

**PRODUÇÃO DE MADEIRA E CASCA DE ACÁCIA-NEGRA  
(*Acacia mearnsii* De Wild) EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS**

WOOD AND YIELD OF THE BLACK WATTLE (*Acacia mearnsii*  
De Wild) IN DIFFERENT SPACINGS

Jorge Euclides M. Klein<sup>1</sup> Paulo Renato Schneider<sup>2</sup>  
César Augusto G. Finger<sup>3</sup> Frederico Dimas Fleig<sup>4</sup>

**RESUMO**

No presente trabalho foi estudada a influência do espaçamento inicial sobre a produção de madeira e casca verde por hectare em acácia-negra, (*Acacia mearnsii* De Wild). O experimento foi instalado em blocos casualizados, com 4 repetições e 3 tratamentos, definidos pelos espaçamentos entre plantas de 1 x 1 m, 3 x 1,33 m e 3 x 2 m. Os resultados permitiram concluir que quanto menor o espaçamento maior a produção de madeira e casca verde por hectare, porém, com um menor diâmetro médio e maior mortalidade.

**Palavras-chave:** produção; madeira; casca; espaçamento; *Acacia mearnsii*.

**ABSTRACT**

The effects of initial tree spacing on bark and wood yield of black wattle (*Acacia mearnsii* De Wild) were studied. The experimental design was a complete block with four replications. The tree spacing treatments were of

- 1 Engenheiro Florestal, Técnico da Empresa Riocell S.A., São Geraldo, 1680, CEP 92500-000, Guaíba (RS), Brasil.
- 2 Engenheiro Florestal, Dr., Professor Titular do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS).
- 3 Engenheiro Florestal, Dr., Professor Adjunto do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS).
- 4 Engenheiro Florestal, Mestrando pelo Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS).

1 x 1 m; 3 x 1,33 m; and 3.0 x 2.0 m. The smaller spacing is, the bigger the yield of bark and wood is. However, it was observed higher plant mortality and smaller stem diameter.

**Keywords:** yield; wood; bark; tree spacing; *Acacia mearnsii*.

## INTRODUÇÃO

A *Acacia mearnsii*, vulgarmente conhecida por acácia-negra, é uma espécie largamente empregada no florestamento e reflorestamento na região da Depressão Central, Encosta do Sudeste do Rio Grande do Sul, mais precisamente nas proximidades dos centros consumidores de casca do município de Montenegro e Estância Velha.

Esta espécie é importante, pois, além do aproveitamento da madeira como fonte energética, na fabricação de celulose e aglomerado, o tanino, extraído da casca é utilizado na indústria farmacêutica, coureira entre outras.

Outro fato que comprova sua importância é o de ser cultivada por pequenos produtores em sistema agrossilvipastoril. Inicialmente, quando as árvores apresentam pequena altura e o dossel da floresta não está fechado, os acacicultores fazem o plantio de milho, melancia, mandioca e outras culturas. Posteriormente, quando o dossel da floresta já está fechado, a área é então aproveitada para o pastoreio.

Destes sistemas de produção dependem hoje direta ou indiretamente mais de 80.000 famílias.

Apesar da grande importância socioeconômica da espécie para a região, poucos trabalhos de pesquisa têm sido desenvolvidos com o objetivo de otimizar seu cultivo e aproveitamento integral.

A acácia-negra é cultivada em rotações de 7 anos, com espaçamentos de 3 metros entre linhas e 1,33 a 1,70 metros entre plantas na linha, sendo os plantios destinados na grande maioria, a atender às fábricas de tanino e a madeira para a indústria como fonte energética.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar a influência do espaçamento inicial sobre a produção de madeira, produção de casca por hectare, diâmetro e mortalidade na idade de corte final do povoamento da espécie.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A influência da densidade do povoamento sobre o crescimento em altura, volume e casca de acácia-negra foi estudado por Schoenau (1969) em um experimento de intensidade de desbaste. Os resultados mostraram que a densidade do povoamento não afeta o crescimento da altura média e dominante, mas influenciou a produção de madeira e casca, pois, quanto maior a intensidade do desbaste menor foi a produção de madeira e casca.

