

# TAXI-BRANCO (*Sclerolobium paniculatum* Vogel): UMA LEGUMINOSA ARBÓREA NATIVA DA AMAZÔNIA COM POTENCIAL PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Luiz Eduardo Dias<sup>1</sup>, Silvio Brienza Junior<sup>2</sup>, Cássio Alves Pereira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agr., Ph.D. Dep. Solos, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa, MG.

<sup>2</sup>Eng. Ftal., M.Sc., EMBRAPA-CPATU, Cx. Postal 48,66095-100, Belém, PA.

<sup>3</sup>Eng. Agr. Convênio Woods Hole Research Center/CPATU, Cx. Postal 48,66095-100, Belém, PA.

## RESUMO

*Sclerolobium paniculatum* Vogel (taxi-branco) é uma leguminosa arbórea nativa da Amazônia brasileira. Ocorre em diferentes tipos de solo e fixa N atmosférico. As sementes dessa espécie possuem dormência mecânica que pode ser superada com imersão em água fervente com simultânea retirada da fonte de calor para repouso até a água atingir temperatura ambiente. A germinação das sementes ocorre com aproximadamente 30 dias. O tempo de formação de mudas pode variar de 120 a 180 dias dependendo das condições climáticas, características do substrato e a presença ou ausência de bactérias fixadoras de N. Em condições de casa-de-vegetação, o taxi-branco não respondeu a aplicação de Ca e S. Os níveis críticos no solo desses dois nutrientes deve ser de 0,37 meq/100 cm<sup>3</sup> e 5,10 mg/dm<sup>3</sup>, respectivamente. A performance silvicultural do taxi-branco pode ser considerada satisfatória quando comparada com outras espécies nativas da Amazônia. Em plantio homogêneo, o taxi-branco produziu cerca de oito toneladas de "litter" por hectare. A madeira dessa espécie produz carvão vegetal de características comparáveis às espécies tradicionalmente utilizadas para fins energéticos no Brasil. O rápido crescimento dessa leguminosa, acompanhado de uma elevada produção de liteira e associada a capacidade de fixação de N, qualificam essa espécie como potencial para a recuperação de solos degradados por ações antrópicas.

## INTRODUÇÃO

As atividades econômicas desenvolvidas na Amazônia brasileira têm causado diferentes níveis de degradação. Do ponto de vista ambiental, existem efeitos sobre a biodiversidade, envolvendo perdas ou danos as populações de animais e/ou vegetais, além de alterações nas funções críticas dos ecossistemas naturais, modificando o estoque de carbono armazenado, quantidade de água transpirada e retenção de nutrientes. No contexto agrícola/florestal, a degradação é caracterizada pela diminuição ou perda da capacidade produtiva de uma área.

Estimativas do Inpe (1990) mostram que 7% da Amazônia Legal, equivalentes a 34 milhões de hectares de floresta nativa, com diferentes gradientes de biomassa, já foram alterados. Grande parte dessas áreas perderam a produtividade e hoje estão cobertas por vegetação secundária.

A busca de práticas conservacionistas deve estar baseada em sistemas de produção mais sustentáveis

do ponto de vista biológico, social e econômico. A reintegração ao processo produtivo das áreas hoje consideradas alteradas e/ou degradadas deve ser objetivo da pesquisa. Para isso, o uso de espécies mais adaptadas à condição tropical úmida é condição básica para a manutenção da sustentabilidade dos sistemas de produção. O taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel) tem mostrado grande potencial de adaptação à diferentes condições edafo-climáticas.

Esse trabalho apresenta e discute algumas informações obtidas com o taxi-branco, que caracterizam a sua condição de espécie promissora para a recuperação de áreas que sofreram ações antrópicas na Amazônia brasileira.

### Informações Gerais sobre a Espécie

O taxi-branco pertence a família leguminosae, sub-família Caesalpinoideae e tribo caesalpinoideae, é uma espécie arbórea de terra-firme; que apresenta folhas em geral parimpenadas e grandes; folíolos indumentados; flores pentameras geralmente amarelas; fruto comprido, indeiscente, com

mesocarpo quebradiço separando-se em endocarpo fibroso na maturação e de uma a duas sementes por fruto achatadas e pequenas. A espécie *S. paniculatum* apresenta quatro variedades (*paniculatum*, *subvelutinum*, *rubiginosum* e *peruvianum*) estando as diferenças basicamente nas características dos folíolos. Os estados do Amazonas e Pará são as principais regiões de ocorrência da variedade *paniculatum*. A variedade *peruvianum* é exclusiva do Peru e as demais são comuns na regiões Central e Nordeste do Brasil (Pereira 1990).

