O manejo racional dos povoamentos de acácia negra, até o presente momento ainda não foi possível, devido a falta de informações de crescimento e produção, definidas por índices de sítio, com o objetivo de se poder praticar uma exploração otimizada dos povoamentos.

Através do presente trabalho pretendeu-se estruturar a produção dos povoamentos de acácia negra, para o que foi desenvolvido um modelo de produção, visando a confecção das tabelas de produção de madeira, baseadas na idade, sítio e densidade de povoamento.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os estudos da produção dos povoamentos florestais, têm por finalidade determinar os estoques de madeira em diferentes épocas, através da variáveis de fácil medição e identificação. O resultado deste estudo origina a tabela de produção, definida como a apresentação tabular do volume por unidade de área para povoamentos equânios, segundo a idade, índice de sítio e densidade (HUSCH, 7).

A densidade compreende a área utilizada pelas árvores, que pode ser expressa em termos absolutos ou relativos. As variáveis mais utilizadas para expressar a densidade são a área basal e o número de indivíduos por unidade de área. Entretanto, alguns autores tem utilizado o índice de espaçamento relativo (S%) definido por Hart-Beckings expresso pela relação $S\% = (E/ho).100$; onde: E é o espaço médio entre as árvores e ho a altura dominante. Este índice foi utilizado em trabalhos desenvolvidos em *Araucaria angustifolia* por DE HOOGH et al. (4) e *Pinus elliottii* SCHNEIDER (13).

CLUTER (3) estudando a produção de *Pinus taeda*, utilizou a seguinte equação, com a qual obteve as melhores estimativas de volume por hectare: $\log V = b_0 + b_1.IS + b_2.\log G + b_3.t^{-1}$, sendo: V a produção por hectare; IS o índice de sítio; G a área basal por hectare, t a idade.

Por outro lado, BENETT et al. (2) empregaram para o estudo da produção de *Pinus elliottii* a seguinte equação: $\log V = b_0 + b_1.(1/t) + b_2 . IS + b_3 . \log R + b_4.(1/IS)$, sendo: R a razão entre a área por árvore sobre a porcentagem de árvores sobre viventes do povoamento.

Um modelo semelhante ao anterior foi utilizado por HEIN SDIJK & SOARES (5), para estudar a produção de coníferas, com a substituição da variável R (área por árvore sobre % de sobreviventes) pelo número de árvores por hectare.

HRADETZKY (6) apresenta várias funções que podem ser utilizadas para estimar a produção total para fins de confecção de tabela de produção. Entre estas funções encontra-se o modelo de KÖRF,

desenvolvido em 1939, e expresso pela fórmula:

$$V = A.e \frac{K}{(1-n).t^{n-1}}$$

sendo: t a idade; A,K,n os coeficientes; V a produção total.

Um novo modelo de crescimento, na forma não linear, foi desenvolvido por MITSCHERLICH & SONNTAG (10) para ajustar a produção total por unidade de área (V) em função da idade (t), ou altura da árvore média de área basal, expresso por:

$$V = b_0.e^{b_2.t^{b_3}}$$

KENNEL (8), utilizou o modelo de KORSUN para ajustar a produção total por unidade de área como uma função de altura dominante, o qual é definido por:

$$V = e^{b_0+b_1.\ln h_0 + b_2.\ln^2 h_0}$$

DE HOOGH et al. (4), estimaram a produção por unidade de área através de uma equação que tem como variável independente o produto da área basal por hectare e altura dominante, ou seja: $V = b_0 + b_1.(G.h_0)$.

ALDER (1), cita algumas funções de produção que usam a área basal e altura dominante, como variáveis independentes:

$$V = G.(b_0+b_1.h_0)$$

$$\log V = b_0+b_1.\log G+b_2.\log h_0$$

$$V = G.(b_0+b_1.h_0+b_2.h_0^2)$$

Segundo ALDER (1), existem dois procedimentos para a construção de modelos de crescimento, um partindo de dados de experimentos, estratificados em função da área basal por idade e o outro, como uma variação deste método, com o uso de um diagrama único para construir curvas de crescimento para diferentes classes de sítio. Isto é possível com o uso da altura dominante na abscissa, como uma variável que representa a transformação da idade dependente do sítio. Este procedimento pode ser empregado quando os dados experimentais não cobrem adequadamente a totalidade de sítios. Assim, as funções de incremento, obtidos de parcelas experimentais de espaçamento, podem ser empregadas para construir curvas de área basal de povoamentos não desbastados de diferentes densidades.

