



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E ZOOTECNIA
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

GLAUCE TAÍS DE OLIVEIRA SOUSA

**QUALIDADE DE MUDAS DE NIM INDIANO
(*Azadirachta indica* A. JUSS) PRODUZIDAS SOB DIFERENTES
NÍVEIS DE SOMBREAMENTO**

VITÓRIA DA CONQUISTA-BA
2011

GLAUCE TAÍS DE OLIVEIRA SOUSA

QUALIDADE DE MUDAS DE NIM INDIANO (*Azadirachta indica* A. JUSS) PRODUZIDAS SOB DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO

Trabalho de Monografia apresentada ao Colegiado de Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Profº. D.Sc. Adalberto Brito de Novaes

VITÓRIA DA CONQUISTA-BA

2011

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E ZOOTECNIA
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

Campus de Vitória da Conquista - BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: Qualidade de mudas de nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss) produzidas sob diferentes níveis de sombreamento.

Autor: Glauce Taís de Oliveira Sousa

Aprovada como parte das exigências para a obtenção do título de BACHAREL EM ENGENHARIA FLORESTAL, pela Banca Examinadora:

Prof. D.Sc. Adalberto Brito de Novaes -
Presidente

Prof.^a D.Sc. Patrícia Anjos Bittencourt Barreto

Prof. D.Sc. Alessandro de Paula

Data da realização: 19 de setembro de 2011.

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do Bem Querer, km 04, Vitória da Conquista – BA

Telefone: (77) 3424-8600

E-mail: gtosousa@gmail.com

A formatação do presente trabalho segue as normas textuais da Revista Floresta.

QUALIDADE DE MUDAS DE NIM INDIANO (*Azadirachta indica* A. JUSS) PRODUZIDAS SOB DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO

Glauce Taís de Oliveira Sousa¹, Adalberto Brito de Novaes².

¹Graduanda em Engenharia Florestal/Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (gotosousa@gmail.com);

² Professor D.Sc da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Fitotecnia e Zootecnia.

Resumo

O Nim Indiano (*Azadirachta indica* A. Juss) é uma árvore que apresenta crescimento rápido e inúmeras potencialidades de utilização. Dentre os fatores que afetam diretamente a produção de mudas florestais está a exigência própria da espécie quanto à intensidade, qualidade, duração e periodicidade da luz. O presente estudo teve como objetivo estudar os efeitos de diferentes níveis de sombreamento na produção de mudas de Nim Indiano, visando a obtenção de mudas com maior padrão de qualidade. Foram adotados os tratamentos: T1 - 0 % (pleno sol); T2 - 30 % de sombreamento; T3 - 50 % de sombreamento; T4 - 70 % de sombreamento. O experimento foi disposto em delineamento inteiramente ao acaso com seis repetições. Os parâmetros avaliados foram: altura da parte aérea; diâmetro de colo; relação H/D; pesos de matéria fresca e seca das partes aérea, raízes e total; índice de qualidade de Dickson; número de folhas; e índice relativo de clorofila. Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão, sendo as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. Aos 100 dias da semeadura foi constatado que a qualidade das mudas foi afetada pelos diferentes níveis de sombreamentos. Mudas produzidas a pleno sol, em sua maioria, apresentaram os maiores valores dos parâmetros avaliados. O sombreamento de 70% proporcionou a produção de mudas com maior altura da parte aérea e com menores diâmetros, o que denota uma tendência ao estiolamento. Níveis de sombreamento de 30 e 50% proporcionaram mudas de melhor qualidade, quando conjugados os parâmetros altura da parte aérea, diâmetro de colo e relação H/D. Os menores valores para peso total de matéria fresca e seca foram obtidos de mudas produzidas a 70% de sombreamento.

Palavras-chave: neem, luminosidade, sombrite.