Quando em plantios homogêneos o taxi-branco apresenta arquitetura semelhante a de plantações de eucalipto. As árvores adultas nas proximidades de Santarém-PA, possuem altura total variando entre 20 m a 30 m e diâmetro a altura do peito (DAP) de 70 cm a 100 cm. Na sucessão secundária é uma espécie que aparece ocupando espaços abertos caracterizando sua condição de espécie heliófila, com grande capacidade de adaptação em condições desfavoráveis de fertilidade do solo (Carpanezzi *et al.* 1983; Erfurth and Rusche 1976; Lemeé 1956; Ducke 1949 e Correa 1931).

Um aspecto que certamente contribui para seu caráter de espécie pioneira baseia-se na capacidade de associar-se simbioticamente com bactérias do gênero *Rhizobium* que fixam N atmosférico. De 42 estirpes testadas, cinco estirpes da sub-família Caesalpinoide, seis da sub-família Papilionoide e 13 da sub-família Mimosoide foram capazes de induzir nódulos no taxi-branco (Dias *et al.* 1992).

### Formação de Mudanças

Atualmente não existem estudos conclusivos sobre a fenologia do taxi-branco na Amazônia, mas sabe-se que os frutos maduros e a disseminação de sementes ocorre de janeiro a março.

As sementes de taxi-branco apresentam dormência mecânica que pode ser superada com a aplicação de técnicas adequadas. Para sementes desprovidas da proteção alada podem ser utilizados os seguintes métodos: a) imersão em água fervente, com simultânea retirada da fonte de calor, para repouso até temperatura ambiente (Carpanezzi *et al.* 1983); b) remoção de uma pequena parte do tegumento na extremidade oposta do embrião (Carvalho and Figueiredo 1991); e c) escarificação com ácido sulfúrico concentrado durante dez minutos com imersão em água a 80°C por dois minutos (Carvalho and Figueiredo 1991). No caso de sementes

sem as extremidades da proteção alada, o contato com ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos foi suficiente para a promover a germinação de 90,5% das sementes (Carvalho and Figueiredo 1991). Na prática, tem-se observado que a utilização de lata revestida com lixa grossa para promover a escarificação das sementes sem a estrutura alada, tomando-se o cuidado para não atingir o embrião, também pode favorecer a penetração de água e a germinação das sementes.

O tempo necessário para a formação de mudas pode variar de acordo com as condições climáticas, características do substrato e a presença ou ausência de bactérias fixadoras de N atmosférico. A utilização de substrato composto por uma mistura de solo argiloso, areia e matéria orgânica curtida (composto) na proporção de 3:1:1, mais adubação de 3g/litro de substrato, da formulação NPK 15-30-15 tem proporcionado a formação de mudas com cerca de 150 a 180 dias (Carpanezzi *et al.* 1983). A inoculação com estirpes selecionadas de rizóbio possibilita a formação de mudas com até 120 dias.

Com relação a nutrição mineral de mudas, sabe-se que os níveis críticos no solo de Ca e S mostraram-se inferiores a 0,37 meq Ca/100 cm<sup>3</sup> e 5,1 mg S/dm<sup>3</sup> de solo, respectivamente. Para P e K foram observados valores iguais a 26,1 mg P/dm<sup>3</sup> e 27,4 mg K/dm<sup>3</sup>, respectivamente (Dias *et al.* 1991 e Dias *et al.* 1992). Os níveis críticos foliares de N, P e K foram de 2,20%; 0,12% e 0,70%, respectivamente (Dias *et al.* 1991 e Dias *et al.* 1992). A baixa exigência do taxi-branco quanto a Ca e a sua tolerância a níveis de Al trocável da ordem de 1 meq/100 cm de solo (Dias *et al.* 1991), são fatores que certamente contribuem para o sucesso dessa espécie como pioneira na sucessão secundária, notadamente em condições de solos de baixa fertilidade.

Até o presente momento, as pesquisas sobre as exigências nutricionais de taxibranco durante a fase de produção de mudas, adotaram a prática de suprir as plantas com N mineral. A partir da obtenção de estirpes de rizóbio mais eficientes, acredita-se que estes estudos possam ser repetidos com plantas previamente inoculadas.

A avaliação experimental do taxi-branco na Amazônia brasileira, tem mostrado boa performance silvicultural em relação a outras espécies nativas consideradas também como pioneiras na sucessão secundária (Tabelas 1 e 2).