Segundo o autor, a Hipótese de Marsh justifica este procedimento. Esta hipótese baseia-se no pressuposto de que o incremento de um povoamento com desbaste é equivalente ao de um povoamento não desbastado de mesmo número de árvores por hectare e igual área basal, porém de idade mais jovem, isto é, a idade na qual eles teriam a mesma área basal (ALDER, 1).

foi o aleatório, estratificado por idade.

A localização das unidades amostrais, em cada talhão relacionado, foi feito de um eixo de coordenadas, com dupla aleatorização dos pontos na abcissa e ordenada, para localização do centro da amostra.

Cada unidade possuía um tamanho de 400m^2 de área amostral, com um comprimento de 25m e largura de 16m.

O número total de amostras foi de 150 unidades, distribuídas proporcionalmente por idade, suficiente para cobrir um erro amostral de 5% da média estratificada, para 95% de probabilidade.

Procedimento estatístico

Os dados das unidades amostrais foram processados em computador Polymax XT, através de programa previamente elaborado para esta finalidade.

Para a determinação do volume, com e sem casca, foram utilizadas as equações definidas por SCHNEIDER & HOSOKAWA (14).

Do processamento das unidades amostrais originaram-se as variáveis básicas: idade, diâmetro médio de área basal, altura dominante, área basal/ha, número de árvores/ha, volume com e sem casca/ha., utilizadas para a modelagem da função de produção adequada para esta espécie.

A classificação de sítio desta espécie e para o local de estudo, utilizada para a confecção das tabelas de produção, foi definida por SCHNEIDER & SILVA (15), conforme mostra a Tabela I e Figura 1.

TABELA I - CLASSIFICAÇÃO DE SÍTIO PARA POVOAMENTOS DE *Acacia mearmsii* De Wild. (SCHNEIDER & SILVA, 15).

IDADE	ÍNDICE DE SÍTIO				
	12	14	16	18	20
3	9,3	10,9	12,4	14,0	15,5
4	11,0	12,8	14,6	16,4	18,3
5	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0
6	13,0	15,1	17,3	19,5	21,6
7	13,8	16,1	18,4	20,7	23,0
8	14,5	16,9	19,3	21,7	24,1
9	14,9	17,4	19,9	22,4	24,9
10	15,4	18,0	20,6	23,2	25,8

Os dados foram analisados pelo processo Stepwise de seleção de regressão, para a modelagem da produção (V) em função de variáveis independentes, como: idade (t), altura dominante (ho) e área

basal (G), na seguinte composição genérica:

$$\log V = f(t, ho, G, t^2, t^2, ho^2, G^2, \log t, \log ho, \log G, \log t^2, \log ho^2, \log G^2)$$

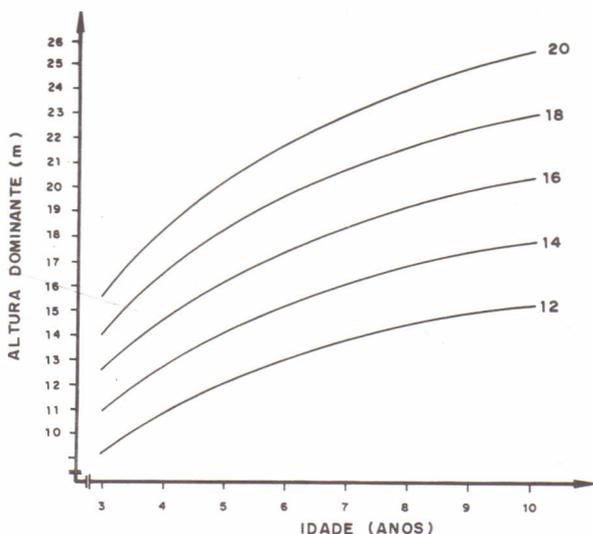


Figura 1 - Curvas de índice de sítio para *Acacia mearnsii* De Wild. (SCHNEIDER & SILVA, 15).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela II encontram-se os resultados da modelagem da produção de madeira, com e sem casca, por unidade de área, em função das variáveis independentes simuladas, na forma aritmética e logarítmica.