Abstract

Quality of seedlings of Indian Neem (Azadirachta indica A. Juss) produced under different levels of shading. The Indian neem (*Azadirachta indica* A. Juss) is a tree that shows rapid growth and great potential for use. Among the factors that directly affect the production of tree seedlings is the requirement of the species as to intensity, quality, duration and frequency of light. This study aimed to study the effects of different levels of shading in the production of Indian neem seedlings in order to obtain seedlings with a higher standard of quality. We used the following treatments: T1 - 0% (full sun), T2 - 30% shading, T3 - 50% shading, T4 - 70% shade. The experiment was arranged in completely randomized design with six replications. The parameters evaluated were: height of the aerial part; root-collar diameter; H/D ratio; weights of fresh and dry matter of shoots, roots and total; quality Index Dickson; number of leaves; and relative chlorophyll content. Data were subjected to analysis of variance and regression, and the means compared by Duncan test at 5% probability. At

100 days of sowing was found that the quality of the seedlings was affected by different levels of shading. Seedlings in full sun, mostly had the highest values of the evaluated parameters. The shading of 70% provided the seedlings with greater height of the shoot, however, with smaller diameters, which denotes a tendency to etiolation. Shading levels of 30 and 50% provided better quality seedlings, when combined parameters of shoot height, root-collar diameter and H/D ratio. The lowest values for total weight of fresh and dry matter were obtained from seedlings to 70% shading.

Keywords: Neem, luminosity, shade.

INTRODUÇÃO

O Nim Indiano (*Azadirachta indica* A. Juss) é uma árvore pertencente à família Meliaceae nativa da Ásia e África, com ampla distribuição nas Américas e outras regiões de clima tropical e subtropical (MARTINEZ *et al.*, 2002). Trata-se de uma planta de crescimento rápido e muito resistente, adaptada a climas tropicais com precipitação pluviométrica anual entre 400 a 800 mm, com temperatura de 21 a 32 °C, sendo resistente e tolerante a estresses hídricos e solos pobres em nutrientes (NEVES; NOGUEIRA, 1996). Mesmo não sendo exigente em solos, não tolera locais encharcados e salinos e, o pH ideal para seu crescimento situa-se entre 6,2 e 7,0 (NEVES *et al.*, 2003). Seu porte pode variar de 15 a 20 m de altura, com diâmetro da copa variando de 8 a 12 m, podendo atingir 15 m em árvores isoladas, e com fuste variando de 30 a 80 cm de diâmetro, apresentando coloração marrom-avermelhada (MARTINEZ *et al.*, 2002).

As potencialidades de utilização da *A. indica* são inúmeras e, segundo Neves e Nogueira (1996), esta espécie pode ser utilizada na produção e utilização de biomassa, no emprego em reflorestamentos, como finalidade para uso medicinal, indústria de cosméticos, fertilizantes, e como fonte de inseticida. Além disso, sua madeira apresentar boa qualidade para energia e para fabricação de móveis (NEVES; NOGUEIRA, 1996). Porém, poucos são os estudos que dizem respeito às condições ideais de produção de mudas de Nim Indiano (CALDEIRA JÚNIOR *et al.*, 2007; ALVES *et al.*, 2008; ALVES *et al.*, 2010; MARTINS *et al.*, 2010), principalmente no Estado da Bahia, onde verifica-se uma ascensão das áreas plantadas com a espécie.

O plantio de mudas com alto padrão de qualidade garante em grande parte o sucesso de florestas com alta capacidade produtiva, uma vez que mudas de boa qualidade tendem a apresentar maior resistência às condições de campo adversas, produzindo árvores com crescimento desejável (GOMES; PAIVA, 2004) e tornando o replantio uma prática dispensável, dada à pequena taxa de mortalidade, que é verificada meses após o plantio (CARNEIRO *et al.*, 1995). Segundo Davide e Faria (2008) a produção de mudas com qualidade superior é resultado da conjugação de materiais genéticos adaptados ao sítio de plantio e do emprego de técnicas eficientes no ciclo de produção das mudas em viveiro.

