

INFLUÊNCIA DE SOMBREAMENTO E ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE PEROBA-ROSA (*Aspidosperma polyneuron* M. Arg.).¹

Eduardo Amaral BATISTA²
Cybele de Souza Machado CRESTANA²
Gonçalo MARIANO²
Marcos Mecca PINTO³
Hilton Thadeu Zarate do COUTO⁴

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo avaliar o crescimento de mudas de *Aspidosperma polyneuron* M. Arg. (peroba-rosa), em condições de viveiro, sob efeito de três níveis de uréia (zero, 2 g e 4 g de uréia/planta) e de três níveis de sombra (zero %, 50 % e 75 %). Apesar do alto índice de mortalidade, constatou-se que 2 g de uréia por planta foi a dose mais adequada ao crescimento das mudas. Quanto ao sombreamento, não houve efeito significativo desse fator, embora a melhor resposta tenha sido dada pelo nível de 75 % de sombra.

Palavras-chave: sombreamento, adubação nitrogenada, mudas.

ABSTRACT

The aim of this study is to estimate the seedlings growth of *Aspidosperma polyneuron* M. Arg. on arboretum conditions, under three levels of urea (zero, 2 g and 4 g of urea/plant) and under three shading (zero %, 50 % and 75 %). Although high death rate, it was verified that 2 g of urea by plant was the best dosing for seedlings growth. As for hatching, there were no expressive effect of this factor, though the best response was been done with 75 % shadow level.

Key-words: shading, nitrogen fertilization, seedlings.

1 INTRODUÇÃO

Peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* M. Arg.) da família *Apocynaceae* é uma espécie nativa que ocorre na Mata Atlântica desde a Bahia até o Paraná, Argentina, Paraguai e Peru. A árvore alcança 35 m de altura e 150 cm de diâmetro. A madeira vai do róseo-amarelo ao amarelo queimado levemente rosado, mas geralmente é vermelho-rosada. É pesada, dura e durável, mas racha-se facilmente. É utilizada em construções civis e carpintaria em geral (RIZZINI & MORS, 1976). A pleno sol é muito galhosa, não

sendo encontrada em pastos ou terrenos abertos (NOGUEIRA, 1977). Devido à sua posição socio-lógica emergente é uma espécie facilmente observada nas florestas primárias remanescentes, e no interior da floresta é reconhecida pelos troncos, de grande diâmetro, e pela casca, muito fendilhada. Prefere solos profundos e férteis (INOUE *et al.* 1984).

Segundo NOGUEIRA & SIQUEIRA (1976), o crescimento da peroba-rosa, em termos de altura e DAP de indivíduos adultos,

(1) Aceito para publicação em outubro de 1993.

(2) Instituto Florestal - Caixa Postal 1322 - CEP 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(3) Instituto de Botânica - Caixa Postal 4.005 - CEP 01061-970 - São Paulo, SP, Brasil.

(4) Professor Associado - ESALQ/USP - Caixa Postal 9, CEP 13.400-970 - Piracicaba, SP.

pode depender de origem genotípica, isto é, da sua procedência e/ou do local onde é cultivada, ficando esses parâmetros sujeitos às condições edafoclimáticas peculiares ao ambiente. Os autores confirmam essa hipótese através dos resultados obtidos em ensaios realizados com sementes de peroba-rosa de diferentes procedências. A análise estatística não revelou diferença entre as médias de DAP, porém, entre as médias de altura a diferença foi significativa ao nível de 1 % de probabilidade.

O reflorestamento com espécies nativas requer uma série de cuidados que dependem do prévio conhecimento de suas características e exigências ecológicas nas diversas etapas de seu ciclo vital (POGGIANI *et al.*, 1992). A atividade silvicultural orientada no sentido da produtividade, tem na adoção de técnicas de manejo, que se inicia pela formação de mudas florestais, um dos elementos básicos de trabalho (COSTA FILHO, 1992).

Na técnica de produção, o sombreamento e a fertilidade do substrato são de vital importância para o desenvolvimento das mudas. Alguns estudos têm mostrado a influência desses fatores atuando isoladamente na formação de mudas de essências nativas (FERREIRA, 1977; INOUE, 1983; ENGEL & POGGIANI, 1990; ROSA *et al.*, 1983; COSTA FILHO, 1992, SILVA *et al.*, 1992).

Segundo CARNEIRO (1980), para que a qualidade das mudas seja melhorada é necessário conhecer-se o potencial máximo de produtividade característico de cada espécie. Para MELGES (1983), as culturas têm um potencial máximo de produtividade e a produção frequentemente é menor que o potencial. O mesmo autor acrescenta que a utilização da luz pelas plantas é o processo mais importante para a produtividade, uma vez que através da fotossíntese a planta acumula a matéria orgânica.

Há plantas cujo desempenho fotossintético cai sob iluminação excessiva, enquanto as heliófitas fazem melhor uso da luz, produzindo um rendimento fotossintético elevado (DANIEL *et al.*, apud ALBRECHT & MOREIRA, (1990) co-

mo exemplo, ALBRECHT & MOREIRA (1990) sugeriram a produção de mudas de cambará (*Vochysia divergens*) sem sombreamento, a fim de se obter plantas com maior potencial de sobrevivência.

Em vista das interações com as variáveis do habitat natural, torna-se difícil avaliar, na mata, o efeito de sombreamento sobre essências florestais. Por outro lado, o sombreamento controlado artificialmente em viveiro fornece condições uniformes de luminosidade sobre as plantas (ENGEL, 1989).

Como fonte de nutrientes às mudas, o substrato pode ser artificialmente manipulado em condições de viveiro, através de adubação controlada. De modo geral, esses substratos provêm de solos pobres em nutrientes e que não atendem adequadamente às exigências das plantas na fase de viveiro (SIMÕES *et al.*, 1971)

As respostas de desenvolvimento das mudas de essências nativas sob condições controladas de sombreamento e fertilidade do substrato têm sido avaliadas de através de parâmetros mensuráveis como altura, diâmetro, número de folhas e peso seco da parte aérea.

Experimento realizado por ROSA *et al.* (1983), mostrou que os tratamentos mistura de terra com NPK + esterco e mistura de terra + esterco foram os que apresentaram melhores resultados quando utilizados na formação de mudas de "ipê-amarelo" (*Tabebuia chrysotricha*), tendo sido empregado o nitrocálcio como fonte de N, na forma de irrigação das mudas na base de 1 g/litro de água.