Por outro lado, a densidade de um povoamento apresentou correlação significativa com a produção de casca, conteúdo de tanino por hectare, e não foi correlacionada com a incidência de gomose.

A produção de madeira foi influenciada pelo sítio, conforme mostrou a correlação positiva significativa com os fatores do ambiente: precipitação anual, número de dias chuvosos por ano, profundidade do solo, fertilização, latitude, percentagem de declividade e densidade do povoamento. Os fatores altitude e distância do mar, também contribuíram para explicar a produção de madeira, porém, sua correlação positiva com a altura média, diâmetro médio e índice de sítio (SCHOENAU, 1969), e negativa com a concentração de tanino (SCHOENAU, 1970).

A produção de casca também mostrou correlação positiva com os fatores do sítio, como: precipitação anual, profundidade do solo, percentagem de declividade do terreno e idade; e mostrou correlação negativa com o teor de enxofre no horizonte A1.

Por outro lado, a produção de tanino por hectare é positivamente correlacionada com o sítio, altura média, diâmetro médio, espessura média da casca, idade, densidade do povoamento, e concentração de tanino ao nível do dap.

A concentração de tanino em nível do dap apresentou correlação positiva com a espessura de casca e negativa com o índice de sítio e altura média (SCHOENAU, 1969).

Scherry (1971) estudando a concentração de tanino ao dap encontrou correlação negativa entre esta grandeza e a precipitação média anual do local dos povoamentos.

O autor discute ainda o manejo dos povoamentos de acácia-negra com base em desbastes, visando diminuir a concorrência entre os indivíduos e promover um maior incremento diamétrico e de espessura de casca. Concluiu, entretanto, que a produção de madeira e casca por hectare é diretamente

proporcional à densidade do povoamento, qualidade do sítio e idade.

Schoenau (1968 e 1970) constatou que a concentração de tanino em nível do dap é correlacionado positivamente com a espessura de casca ao dap e negativamente com a altura média e índice de sítio.

Posenato (1977), estudando a produção de casca e madeira de acácia-negra com espaçamentos variando de 3,38 a 1,00 metros quadrado, constatou aos 7 anos, que quanto menor o espaçamento maior a produção de casca e madeira por hectare e que a produção média de tanino é diretamente proporcional ao aumento de espaço vital entre as árvores.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Espécie estudada

A espécie estudada no presente trabalho foi a *Acacia mearnsii* De Wild., amplamente cultivada em toda a região sul do país.

### Localização da área de estudo

O experimento foi instalado no Horto Florestal Pinheiros de propriedade da empresa Riocell S.A., com sede no município de Guaíba, no Estado do Rio Grande do Sul.

A área de estudo localiza-se a 30°20' de latitude sul e 51°31' de longitude oeste no meridiano de Greenwich.

### Características climáticas

O tipo de clima da região é o "Cfa", subtropical úmido, segundo a classificação climática de Koeppen (MORENO, 1961).

A temperatura média do mês mais frio é de 9,2°C e a do mês mais quente não ultrapassa 24,6°C. A precipitação anual é superior a 1.000 mm. Na região não ocorreu estiagem, sendo que o total de precipitações do mês mais seco é superior a 80 mm.

A altitude desta região situa-se em torno de 300 metros.

### Características do solo

O solo da área do experimento é classificado como sendo da unidade de mapeamento Pinheiro Machado. Estes são solos litólicos eutróficos, textura média, relevo fortemente ondulado, substrato de granito com afloramento de rochas. São solos pouco desenvolvidos com argila de atividade alta e não hidromórficos (LEMOS et al., 1973).

### Características do experimento

O preparo do solo foi feito até uma profundidade média de 20 cm, com duas gradagens leves cruzadas.

O plantio foi realizado manualmente, sendo utilizada uma adubação inicial no sulco de NPK, na formulação 3-28-14, sendo aplicado 250,0 kg por hectare e as manutenções constituídas de coroamento, roçadas quando necessárias e continuo combate à formiga.

### Delineamento estatístico

O experimento foi instalado em blocos casualizados, com três tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram definidos pelos espaçamentos de 1,0 x 1,0; 3,0 x 1,33; 3,0 x 2,0 metros. Para a comparação das médias foi utilizado o teste de Duncan.