Para a produção de madeira com casca, a variável que apresentou maior correlação simples foi o logaritmo da área basal por hectare, ($\log G$). Esta variável compôs o modelo no primeiro passo, resultando um valor de "t" altamente significativo. No segundo passo o quadrado da altura dominante (ho^2) foi a variável selecionada, com um valor de "t" igualmente significativo. A inclusão da variável logaritmo da idade ($\log t$), no modelo, produziu um valor de "t" não significativo a 95% de probabilidade, sendo portanto, rejeitada.

O modelo definitivo resultante deste processo de análise, ficou sendo representado pela seguinte função:

$$\log V = 0,71650 + 0,000394 \cdot ho^2 + 1,086463 \cdot \log G,$$

sendo sua precisão altamente significativa, com um coeficiente de determinação de 0,9584 e um erro padrão da estimativa de 0,02321, para a unidade da variável dependente.

Para a produção de madeira sem casca, procedeu-se da mesma maneira para a definição do modelo, resultando uma função idêntica

TABELA II - RESULTADOS ESTATÍSTICOS DA MODELAGEM DA PRODUÇÃO COM E SEM CASCA POR HECTARE, DE *Acacia mearnsii* de Wild.

Nº PASSO	VARIÁVEL DEPENDENTE	VARIÁVEL INDEPENDENTE	COEFICIENTES	ERRO PADRÃO	VALOR "t"	R ²	Syx
1	V c/c	Constante	0,49220	-	40,4920**	0,9236	0,03106
		log G	1,36580	0,0337			
2	V c/c	Constante	0,71650	-	10,3006** 29,3430**	0,9584	0,02321
		Ho ²	0,00039	0,0000			
		log G	1,08646	0,0370			
3	V c/c	Constante	0,733500	-	9,7281** - 1,7390 NS 29,5103**	0,9593	0,02303
		Ho ²	0,000435	0,0000			
		log t	-0,054042	0,0311			
		log G	1,095738	0,0371			
1	V s/c	Constante	0,39710	-	17,6181**	0,7001	0,07099
		log G	1,35844	0,0771			
2	V s/c	Constante	0,62910	-	3,6414** 9,8690**	0,7274	0,06793
		Ho ²	0,00041	3,6414			
		log G	1,06944	9,8690			
3	V s/c	Constante	0,971900	-	1,6289** - 0,6913 NS 9,8208**	0,7284	0,06807
		Ho ²	0,000691	0,0004			
		log Ho	- 0,360290	0,5212			
		log G	1,082610	0,1102			

a anterior. A inclusão da variável logaritmo da altura dominante, no terceiro passo da regressão, originou um valor de "t" não significativo a 95% de probabilidade. O modelo definido ficou sendo representado por:

$$\log V = 0,6291 + 0,000408 \cdot h_0^2 + 1,06944 \cdot \log G,$$

sendo, no entanto, a sua precisão um pouco mais baixa do que para a produção com casca, com um coeficiente de determinação igual a 0,7274 e um erro padrão da estimativa igual a 0,06793, para a unidade da variável dependente.

Com as funções de produção definidas e a classificação de sítio, foram confeccionadas as Tabelas III e IV de produção de madeira com e sem casca, respectivamente, por índice de sítio, com variação da idade e área basal.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente trabalho permitiram as seguintes conclusões:

a) As variáveis área basal e altura dominante, explicaram 97,8% da variação da produção de madeira com casca e 85,2% da produção de madeira sem casca.

b) A modelagem da produção de madeira em função das variáveis independentes altura dominante, área basal, idade, nas formas aritméticas e logarítmica; permitiu ótimas estimativas da variável dependente através do modelo definido por: $\log V = b_0 + b_1 \cdot h_0^2 + b_2 \cdot \log G$, sendo, V a produção de madeira por hectare, h_0 a altura dominante e G, a área basal por hectare.

c) Através deste modelo foram confeccionadas tabelas de produção com e sem casca, apresentadas em anexo (Tabelas III e IV, respectivamente).

