

EFEITO DO ESPAÇAMENTO NA PRODUTIVIDADE DE BIOMASSA DE TAXI-BRANCO (*Sclerolobium paniculatum* Vogel)

Alberto William Viana de CASTRO¹, João Tomé de FARIAS NETO², Emanuel da Silva CAVALCANTE³

RESUMO — Visando determinar o efeito de diferentes espaçamentos sobre o comportamento silvicultural do taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel) foi instalado experimento no Campo Experimental do Cerrado pertencente ao Centro de Pesquisa Agroflorestal do Amapá – Embrapa Amapá, no Estado do Amapá, Brasil. Foram empregadas quatro repetições em experimento delineado em blocos casualizados e sete tratamentos correspondentes aos espaçamentos: 2,0mx1,0m; 1,5mx1,5m; 3,0mx1,0m; 2,0mx2,0m; 2,5mx2,0m; 3,0mx2,0m; 3,0mx2,5m. As análises foram feitas à idade de sete anos. Os resultados evidenciaram diferenças não significativas para os parâmetros altura, DAP, sobrevivência, e número de fustes. Quanto ao parâmetro biomassa foi detectado somente dois grupos de médias estatisticamente diferentes. A menor produção foi obtida no espaçamento 3,0mx2,0m enquanto que a maior produção foi verificada no espaçamento 2,0mx1,0m com 1.355kg semelhante estatisticamente das produções obtidas nos espaçamentos 1,5mx1,5m com 1.351kg e 3,0mx1,0m com 1.091kg havendo portanto concordância plena entre produção de biomassa e densidade de plantio. De um modo geral, nota-se que o espaçamento silvicultural mais indicado para o taxi-branco nas condições de cerrado amapaense é o 3,0mx1,0m, visto que além de utilizar menor número de plantas e portanto deve apresentar menor custo de produção, atingiu produtividade de biomassa semelhante estatisticamente aos menores espaçamentos.

Palavras-chaves: taxi-branco, espaçamento, biomassa, altura, DAP.

Effects of Crop Spacing on Biomass Productivity of Taxi-Branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel).

ABSTRACT — A crop density trial was carried out at the Cerrado Experiment Station, Embrapa Amapá, Amapá, Brazil, to evaluate the effects of density on biomass yield of taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel). The trial tested seven spacings (2 x 1 m - 5000 trees/ha, 1.5 x 1.5 m - 4444 t/ha, 3 x 1 m - 3333 t/ha, 2 x 2 m - 2500 t/ha, 3 x 2 m - 1666 t/ha, 3 x 2.5 m - 1333 t/ha) in a randomized block design with four replications; growth and yield were measured in the seventh year. Height, diameter (DBH), survival and stem number showed no differences among treatments. There were two groups of treatments that differed in terms of biomass: the lowest yield was found at 3 x 2 m, while the highest yields were 1.355 t at 2 x 1 m, 1.351 t at 1.5 x 1.5 m, and 1.091 t at 3 x 1 m, so that there was good agreement between density and yield. Overall the best spacing for the Amapá cerrado conditions were 3 x 1 m, which uses fewer plants, has a lower cost, and yields similar to the higher density treatments.

Key words: height, diameter, biomass yield, density.

INTRODUÇÃO

As possibilidades de utilização para fins econômicos das áreas de cerrado, no Estado do Amapá fazem das espécies

florestais uma real opção. Estudo realizado nesse ecossistema, revelou excelente comportamento silvicultural do taxi-branco, expresso pelo incremento médio anual em altura de 2,2 m/ano, diâmetro a

¹ Eng. Ftal., M.Sc. EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (CPATU), Caixa Postal 48, CEP 66095-100, Belém, PA.

² Eng. Agro., Dr., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agroflorestal do Amapá (CPAF-AP). Caixa Postal 10, CEP 68902-280, Macapá, AP.

³ Eng. Agro., M.Sc., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agroflorestal do Amapá (CPAF-AP). Caixa Postal 10, CEP 68902-280, Macapá, AP.

altura do peito (DAP) de 2,9 cm/ano, sobrevivência de 90% e árvores com forma e vigor excelentes (Castro *et al.*, 1990).