Avaliando o crescimento de mudas de "aroeira" (*Astronium urundeuva*) em resposta à calagem, ao fósforo e ao potássio, COSTA FILHO (1992) concluiu que o tratamento que proporcionou melhor resultado constituiu-se das doses mais elevadas de todos os fatores estudados. Entretanto, os efeitos mais acentuados se deram pela aplicação conjunta do fósforo e do calcário; o potássio foi o elemento menos importante no crescimento das mudas.

Ao estudar o efeito de três doses de NPK sobre o crescimento de mudas de

BATISTA, E. A. *et al.* Influência de sombreamento e adubação nitrogenada no crescimento de mudas de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* M. Arg.).

"peroba-rosa" (*A. polyneuron*) na presença e ausência de calagem, SILVA *et al.* (1992) verificaram que a melhor resposta foi dada pelos elementos fósforo e cálcio. Nessa pesquisa, os autores observaram efeitos negativo e nulo do nitrogênio e potássio, respectivamente. A calagem mostrou resposta significativa, bem como a interação calagem x adubação fosfatada, tendo sido 4 g/planta a melhor dose de P_2O_5 ministrada.

O nitrogênio é elemento importante no metabolismo das plantas (MALAVOLTA, 1979); compõe as proteínas vegetais que desempenham funções relevantes: muitas delas são enzimas; outras têm papel de reserva; outras, ainda, são constituintes da matéria viva. Diminuição na quantidade de clorofila e alterações nos cloroplastos são conseqüências da sua deficiência na planta (MALAVOLTA, 1976).

A interferência na síntese protéica e, portanto, no crescimento, é o maior efeito bioquímico da deficiência de nitrogênio. Amarelecimento geral das folhas ou clorose devido à inibição da síntese de clorofila é um sintoma precoce da deficiência de nitrogênio (EPSTEIN, 1975). A clorofila, por sua vez, é o mais importante componente específico do cloroplasto, sede da fotossíntese, cujo processo se dá exclusivamente na presença de luz (MAGALHÃES, 1979).

As influências dos fatores ambientais e o emprego de diferentes técnicas de cultivo de espécies florestais nativas, condizentes com os processos de desenvolvimento e produção de mudas, são pouco conhecidos. Este trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos de diferentes níveis de sombreamento e de fertilidade do substrato sobre as principais variáveis de crescimento de mudas de peroba-rosa, em condições de viveiro.

2 MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho foi realizado na Estação Experimental de Moji-Guaçu, SP, do Instituto Florestal, localizada entre os paralelos 22°15'S e 22°30'S e entre os meridianos 47°00 W.G. e 47°15' W.G., com altitude média de 600 m. O clima se caracteriza como úmido, mesotérmico com pouco ou nenhum déficit hídrico e grande excesso no verão, segundo classificação de THORNTWAITE (STRUFFALDI de VUONO *et al.*, 1986). A predominância de pluviosidade anual é de 1.200 a 1.300 mm. A temperatura média do mês mais quente oscila entre 23°C e 24°C.

Trata-se de um experimento com a espécie *Aspidosperma polyneuron* M. Arg. (Apocynaceae), a peroba-rosa, cujo delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, utilizando-se 25 plantas por parcela, em que se avaliou o desenvolvimento das mudas sob o efeito de adubação nitrogenada e de sombreamento, no período de outubro (1991) a maio (1992). Utilizou-se a uréia (45 % de N) como adubo nitrogenado e telas de sombrite para o sombreamento.

O desenvolvimento das plantas foi observado em sacos de polietileno de 25 cm x 30 cm, tendo como substrato terra de subsolo pertencente à unidade latossolo vermelho-amarelo - textura média. A análise química do substrato realizada pelo laboratório da ESALQ/USP apresentou os resultados constantes da TABELA 1.

Três doses de uréia (zero, 2 g e 4 g) foram combinadas com três níveis de sombreamento (zero, 50 % e 75 %), totalizando nove tratamentos.

TABELA 1 - Resultado da análise química do solo utilizado como substrato para o desenvolvimento das mudas de *A. polyneuron*

pH (CaCl ₂)	M.O. %	P.resina µg/cm ³	meq/100 cm ³						
			K	Ca	Mg	H+A1	S	T	V %
4,0	1,4	1,0	0,03	0,14	0,07	2,2	0,24	2,44	1,0

BATISTA, E. A. et al. Influência de sombreamento e adubação nitrogenada no crescimento de mudas de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* M. Arg.).

O desenvolvimento das plantas foi avaliado através dos parâmetros altura (em cm), diâmetro (em mm) e número de folhas, em cinco observações: aos 40; 80; 120; 160 e 200 dias de idade. A primeira observação realizou-se antes do início da adubação. Logo após essa idade, foram aplicadas a dose 1 (2 g/planta) e a dose 2 (4 g/planta) de uréia, correspondendo, respectivamente, a 0,9 e 1,8 g de N, sem parcelamento. As medições de altura foram obtidas com régua graduada, e as de diâmetro, com paquímetro.

Na análise de variância foi utilizado o teste F ao nível de 5 % e 1 % de probabilidade e para os tratamentos, as diferenças entre as médias foram determinadas através do teste de Tuckey ao nível de 5 % de probabilidade. Os dados foram processados por computador, utilizando-se do pacote estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 1979).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A influência da adubação nitrogenada e da luminosidade sobre o desenvolvimento das mudas de *A. polyneuron* pode ser analisada segundo os valores médios obtidos para os parâmetros estudados, constantes da TABELA 1.

3.1 Índice de Sobrevivência das Mudas

Os gráficos relativos às três doses (FIGURA 1) mostram uma proporção inversa entre as quantidades de uréia fornecidas às plantas e as taxas de sobrevivência das mesmas. No final do experimento, apenas 9,5 % e 28,0 % das mudas sobreviveram, respectivamente, ao efeito de 4 g e 2 g de uréia, contra 92,6 % que sobreviveram sem ter recebido o adubo (TABELA 2). A aplicação da uréia, aos 40 dias de idade, sem parcelamento, deve ter provocado a alta mortalidade verificada.