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. ALDER, D. *Forest volume estimation and Yield prediction*. Roma, FAO, 1980. v.2.194p.
2. BENETT, F.A.; Mc-GEE, C.E. & CLUTTER, J.L. *Yield of old field Slash pine plantations*. U.S. Depart. of Agriculture. Southern Forest Experiment Station Paper nº 107. 1959. 19p.
3. CLUTTER, J.L. Compatible growth and models for loblolly pine. *For. Sci.*, 9(3):355-371, 1963.
4. DE HOOGH, R.Y.; DITRICH, A.; AHRENS, S. Classificação de sítio, tabela de volume e produção para povoamento de *Araucaria angustifolia*. *Brasil Florestal*, 9(36):58-82, 1978.
5. HEINSDIJK, D. & SOARES, R.D. *Plantações de coníferas no Brasil. Estudos preliminares sobre volumes e rendimentos de Araucaria angustifolia, Cryptomeria japonica, Cunninghamia lanceolata e*

TABELA III - PRODUÇÃO COM CASCA PARA *Acacia mearnsii* de Wild.

IDADE	ÁREA BASAL (m ² /ha)									
	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
ÍNDICE DE SÍTIO: 12										
3	39.4	61.3	83.8	106.7	130.1	153.9	177.9	202.2	226.7	251.4
4	40.7	63.2	86.4	110.1	134.3	158.8	183.5	208.6	233.9	259.4
5	41.6	64.6	88.3	112.5	137.1	162.1	187.4	213.0	238.8	264.9
6	42.5	66.0	90.3	115.0	140.2	165.8	191.7	217.9	244.3	271.0
7	43.3	67.3	92.0	117.3	143.0	169.1	195.5	222.2	249.1	276.3
8	44.1	68.6	93.7	119.4	145.6	172.1	199.0	226.2	253.6	281.3
9	44.6	69.3	94.7	120.7	147.2	174.0	201.2	228.6	256.3	284.3
10	45.2	70.3	96.0	122.4	149.2	176.4	203.9	231.8	259.9	288.2
ÍNDICE DE SÍTIO: 14										
3	40.6	63.1	86.3	109.9	134.0	158.4	183.2	208.2	233.4	258.9
4	42.3	65.7	89.9	114.5	139.6	165.0	190.8	216.9	243.2	269.7
5	43.6	67.7	92.5	117.9	143.7	169.9	196.5	223.3	250.4	277.7
6	44.9	69.7	95.2	121.4	148.0	174.9	202.2	229.9	257.7	285.9
7	46.1	71.7	98.0	124.9	152.2	180.0	208.1	236.5	265.1	294.1
8	47.3	73.4	100.4	127.9	155.9	184.3	213.1	242.2	271.6	301.2
9	48.0	74.6	101.9	129.9	158.3	187.2	216.4	246.0	275.8	305.9
10	48.9	76.0	103.9	132.4	161.4	190.9	220.7	250.8	281.2	311.9
ÍNDICE DE SÍTIO: 16										
3	41.9	65.1	89.0	113.5	138.3	163.5	189.1	214.9	240.9	267.2
4	44.3	68.7	94.0	119.7	146.0	172.6	199.5	226.8	254.3	282.0
5	46.0	71.5	97.7	124.5	151.8	179.4	207.4	235.8	264.4	293.2
6	47.8	74.3	101.6	129.5	157.8	186.6	215.8	245.2	275.0	305.0
7	49.6	77.0	105.3	134.2	163.6	193.4	223.6	254.1	284.9	316.0
8	51.1	79.4	108.6	138.4	168.7	199.4	230.6	262.1	293.8	325.9
9	52.2	81.1	110.9	141.4	172.3	203.7	235.5	267.7	300.2	332.9
10	53.6	83.3	113.8	145.0	176.8	209.0	241.7	274.7	308.0	341.6
ÍNDICE DE SÍTIO: 18										
3	43.6	67.7	92.5	117.9	143.7	169.9	196.5	223.3	250.4	277.7
4	46.5	72.3	98.8	126.0	153.6	181.6	209.9	238.6	267.5	296.7
5	48.9	76.0	103.9	132.4	161.4	190.9	220.7	250.8	281.2	311.9
6	51.5	80.0	109.3	139.3	169.9	200.8	232.2	263.9	295.9	328.2
7	53.8	83.6	114.2	145.6	177.5	209.8	242.6	275.7	309.1	342.9
8	55.9	86.9	118.7	151.3	184.4	218.1	252.1	286.5	321.3	356.3
9	57.5	89.3	122.1	155.6	189.7	224.3	259.3	294.7	330.4	366.4
10	59.4	92.3	126.2	160.8	196.1	231.8	268.0	304.6	341.5	378.8
ÍNDICE DE SÍTIO: 20										
3	45.4	70.5	96.3	122.7	149.6	176.9	204.5	232.4	260.6	289.0
4	49.4	76.8	104.9	133.7	163.0	192.7	222.8	253.3	284.0	315.0
5	52.4	81.4	111.3	141.9	172.9	204.5	236.4	268.7	301.3	334.1
6	55.7	86.5	118.3	150.7	183.7	217.2	251.1	285.4	320.0	354.9
7	58.9	91.6	125.1	159.5	194.4	229.9	265.8	302.0	338.7	375.6
8	61.8	96.0	131.2	167.2	203.8	240.9	278.5	316.6	355.0	393.7
9	64.0	99.4	135.9	173.2	211.1	249.6	288.6	328.0	367.8	407.9
10	66.7	103.6	141.7	180.5	220.1	260.2	300.8	341.9	383.4	425.2