As medições foram feitas anualmente, sendo avaliado o diâmetro a altura do peito, altura total, mortalidade e danos apresentados pelas árvores.

O processamento das parcelas foi realizado em computador PC, através de programa específico para esta finalidade. O cálculo do volume total e do peso verde de casca foi efetuado com base nas equações definidas por Schneider & Hosokawa (1978) e Schneider (1978), respectivamente.

O processamento do experimento foi feito a partir do pacote estatístico SAS, para computador IBM da UFSM.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1 encontram-se os resultados da análise de variância da produção de madeira por hectare, expressa em metros cúbicos com casca, em relação aos espaçamentos de 1,0 x 1,0 m; 3,0 x 2,0 m; e 3,0 x 2,0 m,

denominados, respectivamente, de tratamentos 1, 2 e 3.

O teste F para a produção de madeira com casca aos sete anos mostra significância entre os tratamentos em nível de 5% de probabilidade e valor não significante entre os blocos, demonstrando a existência de homogeneidade entre os mesmos.

TABELA 1: Análise de variância da produção de madeira aos sete anos.

TABLE 1: Analysis of variance of wood production at seven years.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	2	7124,3	3562,1	6,93**
Blocos	3	822,7	274,2	0,53NS
Erro	6	3083,9	513,9	
Total	11	11030,9		

O teste de Duncan de comparação entre as médias dos tratamentos mostrou em nível de 5% de probabilidade que o espaçamento de 1,0 m<sup>2</sup> (tratamento 1) diferencia-se dos demais alcançando uma produção total média com casca de 261,0 m<sup>3</sup>/ha, seguido pelas produções dos espaçamentos de 4,0 e 6,0 m<sup>2</sup> (tratamentos 2 e 3), os quais alcançaram produção na ordem de 209 m<sup>3</sup>/ha.

Da mesma forma, a análise de variância da produção de cascas, expressa em toneladas por hectare, nos três espaçamentos testados, conforme a Tabela 2, mostra significância em nível de 5% de probabilidade para o efeito dos tratamentos e não significância para o de blocos.

TABELA 2: Análise de variância da produção de casca verde aos sete anos.

TABLE 2: Analysis of variance of the production of green bark at seven years.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	2	258,80	129,40	9,24 **
Blocos	3	19,12	6,37	0,46 NS
Erro	6	84,00	14,00	
Total	11	361,93		

O teste de Duncan aplicado às médias dos três tratamentos comprovou estatisticamente a superioridade da produção de casca verde, expressa em

toneladas por hectare, alcançada pelo espaçamento de 1,0 m<sup>2</sup> (tratamento 1) no qual foram obtidos 43,128 ton./ha. Por outro lado, os espaçamentos de 4,0 e 6,0 m<sup>2</sup> (tratamentos 2 e 3) não diferiram estatisticamente, apresentando produção média de 36,438 e 33,095 ton./ha, respectivamente. Observa-se, entretanto, que, apesar de não haver diferença estatística entre estas duas produções, o tratamento 2 produziu 334 kg/ha de casca verde a mais que o tratamento 3, ou seja, 10%.

Os resultados da análise de variância aplicada ao diâmetro médio nos três espaçamentos testados encontram-se na Tabela 3. Nesta, observa-se a exemplo dos resultados obtidos para o volume e peso de casca verde por hectare, a significância do efeito dos tratamentos e a homogeneidade do efeito dos blocos em nível de 5% de probabilidade de confiança.

Conforme esperado, ocorreu o aumento do diâmetro médio com a diminuição do número de árvores por hectare. O teste de comparação de médias, segundo Duncan, mostrou que as médias dos tratamentos 3 e 2, respectivamente com 15,1 cm e 13,1 cm em nível do dap, não diferiram significativamente ao nível de 5% de probabilidade de confiança. No entanto, estas médias foram significativamente diferentes quando comparadas com o diâmetro médio de 9,4 cm, observado no espaçamento mais reduzido (tratamento 1). Verifica-se também, neste caso, que os tratamentos 3 e 2 não apresentaram diferença estatística para o diâmetro médio, mas a comparação relativa entre estas médias mostra que o espaçamento de 6,0 m<sup>2</sup> tem diâmetro médio 15% superior ao do espaçamento de 4,0 m<sup>2</sup>.