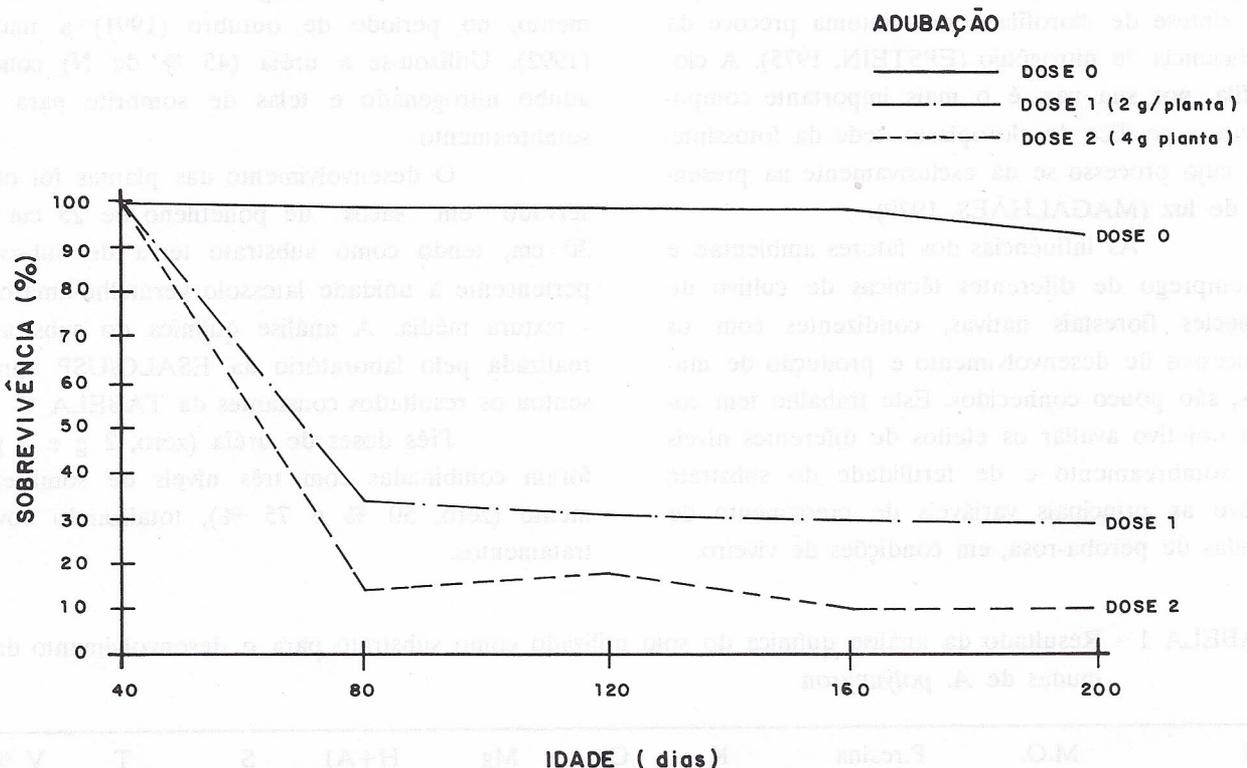


FIGURA 1 - Sobrevivência das mudas de *A. polyneuron* em diferentes níveis de adubação nitrogenada (uréia).

BATISTA, E. A. *et al.* Influência de sombreamento e adubação nitrogenada no crescimento de mudas de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* M. Arg.).

TABELA 2 - Valores médios de altura, diâmetro, número de folhas e taxa de sobrevivência das mudas de *A. polyneuron* sob efeito de três níveis de uréia e sombra.

PARÂMETRO	Idade (dias)	TRATAMENTO					
		DOSE DE URÉIA			SOMBREAMENTO		
		0	1	2	0	50 %	75 %
SOBREVIVÊNCIA %	40	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	80	99,33	34,33	14,66	53,20	50,18	54,33
	120	98,66	30,66	18,00	54,00	55,11	65,33
	160	98,00	29,33	9,50	53,60	45,82	51,27
	200	92,66	28,00	9,50	52,80	45,09	45,45
DIÂMETRO (mm)	40	2,03	2,23	2,10	1,98	2,27	2,10
	80	2,22	2,55	2,21	2,32	2,32	2,37
	120	2,18	2,44	2,61	2,58	2,68	1,77
	160	2,89	3,39	2,80	2,86	2,89	3,40
	200	2,87	3,62	3,38	3,15	3,11	3,56
ALTURA (cm)	40	6,41	6,50	6,68	6,56	6,84	6,18
	80	8,34	9,75	8,40	8,55	8,40	9,56
	120	8,47	10,99	9,85	9,51	9,16	10,60
	160	9,31	13,13	10,91	10,39	9,95	13,02
	200	9,07	12,93	11,39	10,26	10,09	12,85
Nº FOLHAS	40	8,57	9,15	9,24	8,85	9,15	8,97
	80	10,69	9,96	9,95	11,45	8,21	11,05
	120	11,14	11,35	8,86	10,81	9,88	12,04
	160	12,45	13,23	7,86	12,56	9,29	13,02
	200	12,28	13,23	7,77	12,66	9,62	12,36

Obs.: As médias seguidas da mesma letra, nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de TUCKEY, ao nível de 5 % de probabilidade.

BATISTA, E. A. et al. Influência de sombreamento e adubação nitrogenada no crescimento de mudas de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* M. Arg.).

Entre 40-80 dias de idade houve uma queda aproximada de 50 % no índice de sobrevivência das plantas (FIGURA 2). Como o tratamento "sombra" foi aplicado em combinação com a adubação, é bem provável que a queda brusca da sobrevivência se deva, em grande parte, ao efeito da uréia. Todavia,

ao longo do desenvolvimento, a mortalidade foi bem menor do que aquela verificada sob o efeito da adubação nitrogenada. Os dados mostram diferença significativa entre os valores apenas aos 120 dias de idade e para as plantas sob 75 % de sombra (TABELA 2).

