

COMISSÃO TÉCNICA 4

Florestas Nativas: Usos Múltiplos

Silvicultura de Espécies Florestais Nativas

AValiação de Nodulação em Espé- cies Florestais Num Latossolo Ama- relo da Amazônia Ocidental

João C. de S. Matos
ENGº AGRº, MSc.
Edinelson J. M. Neves
ENGº FLOR, MSc.
Acilino do Carmo Canto
ENGº AGRº, Dr.
CPAA/EMBRAPA, Manaus, AM, Brasil

RESUMO

O presente trabalho avalia a ocorrência de nodulação em 13 leguminosas arbóreas nativas e exóticas, no CPAA/EMBRAPA, em Manaus (AM), em três diferentes sistemas de plantio, a fim de serem usadas como componentes de sistemas agroflorestais ou em plantios puros para recuperação de áreas degradadas e/ou abandonadas na Amazônia Ocidental. As espécies que apresentaram nodulação, aos 6 e 12 meses, foram *Acacia mangium*, Orelha de negro (*Enterolobium contortisiliquum*) e Taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*), sendo que apenas *A. mangium* nodulou nas três condições ambientais testadas, constituindo-se promissora para uso na recuperação de áreas degradadas e/ou abandonadas.

SUMMARY

The present work evaluates the occurrence of nodulation in 13 native and exotic leguminous trees, at CPAA/EMBRAPA, in Manaus (AM), on three different planting systems. They are being selected to be used as agroforestry systems components or in homogenous plantations to reclaiming degraded or abandoned areas in the western Amazon region. *Acacia mangium*, Orelha de negro (*Enterolobium contortisiliquum*) e Taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*), were the species that presented nodulation at 6 and 12 months. Only *A. mangium* nodulated on the three ambiental conditions tested, and is considered promising to be used in the recuperation of degraded or abandoned areas.

INTRODUÇÃO

A Amazônia é formada por aproximadamente 280 milhões de hectares de floresta tropical densa, que representam 30% do território brasileiro. Seu potencial madeireiro comercializável é estimado em 16 bilhões de metros cúbicos (EMBRAPA, 1990) e, atualmente, é palco de um processo intensivo de ocupação humana.

O desmatamento provocado pelo uso da agricultura migratória e pecuária, vem se constituindo, nas últimas décadas, o mais importante fator para alteração do meio ambiente. Estima-se que, no mínimo, 40 milhões de hectares de floresta tenham sido alterados por diferentes sistemas de uso da terra, os quais, ao longo do tempo, vêm, causando prejuízos do ponto de vista sócio-econômico e ecológico (SERRÃO, 1992).

Para reincorporar essas áreas ao processo produtivo, uma das alternativas é o plantio de espécies florestais, selecionadas pelo seu rápido crescimento e adaptação às condições locais de solos ácidos, com altos teores de alumínio trocável, baixo teor de fósforo e reduzida capacidade de troca catiônica, e que são capazes de produzir grandes quantidades de madeira em ciclos relativamente curtos (Yared et al, 1988).

As leguminosas arbóreas constituem-se potencial de uso para a região por serem consideradas eficientes no controle da erosão, na manutenção da matéria orgânica e das propriedades físicas e químicas do solo, na fixação biológica do nitrogênio e na ciclagem de nutrientes (Oliveira, 1984). São, geralmente, importantes produtoras de madeira, sendo preferidas para estudos de reflorestamento em plantações puras. Além disso, em alguns casos, por serem consideradas espécies de uso múltiplos, são também utilizadas em sistemas agroflorestais como produtoras de lenha, cerca viva, "mulch" e sombra (Fernandes e Neves, 1992). No entanto, para isso, torna-se necessário selecionar espécies que apresentem alta capacidade de estabelecimento em solos de baixa fertilidade (Dobereiner, 1984) como os que predominam na Amazônia.