Trata-se de uma espécie arbórea nativa de terra firme da região amazônica, pertencente a família das leguminosae, subfamília *caesalpinoideae*. O interesse pelo taxi-branco deve-se a produção de madeira de boa qualidade para produção de carvão, aliada a capacidade de associação com bactérias fixadoras de N atmosférico, rápido crescimento acompanhado de elevada produção e desrama de folhas, possibilitando uma rápida formação de "litter", mesmo em solos álicos e de baixa fertilidade. Tais características conferem potencial para sua utilização em áreas alteradas pela ação antrópica (Dias *et al.*, 1995).

A escolha do espaçamento de plantio na maioria dos planejamentos florestais, tem sido fundamentada simplesmente no uso final da madeira, negligenciando-se outros fatores envolvidos de ordem ecológicos/silviculturais de suma importância. O espaçamento tem uma série de implicações do ponto de vista silvicultural, tecnológico e econômico. Diferenças significativas na taxa de sobrevivência, nas taxas de crescimento das plantas, na qualidade da madeira e idade de corte têm sido detectadas, bem como nas práticas de exploração e manejo florestal, e, conseqüentemente, nos custos de produção. De fato, Kageyama *et al.* (1987) encontrou cinco diferentes tendências de resposta ao aumento do espaçamento em diferentes grupos de espécies arbóreas nativas, desde positiva em crescimento com o aumento do espaçamento até negativa.

Em condições brasileiras, a maioria dos plantios comerciais tem sido implantada graças aos estudos desenvolvidos visando à produção de madeira para celulose e /ou chapas de fibras. Considerando-se a diversidade de comportamento das espécies florestais e as diferentes qualidades de madeira exigidas para cada uso, acredita-se que o espaçamento ideal para celulose não seja o mesmo indicado para produção de lenha, carvão ou madeira para serraria (Simões *et al.*, 1981), havendo, desse modo a necessidade de se definir o espaçamento adequado para a condução das florestas comerciais com a finalidade de produzir árvores com boas características para os mais diversos fins. De acordo com o exposto, este trabalho teve como finalidade determinar o efeito de diferentes espaçamentos sobre o comportamento silvicultural do taxi-branco, considerando seu potencial silvicultural como excelente produtora de matéria prima para a produção de carvão vegetal.

MATERIAL E MÉTODOS

As mudas utilizadas na instalação do experimento, foram provenientes da mistura de sementes de 21 árvores selecionadas na Floresta Nacional do Tapajós (FLONA) no município de Belterra no Estado do Pará.

O experimento foi instalado em 1989, no Campo Experimental do Centro de Pesquisa Agroflorestal do Amapá (CPAF-AP), localizado a 0° 22', de latitude N e 51° 04', de longitude W e 50m de altitude, aproximadamente a 45 km da cidade de Macapá. A área apresenta topografia plana, coberta com vegetação de cerrado, clima tipo Ami

segundo a classificação de Köppen, temperatura média anual de 27°C, umidade média relativa do ar de 82% e precipitação média de 2300mm (Boletim, 1990). O solo é do tipo Latossolo Amarelo, textura média e de baixa fertilidade. Foi utilizada uma única adubação, realizada na ocasião do plantio, empregando-se 100 g/cova de NPK (15-30-15) + 5g de bórax + 5g de sulfato de zinco.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com os tratamentos representados por sete espaçamentos (Tab. 1), distribuídos em quatro repetições.

Cinco parâmetros foram avaliados aos sete anos de idade, sendo obtidas as medidas de altura, DAP, número de fustes e sobrevivência. A biomassa (BMS)¹ é um parâmetro estimado pela seguinte expressão: $BMS = -3.64 + 0.593 \times CSA$, onde CSA = somatório dos diâmetros ao quadrado dos troncos existentes na mesma árvore a uma altura de 1,30m e foi incluída como parâmetro medidor da produção de madeira.