TABELA 1. Incrementos médios em altura (m) e em diâmetro a altura do peito (DAP) (cm) para plantas de taxi-branco em diferentes idades (meses), em Belterra-PA (\*).

Parâmetro	Idade				
	24	60	72	108	180
Altura	1,05	2,44	1,90	1,75	1,14
Diâmetro	2,78	3,69	3,78	2,78	2,46

(\*)Adaptado de Matos (1993).

TABELA 2. Valores médios de sobrevivência (%), altura (m), diâmetro a altura do peito (DAP) (cm) e volume (m<sup>3</sup>/ha) em diferentes idades de algumas espécies nativas e exóticas de rápido crescimento plantadas no espaçamento de 3 m x 2 m, em Belterra-PA (\*).

Espécie	Idade	Sobrevivência	Altura	DAP	Volume
<i>Vismia</i> sp.	66	91,70	8,60	7,60	31,90
<i>Laetia procera</i>	66	96,70	7,60	8,60	36,85
<i>Acacia mangium</i>	30	97,00	7,40	10,70	58,20
<i>S. paniculatum</i>	66	94,70	12,20	9,10	105,67
<i>E. urophylla</i>	78	85,50	13,40	13,20	167,23
<i>Jacaranda copaia</i>	78	94,70	12,40	14,50	175,29
<i>Eucalyptus grandis</i>	78	74,70	16,00	16,00	257,18

(\*)Adaptado de Yared *et al.* (1988).

A análise da performance do taxi-branco e de outras espécies nativas, deve considerar o fato de terem sido utilizadas sementes de matrizes escolhidas em locais de ocorrência natural e, portanto, com baixo índice de seleção genética. Assim, o desenvolvimento de trabalhos de melhoramento genético quanto a determinação de melhores procedências e de práticas silviculturais adequadas, poderão melhorar ainda mais a performance do taxi-branco.

#### Produção de Carvão

De acordo com Tomaselli *et al.* (1983) a madeira do taxi-branco apresenta características comparáveis às espécies tradicionalmente utilizadas para fins energéticos no Brasil. O poder calorífico e produção de carvão de sua madeira obtidos de amostras provenientes de mata nativa e plantio, mostraram o bom potencial da madeira do taxibranco (Tabela 3). Os teores de carbono fixo, embora inferiores aos do

eucalipto, colocam o taxi-branco como uma espécie potencial para plantios homogêneos para fins energéticos. Essa característica revestesse de grande importância para áreas de demanda de carvão vegetal no Brasil como a do Projeto Grande Carajás, na Amazônia brasileira.

#### Características desejáveis e comportamento em áreas degradadas

O acúmulo de biomassa de plantas de taxi-branco aos nove anos de idade, em Belterra-PA, é proporcionalmente maior para tronco (247,01 kg), ramos (97,81 kg) e folhas (22,13 kg). As maiores concentrações de nutrientes foram encontradas nas folhas, seguido de ramos e fuste. O nitrogênio foi o nutriente observado em maior proporção nas diferentes partes da planta (Matos 1993).

Sob condição de plantio homogêneo no Campo experimental de Belterra-PA, a produção de liteira

TABELA 3. Valores de densidade básica (g/cm<sup>3</sup>), poder calorífico (kcal/kg), rendimento em peso (%) e em volume (%), teores de carbono fixo (%), de cinza (%) e de compostos voláteis (%) para o taxi-branco e duas espécies de eucalipto.

Característica do carvão	Taxi-branco(*)		<i>Eucalyptus</i> (**)	
	Nativo	Plantado	<i>urophylla</i>	<i>grandis</i>
Poder calorífico	7690,00	7678,00	-	-
Rendimento em peso	37,80	35,90	30,70	31,30
Volume	57,50	55,00	-	-
Carbono fixo	74,90	74,00	77,80	77,00
Cinza	1,62	1,17	0,30	0,40
Compostos voláteis	23,40	24,80	22,00	22,50

(\*)Adaptado de Tomaselli *et al.* (1983).