Sobrevivência e crescimento insatisfatório de algumas espécies quando da introdução das mesmas em áreas degradadas ou fora do seu habitat natural, é por vezes, devido à falta ou inadequação de associações simbióticas.

Nos últimos vinte anos, relevantes trabalhos de pesquisa vem sendo realizados nessa área. Allen e Allen (1981) citado por Dobereiner (1984), relatam que apenas 9% das *Caesalpinioideae*, 15% da *Papilionoideae* e 20% das *Mimosoideae* foram investigadas. Por outro lado, Farias et al. (1989), mencionam que este percentual foi aumentado, visto que, mais de 40 gêneros e 294 espécies foram incluídas como nodulantes.

Verificando a ocorrência de nodulação em mudas de espécies florestais nativas em Manaus, num latossolo Amarelo de várias texturas, Magalhães et al. (1982) observaram que de 34 espécies de leguminosas arbóreas pesquisadas, 22 apresentaram capacidade de nodular, destacando-se *Cedrelinga catenaeformis*, *Diptotropis purpurea* e *Tachigalia* sp.. Trabalhando em plantios experimentais de 20 anos em áreas próximo as de Manaus com 9 leguminosas, Magalhães e Fernandes (1984), detectaram que somente *Cedrelinga catenaeformis*, *Dalbergia nigra* e *Voucapoua pallidior* apresentavam nódulos.

A presença de nódulos em *Cedrelinga catenaeformis* foi também observada por Bonetti et al. (1984) em solos argilosos, enquanto que Magalhães e Blum (1984) também encontraram nódulos em solos arenosos, o que demonstra que a referida espécie apresenta habilidade

na fixação biológica de nitrogênio.

O presente trabalho visa avaliar a ocorrência de nodulação em leguminosas arbóreas nativas e exóticas, que estão sendo introduzidas em áreas experimentais no Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária CPAA/ EMBRAPA, em três diferentes sistemas de plantio, afim de serem utilizadas, posteriormente, como componentes de sistemas agroflorestais e/ou em plantios puros para recuperação de áreas degradadas e/ou abandonadas da Amazônia Ocidental.

MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental está situada no km 30 da rodovia AM 010, que liga Manaus a Itacoatiara, no Estado do Amazonas. Tem como coordenadas geográficas, 3° 8' de latitude Sul, 59° 52' de longitude Oeste e altitude de 50 metros acima do nível do mar. O clima, segundo Koppen é do tipo Afi com temperatura média anual de 26° C e precipitação anual em torno de 2500 mm. A figura 1 apresenta os dados de precipitação e temperatura obtidos durante o ano de 1992, no campo experimental da EMBRAPA, no km 30.

MÉDIAS MENSIS DE TEMPERATURA E
PRECIPITAÇÃO DO ANO DE 1992.
EMBRAPA / CPAA

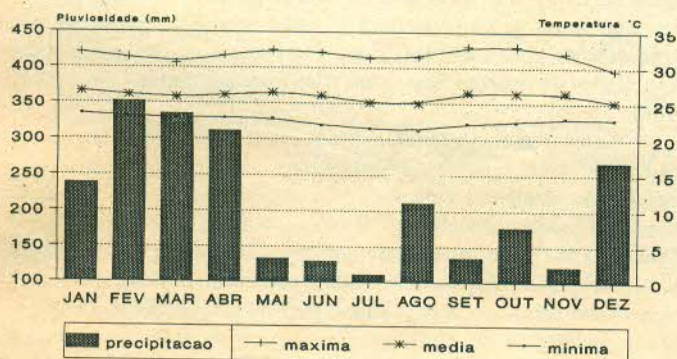


Figura 1 - Dados climatológicos de 1992 em Manaus, Amazonas, Brasil.

O solo é um latossolo amarelo distrófico, textura muito argilosa, cujas características químicas estão relacionadas na Tabela 1.

TABELA 1. Características químicas do solo nas diferentes áreas experimentais.