A análise de variância, foi realizada segundo os procedimentos

usuais de um delineamento de blocos casualizados. Em árvores bifurcadas ou trifurcadas, o DAP e a altura foram obtidos através da média dos fustes. O parâmetro sobrevivência, para efeito da análise de variância, foi transformado em arc. sen. x.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores e significâncias dos quadrados médios (teste F) detectados na análise de variância para os parâmetros altura da planta, DAP, sobrevivência, número de fustes e biomassa, são apresentados na tabela 2. Conforme pode ser observado, os coeficientes de variação experimental estão dentro dos limites aceitáveis da experimentação agrícola, pois variaram de 7,4% (sobrevivência) a 15,7% (biomassa). Nota-se que, ao nível dos tratamentos (espaçamentos), foi constatada diferença altamente significativa somente para o parâmetro biomassa, refletindo um comportamento diferencial para esse parâmetro nos diferentes espaçamentos empregados.

Na tabela 3, encontram-se as estimativas médias de altura, DAP e

Tabela 1. Tratamentos empregados, número de plantas avaliadas, área/árvore e densidade.

Tratamento	Espaçamento (m x m)	N.º de plantas por parcelas	Área/árvore (m ²)	Densidade (árvores/ha)
1	2,0 x 1,0	72	2,0	5.000
2	1,5 x 1,5	64	2,25	4.444
3	3,0 x 1,0	48	3,0	3.333
4	2,0 x 2,0	36	4,0	2.500
5	2,5 x 2,0	30	5,0	2.000
6	3,0 x 2,0	24	6,0	1.667
7	3,0 x 2,5	20	7,5	1.333

¹ Informação pessoal prestada pelo Dr. Milton Kanashiro (Embrapa Amazônia Oriental)

Tabela 2. Quadrados médios obtidos para cinco parâmetros em taxi-branco aos sete anos de idade. Macapá-AP, 1996.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios				
		Altura	DAP	Sobrevivência	N.º de Fustes	Biomassa
Blocos	03	0,29	2,04	53,9	0,14	519724,86
Tratamentos	06	0,43 ns	0,53 ns	32,24 ns	0,16 ns	366246,72**
Resíduo	18	0,18	0,25	32,7	0,06	22558,16
Média Geral		4,2	4,99	77,8	1,8	956,1
CV (%)		10,1	10	7,4	12,6	15,7
Unidade		m	cm	%	n.º/parcela	kg/parcela

** : significativo a 1% de probabilidade. ns: não significativo.

sobrevivência. Verifica-se que esses parâmetros não sofreram influência dos diferentes espaçamentos, sugerindo que aos sete anos a influência da concorrência por luz e/ou nutrientes do solo, nos diversos espaçamentos, ainda não foi atingida. Tal fato também foi verificado por Barros (1962) com duas espécies arbóreas nativas sob diferentes espaçamentos aos cinco anos de idade. Entretanto, nota-se que os maiores incrementos médios em altura e DAP ocorreram em espaçamentos maiores. Scolforo (1990), observou que nos sítios mais produtivos ocorre uma maior variabilidade dos diâmetros que nos sítios menos produtivos, como é o caso do cerrado amapaense. Nesses sítios, espera-se uma menor amplitude entre a menor e maior classe diamétrica, o que traduz um ritmo de crescimento menos intenso das árvores.

O número de plantas mortas em espaçamentos menores foi praticamente igual ao verificado nos espaçamentos maiores, sugerindo que o autodesbaste das plantas nos menores espaçamentos deve ocorrer em idades mais avançadas.

Quanto ao parâmetro biomassa,

diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade foram detectadas. As maiores produções de biomassa foram verificadas nos espaçamentos menores, onde se encontra maior número de árvores por unidade de área. Assim, o espaçamento 2,0mx1,0m alcançou produtividade média de 1355 kg/parcela seguido dos espaçamentos 1,5mx1,5m com 1.351 kg/parcela e 3,0mx1,0m com 1091 kg/parcela. Estes resultados concordam com as observações de Fishwich (1976), que afirma serem as diferenças entre a produção volumétrica de povoamentos de espaçamentos pequenos e de povoamentos de espaçamentos mais amplos, nos primeiros anos, causados pelo fato de que as árvores mais espaçadas e de rápido crescimento, não estão utilizando todo o espaçamento disponível para crescer. Por isso, os povoamentos mais densos, atingem o volume do sítio mais rapidamente.