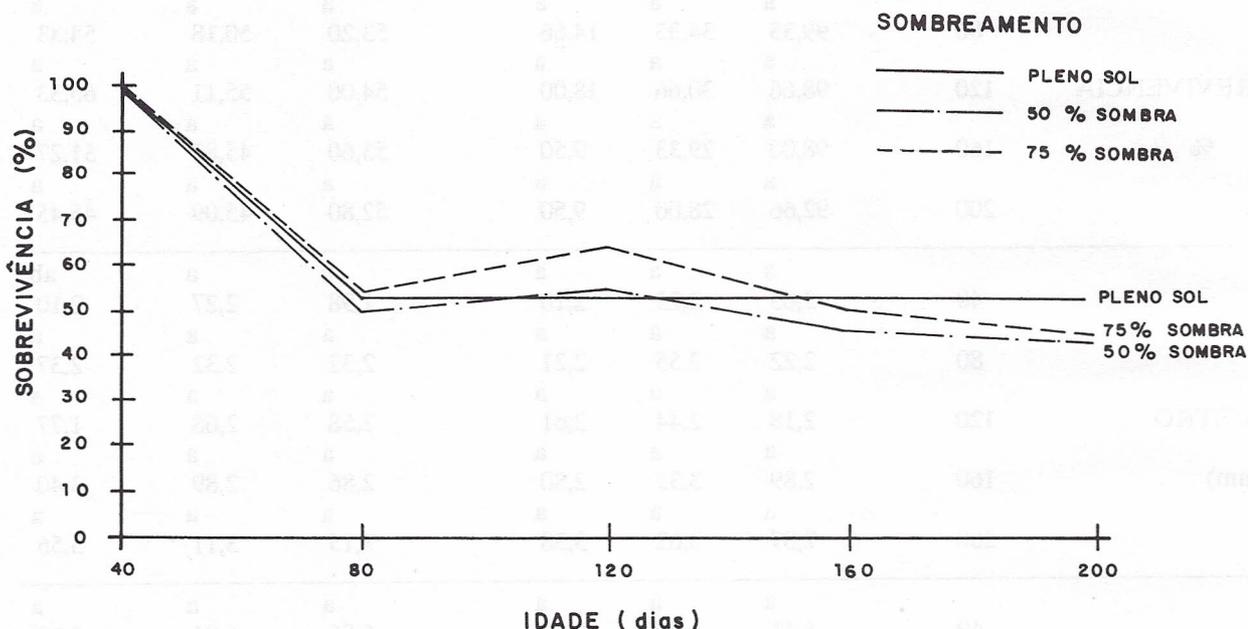


FIGURA 2 - Sobrevivência das mudas de *A. polyneuron* em diferentes níveis de luminosidade.

3.2 Desenvolvimento das Mudas em Diâmetro

As estimativas dos parâmetros das curvas de crescimento em diâmetro por dose de adubação e por nível de sombra, nas diferentes idades das mudas, encontram-se resumidas na TABELA 2.

Verificou-se que aos 120 dias de idade o sombreamento provocou uma redução no diâmetro do colo, evidenciando que para *A. polyneuron* 75 % de sombra provocaram um ligeiro estiolamento. Sob influência da adubação nitrogenada também ocorreu, nessa idade, diminuição do

diâmetro, provavelmente causada pelo "efeito sombra" (FIGURA 3).

Tanto o sombreamento como a adubação nitrogenada deram resultados positivos em relação ao desenvolvimento das plantas, em diâmetro, no colo. Embora as médias não apresentem diferença significativa a 5 % de probabilidade estatística, pelo teste de Tuckey (TABELA 2), houve acréscimo superior a 1 mm na fase de formação das mudas. Entre os níveis dos tratamentos aplicados, os melhores resultados encontrados foram relativos à dose 1 (2 g de uréia por planta) e à de 75 % de sombra (FIGURA 4).

BATISTA, E. A. et al. Influência de sombreamento e adubação nitrogenada no crescimento de mudas de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* M. Arg.).

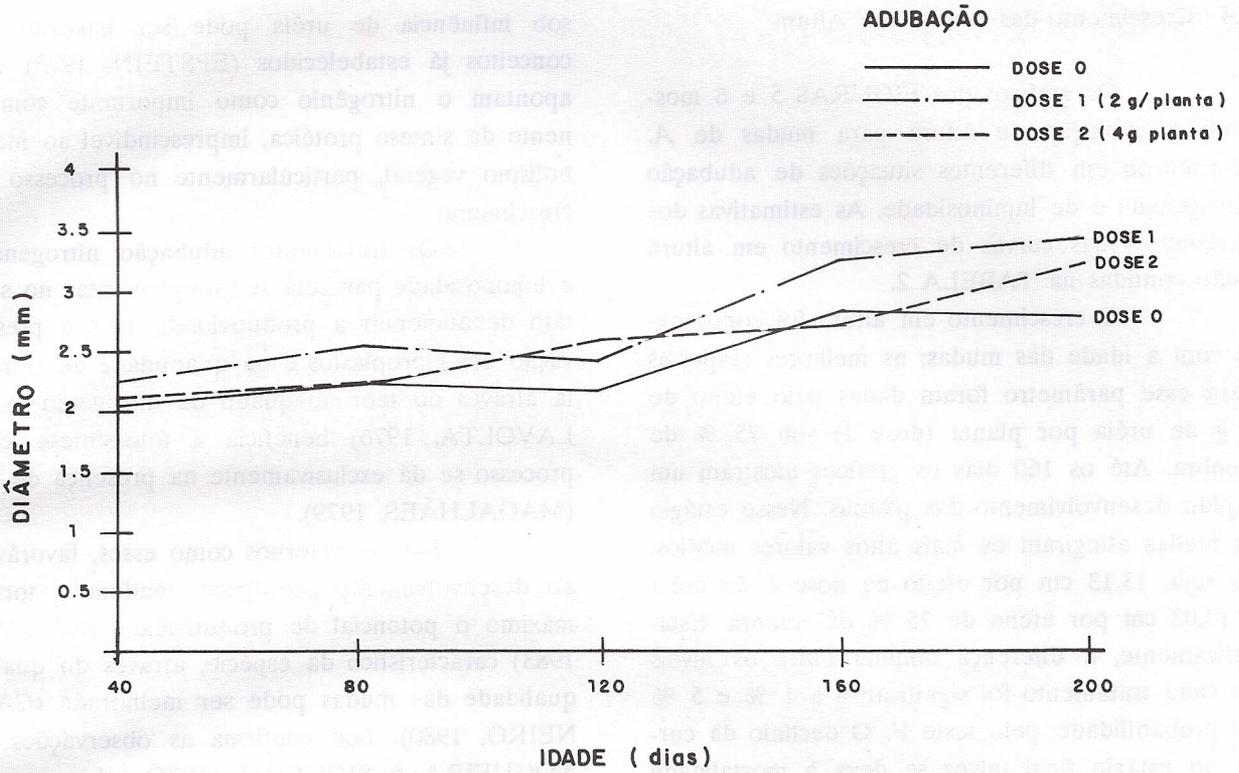


FIGURA 3 - Diâmetro das mudas de *A. polyneuron* em diferentes níveis de adubação nitrogenada (uréia).