Experimento	Profundidade (cm)	pH (H ₂ O)	N %	P - ppm	K -	Ca --	Mg meq	Al --
Pleno sol	(0 - 20)	4,3	0,17	1	20	0,26	0,11	1,7
Linhas de enriquecimento	(0 - 20)	4,4	0,17	1	30	0,39	0,21	1,8
Arboreto	(0 - 20)	4,8	0,17	9	72	1,25	0,35	1,4

FONTE: Laboratório de análise de solos - CPAA/EMBRAPA

A área experimental foi anteriormente floresta equatorial primária, desmatada para plantio de seringueira, há cerca de 10 anos e, posteriormente, abandonada, permanecendo a *Pueraria phascoloides* como cobertura do solo.

As 13 leguminosas arbóreas, que estão sendo avaliadas, são relacionadas na Tabela 2.

As avaliações estão sendo efetuadas em dois ensaios comparativos de espécies (a pleno sol e em linhas de enriquecimento de capoeira) e em um arboreto, instalados no CPAA/EMBRAPA, em ecossistema de terra firme.

TABELA 2. Leguminosas arbóreas constantes nos diversos ensaios.

LEGUMINOSAS			ENSAIOS		
SUBFAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	PLENO SOL	CAPOEIRA	ARBORETO
Mimosoideae	<i>Acacia mangium</i>	Acácia mangium	X	X	X
Mimosoideae	<i>Piptadenia colubrina</i>	Angico branco	-	-	X
Caesalpinoideae	<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula	-	-	X
Caesalpinoideae	<i>Copaifera multijuga</i>	Copaíba	X	X	-
Papilionoideae	<i>Dypterex odorata</i>	Cumaru	X	X	X
Mimosoideae	<i>Striphandron guianensis</i>	Fava timbaita	-	-	X
Caesalpinoideae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	X	X	X
Caesalpinoideae	<i>Hymenaea parviflora</i>	Jatá mirim	-	-	X
Papilionoideae	<i>Aldina heterophylla</i>	Macucu	-	-	X
Mimosoideae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Orelha de negro	-	-	X
Caesalpinoideae	<i>Cesalpinia peltophoroideis</i>	Sibipiruna	-	-	X
Caesalpinoideae	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	Taxi branco	X	X	X
Mimosoideae	<i>Parkia pendula</i>	Visgueiro	-	-	X

X = Presente - = Ausente

O ensaio comparativo de espécies a pleno sol consiste de parcelas de 25 plantas (5x5), espaçadas de 3 x 3m, distribuídas em blocos ao acaso com quatro repetições, sendo avaliadas somente as nove plantas centrais. O ensaio comparativo de espécies em linhas de enriquecimento de capoeira, consta de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo cada parcela constituída por uma única linha com dez plantas, espaçadas a cada 3,5 m entre plantas e 7,0 m entre linhas. No arboreto as espécies introduzidas são plantadas em linha a pleno sol, com 10 plantas cada, espaçadas de 3,0 m entre plantas e entre linhas.

Em todos os ensaios, por ocasião do plantio, foi aplicado nas covas, 100g de superfosfato triplo.

A avaliação da nodulação de acordo com a metodologia usada por Bonetti (1984), foi realizada aos 6 e 12 meses, através da escolha ao acaso de três plantas por espécie, onde em determinado segmento do sistema radicular de cada planta verificava-se a ocorrência ou não de nódulos desde a base da planta (coleto) até a extremidade da raiz.

A metodologia obedeceu as seguintes etapas: 1- Identificação da presença ou ausência de nódulos no sistema radicular primário desde a sua inserção ao caule até a extremidade da raiz, sendo avaliadas 3 plantas por espécie. 2- Contagem dos nódulos. 3- Identificação de seu formato: esféricos, alongados e lobados. 4- Identificação da coloração interna dos nódulos: branca, vermelha, rósea e marrom.