Dentre os fatores que afetam diretamente a produção de mudas florestais está a exigência própria da espécie quanto à intensidade, qualidade, duração e periodicidade da luz. Segundo Kozlowski *et al.* (1991) citado por Felfili *et al.* (1999), a intensidade de luz afeta o crescimento vegetativo ao exercer efeitos diretos sobre a fotossíntese, abertura estomática e síntese de clorofila. A luminosidade é fundamental para o desenvolvimento da planta, sendo que variações na qualidade e quantidade irão influenciar fortemente o tipo de desenvolvimento que a planta irá apresentar (POGGIANI *et al.*, 1992).

Segundo Caron *et al.* (2010), o sombreamento artificial é uma técnica utilizada com propósito de controlar os fatores ambientais, em especial a luminosidade e amenizar a temperatura da planta. Ainda segundo estes autores, é grande a diversidade de respostas das plantas à luminosidade, principalmente no que se refere ao crescimento e desenvolvimento vegetativo da parte aérea. Diante da importância desse fator ambiental, vários autores estudaram a influência do sombreamento na produção de mudas de diversas espécies florestais, porém, para o Nim Indiano, até o presente, ainda não existe essa informação disponível na literatura, o que torna esse tipo de estudo de grande relevância para o aprimoramento das técnicas empregadas na produção de mudas dessa espécie.

Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo estudar os efeitos de diferentes níveis de sombreamento na produção de mudas de Nim Indiano (*A. indica*), visando a obtenção de mudas com maior padrão de qualidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Viveiro Florestal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) no período de março a junho de 2011, no município Vitória da Conquista-BA, situado nas coordenadas geográficas 14°53' de latitude Sul e 40°48' de longitude Oeste. Esta região apresenta precipitação pluviométrica variando de 700 a 1.100 mm anuais, sendo os meses mais chuvosos de novembro a março, com temperatura média anual de 21°C. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, com textura média, topografia plana e boa drenagem. A vegetação característica e predominante na região é a Floresta Estacional Semidecidual Montana (Novaes *et al.*, 2008).

Recipientes e substratos utilizados na produção das mudas.

Foram utilizadas sacolas plásticas com dimensões de 14 cm de altura e 8 cm de largura com a parte inferior apresentando furos, visando a drenagem da água em excesso. Para o seu enchimento usou-se o substrato composto de 75 % de terra de subsolo e 25 % de esterco de gado curtido. Foi adicionado em cada metro cúbico de substrato 1,3 kg de cloreto de potássio, 2,6 kg do adubo superfosfato simples e 0,7 kg de calcário dolomítico.

As sementes usadas no presente trabalho foram adquiridas da empresa NIMBAHIA, situada no município de Guanambi-BA. Antes da semeadura direta nos recipientes, foi efetuada uma pré-germinação, visando maximizar o processo de germinação, onde utilizou-se um saco de estopa dobrado, no qual as sementes foram distribuídas em uma única camada. Durante nove dias foi efetuada a molhação e ao final desse período, quando as sementes apresentaram radículas de aproximadamente cinco milímetros, as mesmas foram definitivamente transplantadas nos recipientes.

Avaliação dos parâmetros morfológicos.

Após 100 dias da semeadura, as mudas foram retiradas do viveiro e efetuada uma lavagem do sistema radicial, retirando-se todos os resíduos de substrato aderidos às raízes. Logo após esse procedimento, as mudas foram postas sobre folhas de jornal por um período de 12 horas para escorrimento da água em excesso, sendo efetuadas as medições da altura da parte aérea e do diâmetro de colo, após esse período, utilizando-se régua graduada e paquímetro digital. Em seguida, procedeu-se à separação da haste e do sistema radicial de cada muda, visando a determinação de pesos de matéria fresca e seca da parte aérea, de raízes e total. As partes foram acondicionadas separadamente em sacos de papel e

submetidas à secagem em estufa previamente aquecida a 75°C, conforme orientações de Schuurman & Goedewaagen (1971) citados por Böhm (1979). Na estufa, as embalagens foram abertas para facilitar a perda de umidade, e o material permaneceu por um período de 24 horas atingindo peso constante.