TABELA IV - PRODUÇÃO SEM CASCA PARA *Acacia mearnsii* de Wild.

IDADE	ÁREA BASAL (m ² /ha)									
	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
ÍNDICE DE SÍTIO: 12										
3	31.4	48.4	65.9	83.6	101.6	119.8	138.2	156.8	175.5	194.3
4	32.4	50.0	68.1	86.4	105.0	123.8	142.8	162.0	181.3	200.8
5	33.1	51.1	69.5	88.3	107.3	126.5	145.9	165.5	185.3	205.2
6	33.9	52.3	71.2	90.4	109.9	129.5	149.4	169.5	189.7	210.1
7	34.6	53.4	72.7	92.2	112.1	132.2	152.5	173.0	193.6	214.4
8	35.3	54.4	74.0	94.0	114.2	134.7	155.4	176.2	197.2	218.4
9	35.7	55.0	74.9	95.0	115.5	136.2	157.1	178.2	199.4	220.8
10	36.2	55.8	75.9	96.4	117.2	138.2	159.4	180.8	202.3	224.0
ÍNDICE DE SÍTIO: 14										
3	32.4	49.9	67.9	86.2	104.8	123.6	142.5	161.6	180.9	200.3
4	33.8	52.1	70.9	90.0	109.3	128.9	148.7	168.7	188.8	209.0
5	34.8	53.7	73.0	92.7	112.7	132.9	153.3	173.9	194.6	215.5
6	35.9	55.3	75.3	95.6	116.2	137.0	158.0	179.2	200.6	222.1
7	36.9	57.0	77.5	98.4	119.6	141.1	162.7	184.6	206.6	228.7
8	37.9	58.4	79.5	100.9	122.6	144.6	166.8	189.2	211.8	234.5
9	38.5	59.4	80.8	102.6	124.6	147.0	169.5	192.3	215.2	238.3
10	39.3	60.6	82.4	104.6	127.2	150.0	173.0	196.2	219.6	243.2
ÍNDICE DE SÍTIO: 16										
3	33.4	51.6	70.2	89.1	108.3	127.7	147.3	167.1	187.0	207.1
4	35.4	54.6	74.2	94.2	114.5	135.1	155.8	176.7	197.8	219.0
5	36.8	56.8	77.3	98.1	119.3	140.6	162.2	184.0	205.9	228.0
6	38.4	59.2	80.5	102.2	124.2	146.5	169.0	191.7	214.5	237.6
7	39.8	61.4	83.6	106.1	128.9	152.0	175.4	198.9	222.6	246.5
8	41.1	63.4	86.3	109.5	133.1	157.0	181.1	205.4	229.9	254.6
9	42.0	64.9	88.2	112.0	136.1	160.5	185.1	210.0	235.0	260.3
10	43.2	66.6	90.6	115.0	139.8	164.9	190.2	215.7	241.4	267.3
ÍNDICE DE SÍTIO: 18										
3	34.8	53.7	73.0	92.7	112.7	132.9	153.3	173.9	194.6	215.5
4	37.3	57.5	78.3	99.3	120.7	142.4	164.2	186.3	208.5	230.9
5	39.3	60.6	82.4	104.6	127.2	150.0	173.0	196.2	219.6	243.2
6	41.4	63.9	86.9	110.3	134.1	158.1	182.4	206.9	231.6	256.4
7	43.3	66.9	91.0	115.5	140.4	165.5	190.9	216.5	242.4	268.4
8	45.1	69.6	94.7	120.2	146.1	172.3	198.7	225.4	252.3	279.3
9	46.5	71.7	97.5	123.8	150.4	177.4	204.6	232.0	259.7	287.6
10	48.1	74.2	100.9	128.1	155.7	183.6	211.8	240.2	268.8	297.7
ÍNDICE DE SÍTIO: 20										
3	36.3	56.0	76.2	96.7	117.5	138.6	159.8	181.3	202.9	224.7
4	39.7	61.2	83.3	105.7	128.5	151.5	174.8	198.2	221.9	245.7
5	42.2	65.1	88.6	112.4	136.6	161.1	185.8	210.8	235.9	261.3
6	44.9	69.3	94.3	119.7	145.5	171.6	197.9	224.5	251.2	278.2
7	47.7	73.5	100.0	127.0	154.3	182.0	209.9	238.1	266.5	295.1
8	50.1	77.2	105.0	133.3	162.1	191.1	220.4	250.0	279.8	309.9
9	51.9	80.1	109.0	138.4	168.2	198.3	228.7	259.5	290.4	321.6
10	54.2	83.7	113.8	144.5	175.6	207.0	238.8	270.9	303.2	335.7