A coleta de dados está sendo realizada no mesmo período em que as plantas são avaliadas em seus aspectos silviculturais: altura e diâmetro da planta, índice de sobrevivência e aspectos fitossanitários.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 são apresentados os resultados obtidos nas avaliações efetuadas aos 6 e 12 meses respectivamente, onde observa-se que apenas *Acacia mangium*, *Taxi branco* e *Orelha de negro* apresentaram nódulos. Quanto à nodulação de *Acacia mangium* em linhas de enriquecimento da capoeira, é provável que tenha ocorrido um desbalanço nutricional, quando da abertura das linhas, contribuindo, desta forma, para estimular a fixação biológica do nitrogênio da planta.

No arboreto, *Acacia mangium* e *Taxi branco* nodularam somente aos 6 meses, enquanto que *Orelha de Negro* apresentou resposta positiva em ambas avaliações. *Acacia mangium* teve um rápido crescimento, já no primeiro ano e, provavelmente, com necessidade de nitrogênio equilibrada.

TABELA 3. Valores médios de sobrevivência (%) e nodulação (número, forma e cor) de leguminosas arbóreas plantadas em diferentes ensaios aos 6 e 12 meses em Manaus/AM.

Leguminosas/ Ensaio	6 MESES					12 MESES				
	Sobre (%)	NODULAÇÃO				Sobre (%)	MODULAÇÃO			
		Nódulo ²	Número	Forma	Cor		Nódulo ²	Número	Forma	Cor
PLENO SOL ¹										
Acácia mangium	97,2	S	10-20	Alongado	Vermelho/ Marrom	97,2	S	10-20	Alongado	Vermelho/ Marrom
Copaíba	94,7	N				86,1	N			
Cumarú	100,0	N				97,2	N			
Jatobá	100,0	N				100,0	N			
Taxi Branco	97,2	S	30-40	Esférico	Marrom	97,2	N			
CAPOEIRA ¹										
Acácia Mangium	85,0	S	10-20	Alongado	Vermelho/ Marron	65,0	S	10-20	Alongado	Vermelho/ marron
Copaíba	95,0	N				92,5	N			
Cunarú	92,5	N				92,5	N			
Jatobá	100,0	N				55,0	N			
Taxi Branco	80,0	N				55,0	N			
ARBORETO ¹										
Acácia Mangium	100,0	S	10-20	Alongado	Vermelho/ Marron	100,0	N			
Angico Branco	100,0	N				-	-			
Canafistula	100,0	N				100,0	N			
Cumarú	100,0	N				100,0	N			
Fava Timbaúba	40,0	N				90,0	N			
Jatobá	100,0	N				70,0	N			
Jutaí Mirim	90,0	N				90,0	N			
Macucu	80,0	N				80,0				
Orelha de Negro	100,0	S	10-20	Esférico	Vermelho/ Marrom	100,0	S	10-20	Esférico	Branco/ Marron
Sibipiruna	100,0	N				100,0	N			
Taxi Branco	100,0	S	30-40	Esférico	Marron	-	-			
Visqueiro	100,0	N				90,0	N			

¹ PLENO SOL = Média de 36 plantas; CAPOEIRA = Média de 40 plantas; ARBORETO = Média de 10 plantas.
² NÓDULO = S (presença) ; N (ausência).

Vários aspectos necessitam ser observados para que possamos avaliar as razões pelas quais somente algumas espécies nodularam, visto que a área onde as plantas estão estabelecidas (o arboreto e ensaio comparativo de espécie a pleno sol) ter como cobertura de solo a Puerária (*Pueraria phaseoloides*), a qual apresenta nodulação constante durante o ano, portanto, indicando a presença de bactérias nativas no solo. De um modo geral, a interação da leguminosa de cobertura com as bactérias do solo, não asseguraria simbiose entre bactéria e a espécie florestal.