(\*\*)Adaptado de Brito & Barrichelo (1977).

do taxi-branco foi cerca de 2,7 vezes maior que a do *Eucalyptus citriodora* (Tabela 4). Além disso, a composição química da liteira que aporta ao solo é outra característica importante a ser considerada, pois traz implicações imediatas com o poder de decomposição e incremento da matéria orgânica do solo, principalmente quando se trata de recuperar solos degradados. Neste sentido, ao comparar-se a composição química do litter do taxi-branco com a do *E. citriodora*, verifica-se a vantagem de se utilizar uma espécie leguminosa na recuperação da fertilidade do solo, pois além de apresentar baixa relação C/N, o que facilita a decomposição, as quantidades de N, P, K, Ca e Mg que chegam ao solo são superiores às do eucalipto (Tabela 4).

O potencial do taxi-branco para a recuperação de solos degradados vem sendo confirmado em plantios em áreas após a extração de bauxita pela Mineração Rio do Norte S/A, em Porto Trombetas-PA. Dentre as diferentes espécies nativas utilizadas, o taxi-branco vem se destacando pela sua rusticidade e rápida formação de liteira. Essas características, podem proporcionar condições favoráveis para o estabelecimento de outras espécies pioneiras importantes para promoverem maior biodiversidade numa imitação do processo de sucessão natural.

O estudo de amostras de solo não deformadas, coletadas sob diferentes condições de cobertura vegetal após exploração de bauxita em Porto Trombetas-PA, e utilizando-se *Acacia auriculiformis* como planta indicadora, apresentou resultados interessantes

(Figure 1) (Pereira *et al.* dados não publicados). Uma análise superficial da espécie leguminosa quando cultivada em solo de regeneração natural e de plantio de taxi-branco, sugere provavelmente, que crescimento foi favorecido pela melhor condição de fertilidade do solo.

Em ensaios em área de pastagem abandonada em Paragominas-PA, comparando o crescimento de espécies florestais submetidas a tratamentos de resistência ao estresse hídrico e potencial de crescimento em condições de alto e baixo níveis de insumos na cova de plantios, mostraram que o taxi-branco apresentou excelente crescimento (Daniel Nepstad comunicação pessoal e Cristhopher Uhl comunicação pessoal).

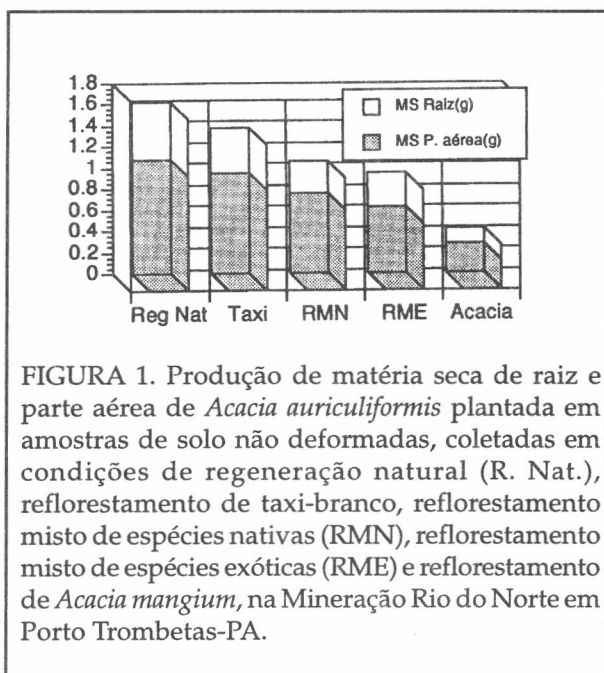
#### Considerações Finais

Alguns aspectos do taxi-branco tais como: capacidade de associação com bactérias fixadoras de N atmosférico; rápido crescimento acompanhado de elevada produção e desrrema de folhas, possibilitando uma rápida formação de "litter", mesmo em solos álicos e de baixa fertilidade; e madeira de boa qualidade para a produção de carvão, com características comparáveis às espécies tradicionalmente utilizadas no Brasil para essa finalidade, conferem a essa espécie, um grande potencial para utilização em áreas alteradas pela ação antrópica.

TABELA 4. Produção de litter, relação C/N do litter e quantidades de N, P, K, Ca e Mg na liteira em plantios homogêneos de taxi-branco e *E. citriodora*(\*).

Espécie	Produção de litter (t.ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup> )	Relação C/N	Quantidade de nutrientes na liteira (t.ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup> )				
			N	P	K	Ca	Mg
Taxi-branco	7,71	40,0	92,0	2,3	3,9	13,9	5,4
<i>E. citriodora</i>	3,25	69,0	28,0	1,0	2,3	13,7	3,3

(\*)Brienza and Yared (dados não publicados).