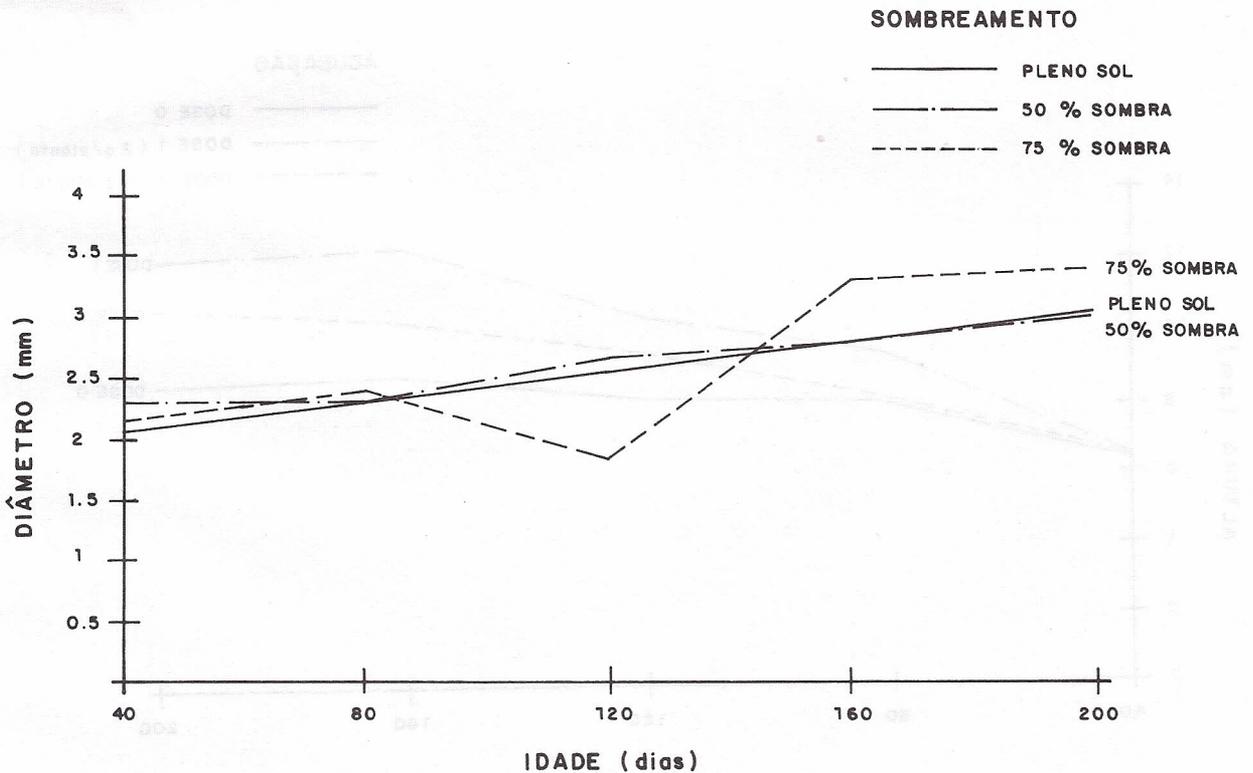


FIGURA 4 - Diâmetro das mudas de *A. polyneuron* em diferentes níveis de luminosidade.

3.3 Crescimento das Mudanças em Altura

Os gráficos das FIGURAS 5 e 6 mostram a evolução de altura para mudas de *A. polyneuron* em diferentes situações de adubação nitrogenada e de luminosidade. As estimativas dos parâmetros das curvas de crescimento em altura estão contidas na TABELA 2.

O crescimento em altura foi consonante com a idade das mudas; as melhores respostas para esse parâmetro foram dadas pelo efeito de 2 g de uréia por planta (dose 1) sob 75 % de sombra. Até os 160 dias os gráficos mostram um rápido desenvolvimento das plantas. Nesse estágio as mudas atingiram os mais altos valores médios, ou seja, 13,13 cm por efeito da dose 1 de uréia e 13,02 cm por efeito de 75 % de sombra. Estatisticamente, a diferença mínima entre os níveis de cada tratamento foi significativa a 1 % e 5 % de probabilidade, pelo teste F. O declínio da curva no estágio final talvez se deva à mortalidade de indivíduos com altos valores em altura.

O constante alongamento das plantas

sob influência de uréia pode ser baseado em conceitos já estabelecidos (EPSTEIN, 1975) que apontam o nitrogênio como importante componente da síntese protéica, imprescindível ao metabolismo vegetal, particularmente no processo de crescimento.

Os tratamentos adubação nitrogenada e luminosidade parecem se complementar no sentido de aumentar a produtividade, pois a preservação dos cloroplastos e da quantidade de clorofila através do teor adequado de nitrogênio (MALAVOLTA, 1976) beneficia a fotossíntese, cujo processo se dá exclusivamente na presença de luz (MAGALHÃES, 1979).

Fatores externos como esses, favoráveis ao desenvolvimento genotípico, tendem a tornar máximo o potencial de produtividade (MELGES, 1983) característico da espécie, através do qual a qualidade das mudas pode ser melhorada (CARNEIRO, 1980). Isso confirma as observações de NOGUEIRA & SIQUEIRA (1976) sobre o crescimento da peroba-rosa, no que diz respeito aos parâmetros altura e dap, em indivíduos adultos.