Considerando-se a biomassa produzida, nota-se que o espaçamento silvicultural mais indicado é o 3,0mx1,0m, visto que utiliza menor número de árvores e portanto deve

Tabela 3. Estimativas de médias de altura, DAP, sobrevivência, biomassa e número de fustes em taxi-branco aos sete anos de idade sob diferentes espaçamentos. Macapá-AP, 1996.

Espaçamentos	Altura (m)	DAP (cm)	Sobrevivência (%)	Biomassa (kg/parcela)	N.º Fustes (n.º/parcela)
3,0 x 2,5	4,44	5,41	94	726 b	2,0
3,0 x 2,0	4,36	5,51	96	719 b	1,9
2,5 x 2,0	3,83	4,66	93	725 b	2,0
2,0 x 2,0	3,75	4,70	97	725 b	1,7
3,0 x 1,0	4,67	5,16	96	1091a	1,7
1,5 x 1,5	4,15	4,81	93	1351a	1,8
2,0 x 1,0	4,23	4,71	94	1355a	1,6

1) As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

apresentar menor custo de produção. Além disso, atingiu estatisticamente igual produtividade em relação às maiores densidades de plantio. Entretanto, sugere-se realizar uma análise econômica em relação aos custos de implantação, custos de exploração entre outros, em termos de decisão comercial.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho, permitem as seguintes conclusões:

1. Não foi detectado efeito significativo da densidade de plantio sobre a altura, DAP, sobrevivência e número de fustes aos sete anos de idade, indicando que esses parâmetros são independentes da densidade de plantio.

2. A produção de biomassa foi significativamente influenciada pela densidade de plantio, sendo as maiores produções de biomassa obtidas nos menores espaçamentos.

3. O espaçamento 3,0mx1,0m mostrou-se ser o mais indicado silviculturalmente, para as condições do cerrado amapaense, visando a produção

de matéria prima para a produção de carvão vegetal com o taxi-branco, visto que apresentou a produção de biomassa estatisticamente igual às menores densidades de plantio.

Bibliografia citada

- Boletim Agrometeorológico. 1990. Macapá: EMBRAPA-UEPAE de Macapá, 1990. 55p.
- Barros, D.P. 1962. Competição de espécies e espaçamentos. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, v. 1, n.2, p. 93-106,
- Castro, A.W.V. de ; Yared, J.A.G.; Alves, R.N.B.; Silva, L.S.; Meirelles, S.M.L.B. 1990. *Comportamento silvicultural de Sclerolobium paniculatum* (Taxi-branco) no cerrado amapaense. Macapá, AP: EMBRAPA-UEPAE de Macapá, 4p. (EMBRAPA-UEPAE de Macapá. Comunicado Técnico, 07).
- Dias, L.E.; Brienza Junior, S.; Pereira, C.A.1995. Taxi branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel): Uma leguminosa arbórea nativa da Amazônia com potencial para recuperação de áreas degradadas. In: Kanashiro, M.; Parrota, J.A. (eds). *Manejo e reabilitação de áreas degradadas e florestas secundárias na Amazônia*. Paris, France: UNESCO, p.148-153.
- Fishwich, R.W. 1976. Estudos de espaçamento e desbastes em plantações brasileiras.

Brasil Florestal, Rio de Janeiro, v. 7, n. 26, p. 13-23,

Kageyama, P.Y.; Bila, A.; Luima, J. 1987 *Cr terios de escolha de esp cies para utiliza o em pequenas  reas de reflorestamento*. Bras lia: IBDF, .18p.

Scolforo, J.R.S. 1990. *Sistema integrado para predi o e an lise presente e futura do crescimento e produ o, com otimiza o de remunera o de capitais para Pinus caribaea var. hondurensis*. Curitiba, PR:UFPR, 290P. Tese Doutorado.

Sim es, J.W.; Brandi, R.M.; Leite, N.B.; Balloni, E.A. 1981. *Forma o, manejo e explora o de florestas com esp cies de r pido crescimento*. Bras lia, DF: IBDF, 131p.

Aceito para publica o em 10.12.97