TABELA 3: Análise de variância do diâmetro médio aos sete anos.

TABLE 3: Analysis of variance of mean diameter at seven years

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	2	67,60	33,82	15,41 **
Blocos	3	0,95	0,31	00,14 NS
Erro	6	13,16	2,19	
Total	11	81,76		

Os resultados apresentados permitem afirmar, tanto para a produção volumétrica quanto para o peso de casca verde, que a máxima produção ocorre nos espaçamentos mais reduzidos, ou seja, com 1,0 m<sup>2</sup>, o que concorda com os resultados apresentados por Schoenau (1969), Assman (1970),

Scherry (1971), Schoenau (1975), Posenato (1977), entre outros. Por outro lado, ficou também evidenciado que a produção de madeira e casca não diferenciava estatisticamente em espaçamentos de 4,0 e 6,0 m<sup>2</sup>, indicando assim, que, embora houvesse por ocasião da implantação uma diferença de 834 árvores por hectare entre eles, ocorreu através da mortalidade natural nos dois espaçamentos, a redução e o equilíbrio do número de árvores por hectare, como mostram as Figuras 1 e 2.

A mortalidade natural foi inversamente proporcional ao espaço vital inicial. No tratamento 1, com 1,0 m<sup>2</sup>, ocorreu a maior redução no mínimo de indivíduos devido à concorrência de água, luz e nutrientes estabelecida entre as árvores.

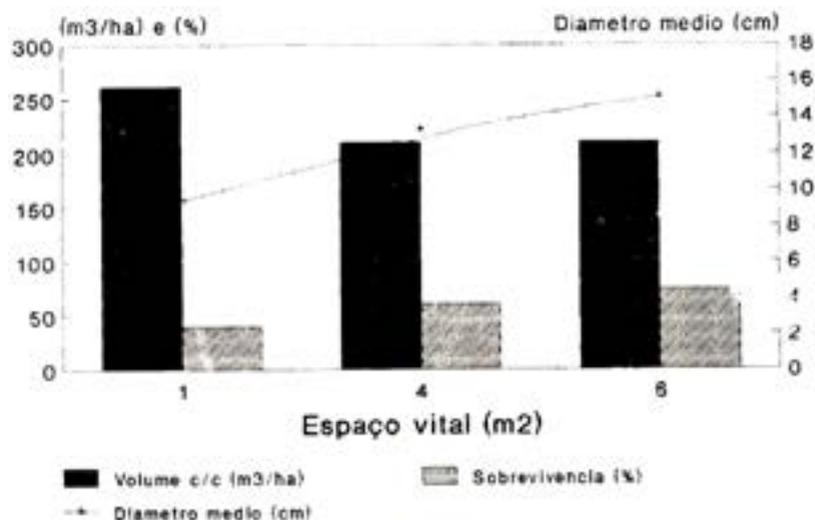


FIGURA 1: Produção de madeira, percentagem de sobrevivência e diâmetro médio em relação ao espaço vital.

FIGURE 1: Wood production, percentage of survival and average diameter in relation to the vital space.

Entretanto, o diâmetro médio mostrou acréscimo de dimensão com o aumento do espaçamento, ou seja, mostrou a tendência inversa àquela apresentada pela produção de madeira e casca por hectare, conforme Figuras 1 e 2.

Os resultados da presente pesquisa mostram a tendência do aumento de produção com a redução do espaçamento. No entanto, esta é apenas a expressão da massa produzida e pode não representar a alternativa mais econômica de produção.

Para a determinação do espaçamento que permitirá obter o maior rendimento econômico deve ainda ser estudada a relação entre custo de exploração e diâmetro médio, conteúdo de tanino e espaçamento, idade, sítio entre outros.

Por outro lado, é importante observar que os custos também diferem entre os espaçamentos, pois no tratamento 1 são necessários 4 a 5 vezes mais mudas do que no espaçamento 2 e 3, porque necessita maior área de preparo do solo, maior quantidade de insumos e homem-hora por hectare, traduzindo-se em um aumento de custos de implantação de 4 a 5 vezes maior que no tratamento 1.