Outros aspectos podem interferir na fixação biológica de nitrogênio (FBN), como o alto teor do elemento no solo, considerando-se que o NO₃ é inibitório para o desenvolvimento da bactéria, além da limitação de água e luz. No entanto, a velocidade de crescimento das espécies estudadas pode ter exigido uma demanda de nitrogênio maior do que a disponível no solo (Magalhães, 1984), exigindo da planta suprimento de nitrogênio através da FBN.

Na seleção de espécies arbóreas para fins de recuperação de áreas degradadas e/ou abandonadas através de sistemas agroflorestais e/ou reforestamento, deve-se considerar que a maioria das espécies

florestais para estes fins, são leguminosas (Dobereiner, 1984) e que apenas 18% foram avaliadas quanto a fixação biológica de nitrogênio. Com isso, torna-se premente a necessidade desta propriedade biológica ser explorada e, que tecnologias sejam geradas visando o estabelecimento das mudas no campo a partir de informações geradas pela avaliação de aspectos silviculturais e FBN.

A sobrevivência da maioria das espécies estudadas nos diferentes ensaios foi satisfatória. Entretanto, Acacia mangium, Taxi branco e Jatobá, apresentaram, aos 12 meses, quando plantadas em linhas de enriquecimento, índice de mortalidade superior ao apresentado pelas referidas espécies quando plantadas a pleno sol. Das espécies estudadas em arboreto, somente Fava timbaúba apresentou índice de mortalidade (60%) elevada aos 6 e 12 meses.

CONCLUSÃO

As espécies que apresentaram nodulação foram Acacia mangium, Orelha de negro e Taxi branco, sendo que Acacia mangium nodulou nas três condições ambientais testadas, constituindo-se promissora para

uso na recuperação de áreas degradadas e/ou abandonadas da Amazônia. Associações simbióticas são consideradas parte integrante de ecossistemas florestais (EMBRAPA, 1990) e estudos de levantamento de nodulação não devem se restringir a esta fase e sim partir em direção aos trabalhos de seleção de estirpes e especificidade com a espécie florestal estudada.

BIBLIOGRAFIA

- Bonetti, R., Oliveira, L. A. e Magalhães, F.M.M. (1984). População de *Rhizobium* spp. e ocorrência de micorriza V.A. em cultivo de espécies florestais. Pesq. Agropecuária Brasileira, 19 s/n: 137-42.
- Dobereiner, J. (1984). Nodulação e fixação de nitrogênio em leguminosas florestais. Pesq. Agropecuária Brasileira, 19 s/n: 83-90.
- EMBRAPA (1990). Programa Nacional de Pesquisa Florestal - PNPF. Curitiba, PR. 25p.
- Faria, S. M. de, Lewis, G. P. e Sprent, J. I (1989). Occurrence of nodulation in the *Leguminosae*. New Phytol. 111:607-619.
- Fernandes, E.C.M. & Neves, E.J.M. Agroforestry in the Brazilian Amazon: Appropriate Technologies and Research Priorities. Paper presented at Forest 92: Second International Symposium on Environmental Studies of Tropical Rainforests, May-24 - 29, 1992, Rio de Janeiro, Brazil.
- Magalhães, F. M. M., Magalhães, L. M. S., Oliveira, L. A. de e Dobereiner, J. (1982). Ocorrência de nodulação em leguminosas florestais de terra-firme nativas da região de Manaus, AM. Acta Amazônica, 12(3):509-14.
- Magalhães, L. M. S. e Blum, W. E. H. (1984). Nodulação e crescimento de *Cedrelinga catenaeformis* Ducke em plantios experimentais na região de Manaus-AM (1984). Pesq. Agropecuária Brasileira, 19 s/n:159-164.
- Magalhães, L. M. S. e Fernandes, N. P. (1984). Plantios experimentais de leguminosas florestais na região de Manaus. Pesq. Agropecuária Brasileira, 19 s/n:75-79.
- Serrão, E. A. (1992). Possibilidade para o desenvolvimento agropecuário e florestal sustentado na Amazônia. In: Environmentally Sound SocioEconomic Development in the Humid Tropics. Manaus, 15 a 18 de junho.
- Yared, J. A. G., Junior, S. B., Carvalho, J. O. P de, Lopes, J. do C. A., Aguiar, O. J. R de e Filho, P. P. C. (1988). Silvicultura como atividade econômica na região Amazônica. In: I Congresso Brasileiro de Economia Florestal. Curitiba, 23 a 27 de maio. EMBRAPA-CNPQ.