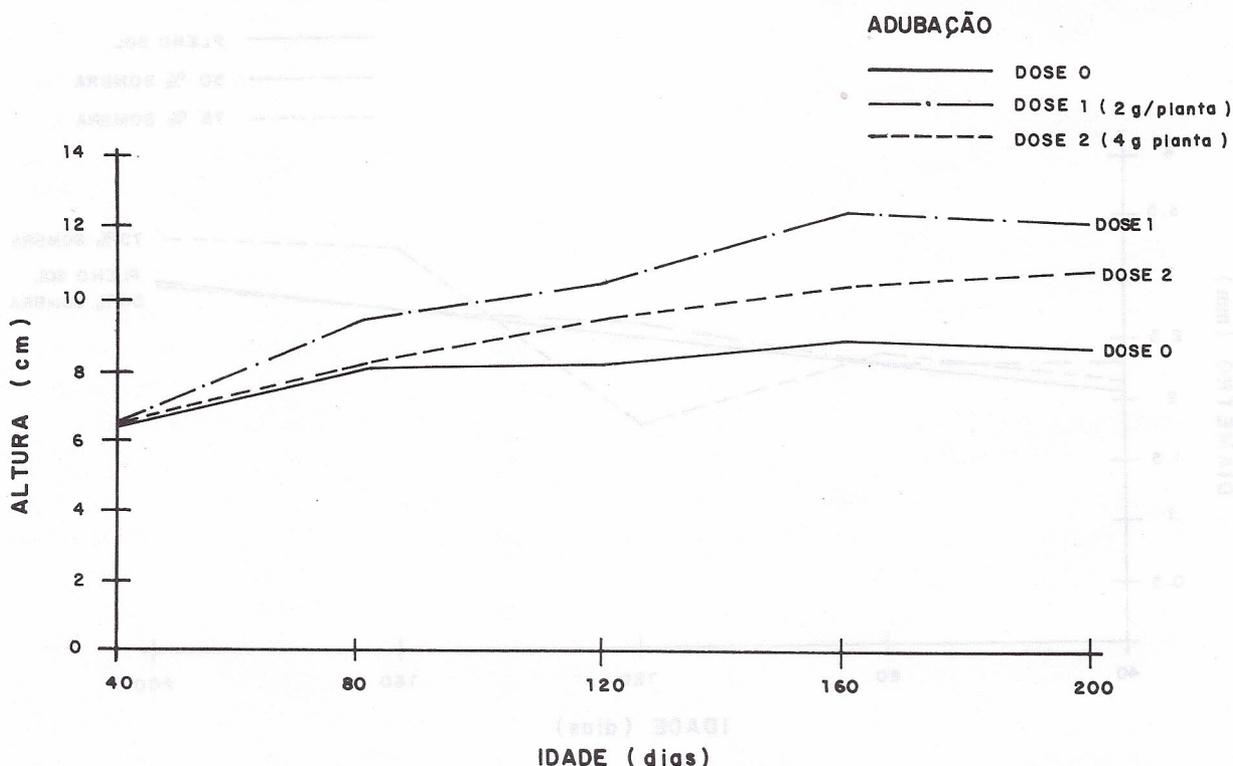


FIGURA 5 - Altura das mudas de *A. polyneuron* em diferentes níveis de adubação nitrogenada (uréia).

BATISTA, E. A. *et al.* Influência de sombreamento e adubação nitrogenada no crescimento de mudas de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* M. Arg.).

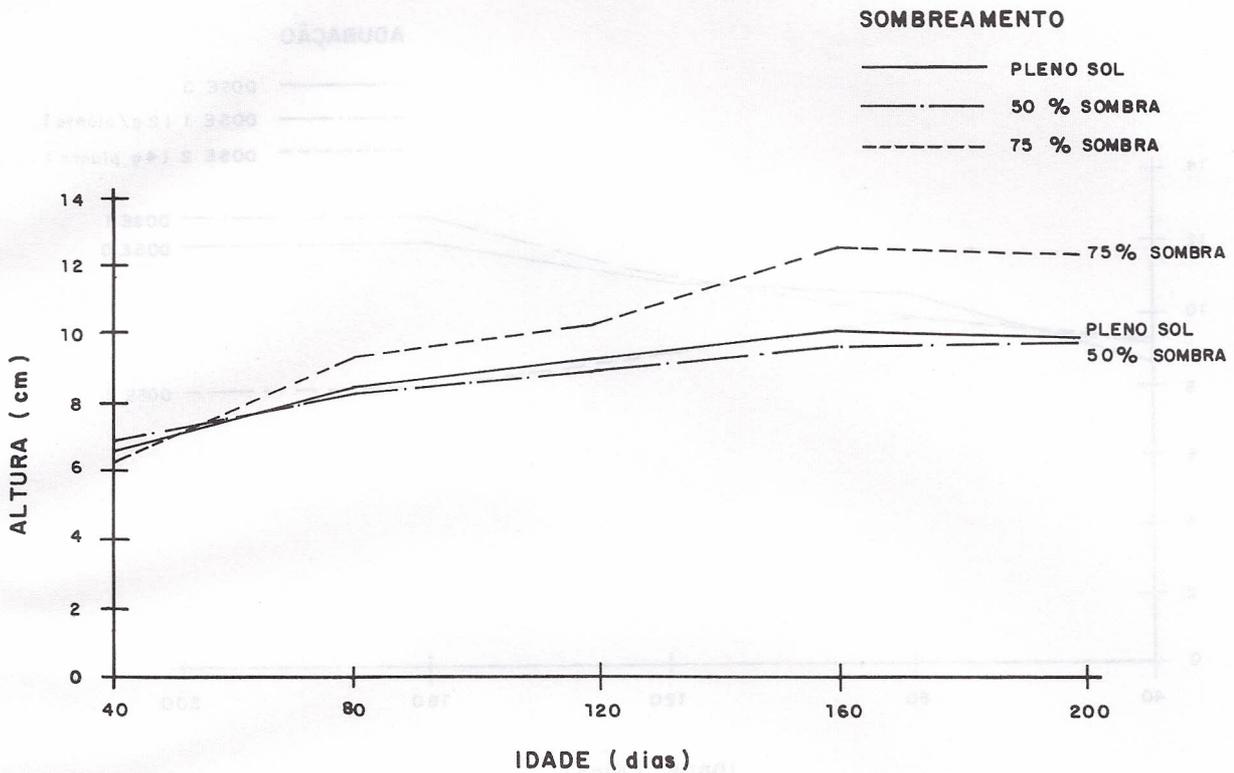


FIGURA 6 - Altura das mudas de *A. polyneuron* em diferentes níveis de luminosidade.

3.4 Número de Folhas das Mudas

A FIGURA 7 mostra aumento no número de folhas, por planta, para o tratamento com adubo nitrogenado ao nível de 2 g de uréia por indivíduo (dose 1). Há diferença significativa a 5 % pelo teste de Tuckey, em relação às outras doses (TABELA 2).

Quanto à influência do sombreamento não houve diferença significativa entre os níveis estudados. O aumento do número de folhas foi generalizado, sendo as melhores respostas ao tratamento dadas pelas mudas desenvolvidas a 75 % de sombra e a pleno sol.

O fato de as curvas pertinentes aos níveis dose 2 e 50 % de sombra se posicionarem abaixo das demais (FIGURA 7 e 8) é evidenciado pelos baixíssimos índices de sobrevivência das mudas, também relativos a esses níveis (FIGURA 1 e 2).

3.5 Interação Sombra x Adubação Nitrogenada

Os dados analisados da TABELA 3 mostram que embora os tratamentos adubação nitrogenada e sombreamento tenham sido, no conjunto, positivos durante o desenvolvimento das mudas, tal interação entre esses dois fatores ambientais mostra correlação significativa apenas para os parâmetros diâmetro e número de folhas das plantas. O efeito da interação não foi significativo para crescimento das mudas (altura).

O fato de *A. polyneuron* se desenvolver indiferentemente aos efeitos da interação entre esses dois fatores, mesmo em condições uniformes de viveiro, corrobora com a afirmativa de ENGEL (1989) sobre a dificuldade em se avaliar, na mata, o efeito de sombreamento sobre essências florestais, em vista das interações com as variáveis do habitat natural.

BATISTA, E. A. et al. Influência de sombreamento e adubação nitrogenada no crescimento de mudas de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* M. Arg.).