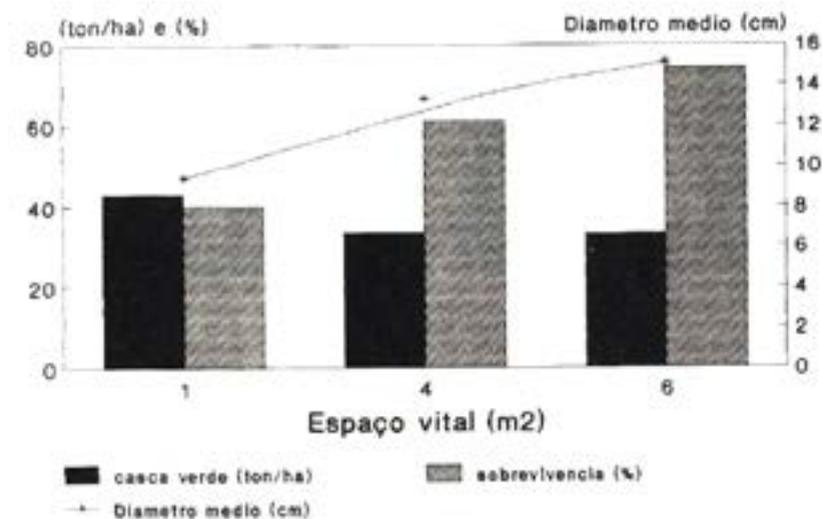


FIGURA 2: Produção de casca verde, percentagem de sobrevivência e diâmetro médio em relação ao espaço vital.

FIGURE 2: Green bark production, percentage of survival and average diameter in relation to the vital space.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho permitiram concluir que:

- a) A produção de madeira e casca verde por hectare é influenciada pelo espaçamento inicial;
- b) A produção de madeira e casca verde por hectare não diferiu significativamente nos espaçamentos de 4 e 6 m<sup>2</sup>, indicando que os espaçamentos acima de 4 m<sup>2</sup> podem conduzir a produções semelhantes;
- c) O diâmetro médio é influenciado pelo espaçamento inicial mostrando a tendência do aumento do diâmetro com o aumento do espaçamento;
- d) A mortalidade das árvores é diretamente proporcional à redução do espaçamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSMANN, E. **The principles of forest yield study**. New York. Pergamon Press, 1970. 506p.
- LEMOS, R. C., AZOLIN, M. A. D., ABRÃO, P. V. R. et al. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife: Ministério da Agricultura, Departamento de Pesquisas Agropecuárias – Divisão de Pesquisas Pedagógicas, 1973. 431p.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre. Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.
- POSENATO, R. E. Ensaio de espaçamento em acácia-negra. **Roessleria**, Porto Alegre, v.1, n.1, p.125-130, 1977.
- SCHERRY, S. P. **The black wattle (*Acacia mearnsii* De Wild)**. Pietermaritzburg: City Printing Works, 1971. 385p.
- SCHNEIDER, P. R., HOSOKAWA, R. T. Estudo de equações volumétricas para a tabela de volume com e sem casca de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild), IN: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3., 1978, Manaus, **Anais...** Manaus, 1978. p.90-95.
- SCHNEIDER, P. R. **Modelos de equações e tabelas para avaliar o peso de casca de acácia-negra, *Acacia mearnsii* De Wild**. Curitiba: UFPr, 1978. 149p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1978.
- SCHOENAU, A. P. G. **Bark sampling at breast height to estimate mean tannin and moisture content in Wattle stands**. Pietermoritzburg: Wattle

Research Institute Report, 1968. p.64-69.

SCHOENAU, A. P. G. **A site evaluation study in black wattle (*Acacia mearnsii* De Wild)**. Universitaet von Stellenbosch. v.44, Ser.A, n.2, 1969. 214p.

SCHOENAU, A. P. G. Effect of site quality and initial stocking density on average diameter in Black Wattle plantations in Kenya. **Forest Science**, v.21, n.1, p.2-9, 1975.