CARACTERIZAÇÃO DE UMA ÁREA SELECIONADA COMO "ÁREA DE COLETA DE SEMENTES" DE PALMITEIRO (*Euterpe Edulis Martius*) NO VALE DO RIO RIBEIRA - SP.

FANTINI, A.C.¹; REIS, A.²; REIS, M.S.¹; RIBEIRO, R.J.³; PORTILHO, W.G.³; ODORIZZI, J.¹; MANTOVANI, A.¹

¹Depto Fitotecnia - UFSC, Florianópolis/SC

²Coord. Horto Botânico - UFSC, Florianópolis/SC

³Fundação Florestal de São Paulo, São Paulo/SP

RESUMO

Com o objetivo de produzir sementes de *Euterpe edulis* selecionou-se uma Área de Coleta de Sementes na Fazenda Intervalles, município de Sete Barras/SP. Foi demarcada uma área de 18000 m² onde todas as plantas em idade reprodutiva foram mapeadas e avaliadas com relação ao diâmetro à altura do peito e à fenologia reprodutiva. Foram encontradas 472 plantas matrizes na área (262 plantas/ha). Desse total, 67% produziram de um a cinco cachos, com média de 1,32 cachos por planta, e produção total de 346 cachos por hectare. No ano desta avaliação, 156 plantas (33%) não emitiram inflorescência. A distância média entre plantas matrizes foi de 2,95m, e a distância esperada entre uma matriz e a sua vizinha mais próxima foi de 3,05m, resultando em um índice de agregação de 0,97.

PALAVRAS CHAVES: *Euterpe edulis*, produção de sementes.

ABSTRACT

A seed harvest area was selected for *Euterpe edulis* in Fazenda Intervalles, a property the municipality of Sete Barras/SP. An 18000m² area was surveyed for all plants of reproductive-age, which were evaluated for diameter at breast high and flowering phenology. 67% of the 472 reproductive-age plants (262 plants/ha) produced 1-5 inflorescence, averaging 1.32 inflorescence/plant. The other 33% were barren during the evaluation period. The average distance between reproductive-aged plants is 2.95 meters, while the expected average distance for a random distribution would be 3.05 meters, resulting in an index of aggregation of 0.97.

INTRODUÇÃO

O palmito (*Euterpe edulis* Martius) tem se caracterizado como uma planta com grande potencial para manejo em regime de rendimento sustentado. Além de ser uma importante fonte de renda das áreas florestadas, desempenha um papel ecológico fundamental no ecossistema, uma vez que mantém distintos níveis de interação com a fauna (REIS et al. 1993; REIS, 1993).

Entretanto, a exploração extrativista tem comprometido a estrutura das populações naturais desta espécie, notadamente pela transformação das florestas primárias em fragmentos de floresta. Este problema é acentuado pela tendência de secundarização destas formações, devido à dominância das espécies pioneiras. Mesmo em locais onde há condições ambientais que permitem a regeneração natural, o processo de recomposição da estrutura demográfica da espécie encontra-se nitidamente truncado. Este fato pode ser atribuído à falta de matrizes produtoras de sementes no interior destes fragmentos ou próximas a eles, e à ausência dos animais dispersores de suas sementes.

Assim, para que possam produzir palmito de forma sustentada e, ao mesmo tempo, propiciar a continuidade do processo sucessional, as formações florestais secundárias devem ser enriquecidas. Tendo