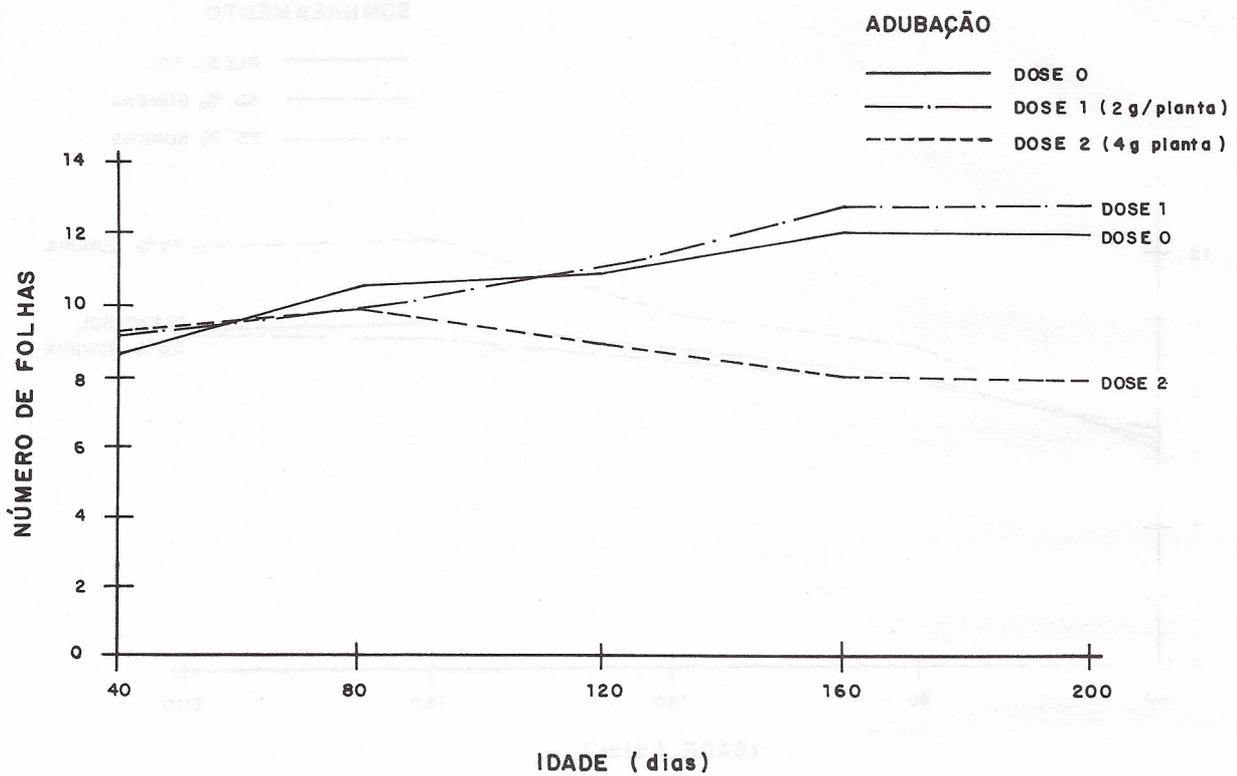


FIGURA 7 - Número de folhas de *A. polyneuron* em diferentes níveis de adubação nitrogenada (uréia).

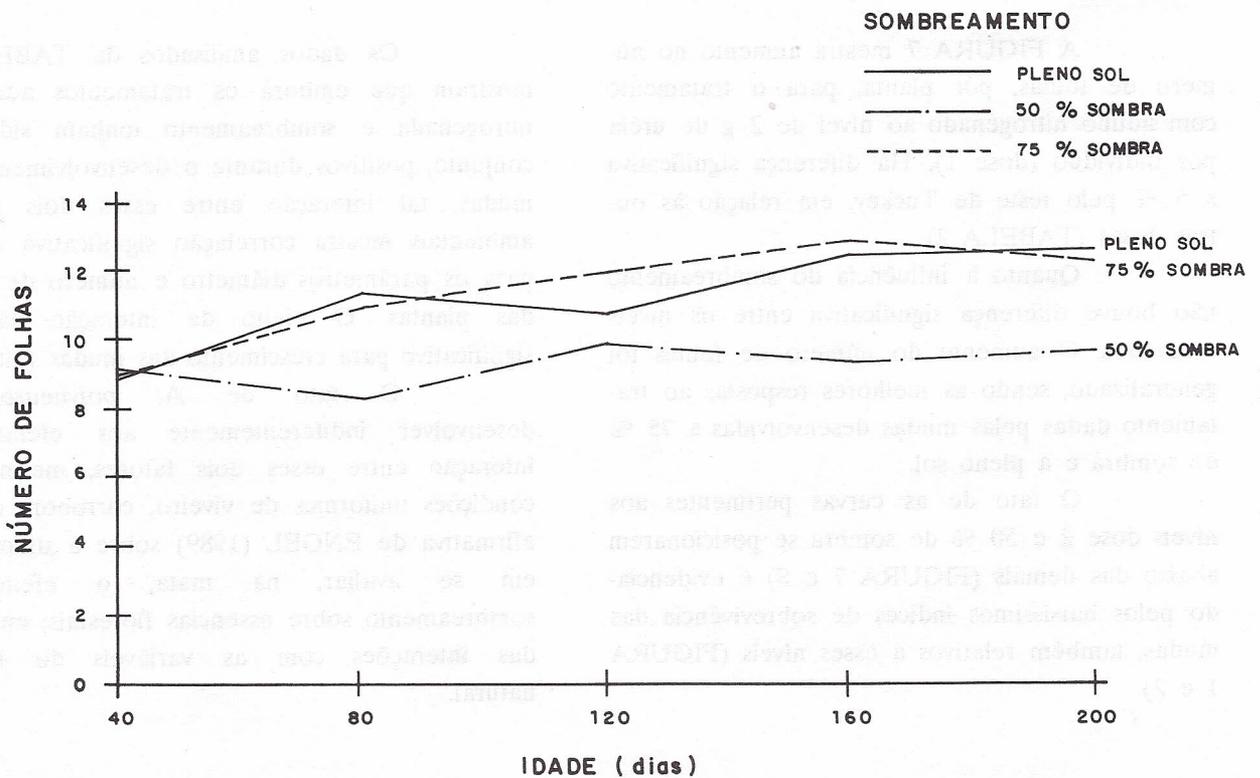


FIGURA 8 - Número de folhas de *A. polyneuron* em diferentes níveis de luminosidade.

BATISTA, E. A. et al. Influência de sombreamento e adubação nitrogenada no crescimento de mudas de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* M. Arg.).

TABELA 3 - Correlação entre efeitos de sombra e adubação nitrogenada (uréia) no desenvolvimento de mudas de *Aspidosperma polyneuron* M. Arg.