- Pinus elliottii*. Ministério da Agricultura Div. de Silv., 1962. 75p. (Bo1.5).
6. HRADETZKY, J. Modell eines integrierten Ertragstafel-Systems in modular Form. Mitteilungen der Forstlichen Versuchs und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abteilung Biometrie. 11(45): 15p. 1972.
 7. HUSCH, B. *Forest mensuration and statistics*. New York, Ronald Press, 1963. 474p.
 8. KENNEL, R. Die Bestimmung des Ertragsniveaus bei der Buche. Hamburg, *Forstw.Cbl.* 92:226-234. 1973.
 9. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. *Distrito Florestal*. Secretaria da Agricultura e Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1960. 210p.
 10. MITSHERLICH, G. & SONNTAG, G. Papelerversuche: modell für line Resenertrag und Neupotz-Pappel-Ertragstafel im Oberheisgebiet, *Allg. Forst und Jg.* 153(12):213-219. 1982.
 11. MORENO, J.A. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura-RS, 1961. 41p.
 12. PIO CORREA, M. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1926. vl. 747p.
 13. SCHNEIDER, P.R. Betriebswirtschaftliche und ertragskundliche Grundlagen der Forsteinrichtung in südbrasilien am Beispiel von *Pinus elliottii*. Freiburg, Albert-Ludwigs-Universität, 1984. 192p. (Tese de Doutorado).
 14. SCHNEIDER, P.R. & HOSOKAWA, R.T. Estudo de equações volumétricas para tabelas de volume com e sem casca para Acácia negra (*Acacia mearnsii* de Wild). In: *Congresso Florestal Brasileiro*, 3, Manaus, 1978. *anais... Silvicultura* 14:90-95, 1979.
 15. SCHNEIDER, P.R. & SILVA, J.A. da. Índice de sítio para acácia negra, *Acacia mearnsii* de Wild. *Brasil Florestal*, 36: 58-82, 1980.
 16. SHERRY, S.P. *The Black Wattle (Acacia mearnsii)*. Pietermoritzburg, University of Natal Press, 1971. 402p.
 17. SCHÖNAU, A.P.G. A site evaluation Study in Black Wattle (*Acacia mearnsii* de Wild.). *Ann. Univ. von Stellenbosch*, 44(2A):214p. 1969.

Recebido em outubro, 1989; aceito em janeiro, 1990.