Como pesquisas futuras com o taxi-branco podem ser sugeridos como prioritários os seguintes tópicos:

- associação rizóbio-planta, procurando um melhor conhecimento sobre essa relação e a seleção de estirpes mais eficientes na fixação do N atmosférico;
- estabelecimento de áreas de produção de sementes melhoradas; e
- aspectos silviculturais como densidade de plantio, consórcio agroflorestal e idade recomendada para corte.

## REFERÊNCIAS

- Brienza Junior, S. and Yared, J.A.G. Nutrientes na liteira de algumas espécies florestais de rápido crescimento plantadas no Planalto do Tapajós. Dados não publicados.
- Brito, J.O. and Barrichelo, L.E.G. 1977. Correlações entre características físicas e químicas da madeira e a produção de carvão vegetal: 1. densidade e teor de lignina da madeira de eucalipto. IPEF, Piracicaba, (14):9-20.
- Carpanezzi, A.A.; Marques, L.C.T. and Kanashiro, M. 1983. Aspectos ecológicos e silviculturais de taxi-branco-da-terra-firme. EMBRAPA-URPFCS, Curitiba, Circular Técnica, 8. 10 p.
- Carvalho, J.E.U. de and Figueiredo, F.J.C. 1991. Biometria e métodos para superação da dormência de sementes de taxi-branco, *Sclerolobium paniculatum* Vogel. Belém: EMBRAPA-CPATU, 18 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 114).
- Correa, M.P. 1931. Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, v2. 707 p.
- Dias, L.E.; Jucksch, I.; Alvarez V., V.H. and Brienza Junior, S. Formação de mudas de taxibranco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel): 2. Resposta a nitrogênio e potássio. Rev. ár.v., Viçosa, 16(2):135-1 43.
- Dias, L.E.; Brienza Junior, S.; Faria, S.M. de; Jucksch, I. and Barros, N.F. de and 1992. Growth of *Sclerolobium paniculatum* Vogel seedlings: A native amazonian specie for reforestation purposes. Trabalho apresentado no 8º International Colloquium for the Optimization of Plant Nutrition, Lisboa, Portugal, Setembro, 16 p.

- Dias, L.E.; Jucksch, I.; Alvarez V., V.H.; Barros, N.F. de and Brienza Junior, S. 1991. Formação de mudas de taxibranco (*Sclerobium paniculatum* Vogel): 1. Resposta a calcário e fósforo. Rev. Pesq. Agrope. Bras., Brasília, 26(1):69-76.
- Ducke, A. 1949. Notas sobre a flora neotrópica - 11. As leguminosas da Amazônia brasileira. Boletim Técnico do Instituto Agrônômico do Norte, Belém, (18):1-248.
- Erfurth, T. and Rusche, H. 1976. The marketing of tropical wood. B. wood species from South American tropical moist forest. Roma, FAO. 32 p.
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 1990. Avaliação da alteração da cobertura florestal na Amazônia Legal utilizando sensoriamento remoto orbital. São Paulo. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
- Lemeé, A. 1956. Végétaux utiles de la Guyane française. In: Flore de la Guvane française. Paris, P. Lechevalier, p 53.
- Matos, A. de O. 1993. Biomassa, concentração e conteúdo de nutrientes em taxi (*Sclerobium paniculatum* Vogel) de diferentes idades. em Belterra. Para. Piracicaba. São Paulo. ESALQ. Tese Doutorado. 110 p.
- Pereira, B.A. da S. 1990. Estudo morfo-anatômico da madeira. casca e folha de duas variedades vicariantes de *Sclerobium paniculatum* Vogel (Leguminosa, Caesalpinioideae) de mata e cerrado. Piracicaba, São Paulo. ESALQ. Tese Mestrado. 1 92 p.
- Pereira, C.; Brienza Junior, S. and Dias, L.E. Comportamento de duas espécies florestais plantadas em amostras de solo não deformadas provenientes de diferentes condições de cobertura vegetal. Dados não publicados.
- Tomaselli, I.; Marques, L.C.T.; Carpanezi, A.A. and Pereira, J.C.D. 1983. Caracterização da madeira de taxibranco-da-terra-firme (*Sclerobium paniculatum* Vogel). Boletim de Pesquisa Florestal, vol 1(6/7):26-32.
- Yared, J.A.G.; Kanashiro, M. and Conceição, J.G.L. da. 1988. Espécies Florestais nativas e exóticas: Comportamento silvicultural no planalto do Tapajós - Pará. EMBRAPA-CPATU Belém, Documentos, 49. 29 p.