Idade (dias)	Coeficientes de correlação			Valores médios		
	Alt. (cm)	Diâm. (mm)	Nº folhas/planta	Alt. (cm)	Diâm. (mm)	Nº folhas/planta
40	n.s 0,6746	n.s 0,7639	n.s 0,0804	8,87	2,34	10,22
80	n.s 0,1093	n.s 0,8442	* 0,0436	6,53	2,12	8,99
120	n.s 0,0737	* 0,0390	n.s 0,4600	9,75	2,35	10,90
160	n.s 0,1706	n.s 0,2009	n.s 0,4676	11,14	3,05	11,59
200	n.s 0,2967	n.s 0,5620	n.s 0,4654	11,09	3,28	11,51

(*) Significativo ao nível de 5 % de probabilidade (teste F).

(n.s) Não significativo.

4 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste experimento onde o substrato apresentou baixa porcentagem em carbono e baixa capacidade de troca de cátions, permitem as seguintes conclusões:

- para a formação de mudas de *A. polyneuron* (peroba-rosa) a melhor resposta, dada pela adubação nitrogenada, utilizando-se uréia (45 % N), foi 2,0 g de uréia por planta;
- embora as mudas submetidas a 75 % de sombra tenham apresentado as melhores médias de crescimento, não houve diferença estatística (a 5 % pelo teste de Tuckey) entre os três níveis de sombreamento, para a maioria dos parâmetros avaliados;
- a sobrevivência de mudas de *A. polyneuron* foi altamente comprometida quando a adubação nitrogenada foi aplicada em uma concentração superior a 0,9 g de N por planta, sem parcelamento e,
- a interação entre os fatores sombra e adubação nitrogenada (uréia) mostrou-se significativa (a 5 % de probabilidade pelo teste F) somente para as variáveis diâmetro e número de fo-

lhas, respectivamente, aos 80 e 120 dias de idade das mudas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBRECHT, J. M. F. & MOREIRA, O. P. S. 1990. Influência de diferentes níveis de sombreamento sobre a produção de mudas de cambará (*Vochysia divergens*). In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão - SP, set. 22-27, 1990. *Anais...* São Paulo, SBS/SBEF. p. 574-576.
- CARNEIRO, J. G. A. 1980. Determinação do padrão de qualidade de mudas de *Pinus taeda* L. para plantio definitivo. *Boletim APEF*, Curitiba, (2):72-81.
- COSTA FILHO, R. T. 1992. Crescimento de mudas de aroeira (*Astronium urundeuva* (Fr. All Engl) em resposta à calagem, fósforo e potássio. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, mar./abr., 29-03, 1992. *Anais... Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, 4(único):537-543. Pt. 2. Edição Especial.

- BATISTA, E. A. *et al.* Influência de sombreamento e adubação nitrogenada no crescimento de mudas de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* M. Arg.).
- ENGEL, V. L. 1989. Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de essências nativas, concentração de clorofila nas folhas e aspectos de anatomia. Piracicaba, ESALQ. 202p. (Dissertação de Mestrado)
- ENGEL, V. L. & POGGIANI, F. 1990. Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de algumas essências nativas e suas implicações ecológicas e silviculturais. IPEF, Piracicaba, (43/44):1-10.
- EPSTEIN, E. 1975. *Nutrição mineral das plantas: princípios e perspectivas* Trad. por E. Malavolta. São Paulo, EDUSP. 341p.
- FERREIRA, M. das M. M. 1977. Efeito do sombreamento na produção de mudas de quatro espécies florestais nativas. Viçosa-MG, Universidade Federal de Viçosa. 135p. (Dissertação de Mestrado)
- INOUE, M. T. 1983. Bases fisiológicas para a silvicultura de espécies nativas. In: INOUE, M. T. *et alii* (eds.) *A silvicultura de espécies nativas*. Curitiba, FUPEF. p. 1-118.
- _____; RODERJAN, C. V. & KUNIYOSHI, Y. S. 1984. *Projeto madeira do Paraná*. Curitiba, FUPEF. 260p.
- MAGALHÃES, A. C. N. 1979. Fotossíntese. In: FERRI, M. G. (coord.) *Fisiologia vegetal*. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária Ltda./EDUSP. p. 177-183. v. 1.
- MALAVOLTA, E. 1976. *Manual de química agrícola; nutrição de plantas e fertilidade do solo*. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres Ltda. 528p.
- MALAVOLTA, E. 1979. Nutrição mineral. In: FERRI, M. G. (coord.) *Fisiologia vegetal*. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária Ltda./EDUSP. p. 97-112. v. 1.
- MELGES, H. 1983. *Crescimento, conversão da energia solar e nodulação da soja (Glycine max L. Merrill) sob quatro níveis de radiação solar, em Viçosa, MG*. Viçosa-MG. 84p. (Dissertação de Mestrado)
- NOGUEIRA, J. C. B. & SIQUEIRA, A. C. M. F. 1976. Plantio de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* Muell Arg) de duas procedências, para estudo comparativo. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, 10:61-63.
- NOGUEIRA, J. C. B. 1977. *Reflorestamento heterogêneo com essências indígenas*. São Paulo, Instituto Florestal. 71p. (Boletim Técnico, 24)
- POGGIANI, F.; BRUNI, S. & BARBOSA, E. S. 1992. Efeito do sombreamento sobre o crescimento das mudas de três espécies florestais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, mar./abr., 29-03, 1992. *Anais... Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, 4(único):564-569. Pt. 2. (Edição Especial)
- RIZZINI, C. T. & MORS, W. B. 1976. *Botânica econômica brasileira*. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária Ltda. 136p.
- ROSA, P. R. F.; TOLEDO FILHO, D. V.; MURGEL, J. M. T.; SOUZA, W. M. & NEME, A. M. 1983. Influência da adubação na formação de mudas de plantas ornamentais - *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex DC) Standl. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 1, Rio de Janeiro-RJ, *Anais*. p. 166-177.
- S.A.S. INSTITUTE. 1979. *SAS users' guide*. Raleigh, North Caroline, SAS Institute Inc.
- SILVA, M. A. G.; MARTINS, S. S. & MUNIZ, A. S. 1992. Efeito da calagem e adubação NPK em mudas de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* Müller Argoviensis). In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, mar./abr., 29-03, 1992. *Resumos...* São Paulo, Instituto Florestal. p. 38.
- SIMÕES, J. W.; SPELTZ, R. M.; SPELTS, G. E. & MELO, H. A. 1971. A adubação mineral na formação de mudas de eucalipto. IPEF, Piracicaba, (213):35-49.
- STRUFFALDI - DE VUONO, Y.; BATISTA, E. A. & FUNARI, F. L. 1986. Balanço hídrico da Reserva Biológica de Mogi Guaçu, São Paulo, Brasil. *Hoehnea*, São Paulo, 13:79-85.