Os parâmetros morfológicos avaliados foram: altura da parte aérea (H); diâmetro de colo (D); relação (H/D); peso de matéria fresca da parte aérea (PFA); peso de matéria fresca do sistema radicial (PFR); peso de matéria fresca total (PFT); peso de matéria seca parte aérea (PSA); peso de matéria seca do sistema radicial (PSR); peso de matéria seca total (PST); índice de qualidade de Dickson (IQD) (DICKSON et al., 1960); número de folhas (NFO); e índice de clorofila (IC). O IC foi determinado utilizando-se um medidor portátil, modelo SPAD-502 (Soil and Plant Analysis Development), medindo-se a primeira folha totalmente expandida da muda ainda no viveiro.

Tratamentos e procedimentos estatísticos.

Os diferentes níveis de sombreamento foram obtidos através da confecção de três estruturas de madeira nas dimensões de 1,0 m de largura x 1,0 m de comprimento x 0,7 m de altura. Cada estrutura recebeu um recobrimento superior e lateral, utilizando-se tela de coloração preta de poliolefina denominada sombrite, com 30, 50 e 70 % de sombreamento. Os tratamentos avaliados foram: T1 - 0 % (pleno sol); T2 - 30 % de sombreamento; T3 - 50 % de sombreamento; T4 - 70 % de sombreamento. O experimento foi disposto obedecendo-se a um delineamento inteiramente ao acaso com seis repetições apresentando um total de 24 parcelas. Cada parcela foi constituída de 10 mudas, perfazendo um total de 240 mudas no experimento. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão, e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Altura da parte aérea, diâmetro de colo e relação H/D.

Na Tabela 01 constam os dados obtidos quanto a estes parâmetros. Pode-se observar, para o parâmetro altura da parte aérea, que as maiores médias foram obtidas de mudas produzidas com 70% de sombreamento, diferindo estatisticamente pelo teste de Duncan dos demais tratamentos. As menores médias foram obtidas de mudas produzidas a pleno sol. Portanto, ficou evidenciado que quanto maior a intensidade de sombreamento, mais altas foram as médias obtidas para esse parâmetro, ajustando-se a uma função linear ascendente, mostrada na Figura 01, cuja equação de regressão ajustada para este parâmetro foi: $Y = 9,50685 + 0,0412617 X$ ($R^2 = 0,788$). Muroya *et al.*, (1997) estudando o efeito de diferentes níveis de sombreamento em mudas de *Calophyllum angulare* em Manaus, verificaram que a altura das mudas produzidas com 70 % de sombreamento foi significativamente superior aos níveis de 0, 30 e 50 %. Já para Almeida *et al.*, (2005), a maior média de altura para mudas de *Jacaranda puberula* foi obtida com 30 % de sombreamento aos 120 dias da semeadura em Colombo, Paraná. Este resultado deve ser conjugado com outros parâmetros para uma melhor indicação de mudas de melhor qualidade.

Tabela 01. Valores médios de altura da parte aérea, diâmetro de colo e relação H/D de mudas de Nim Indiano (*Azadirachta indica* A. Juss), 100 dias após da sementeira.

Table 01. Mean values of height of the aerial part, root-collar diameter and ratio H/D of seedlings of Indian neem (*Azadirachta indica* A. Juss), 100 days after sowing.

Trat	H (cm)	D (mm)	H/D
0%	9,3 c	3,62 a	2,59 c
30%	11,3 b	3,44 a	3,30 b
50%	11,1 b	3,53 a	3,17 b
70%	12,5 a	2,87 b	4,43 a
CV%	3,89	5,97	7,46

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5 % de probabilidade.

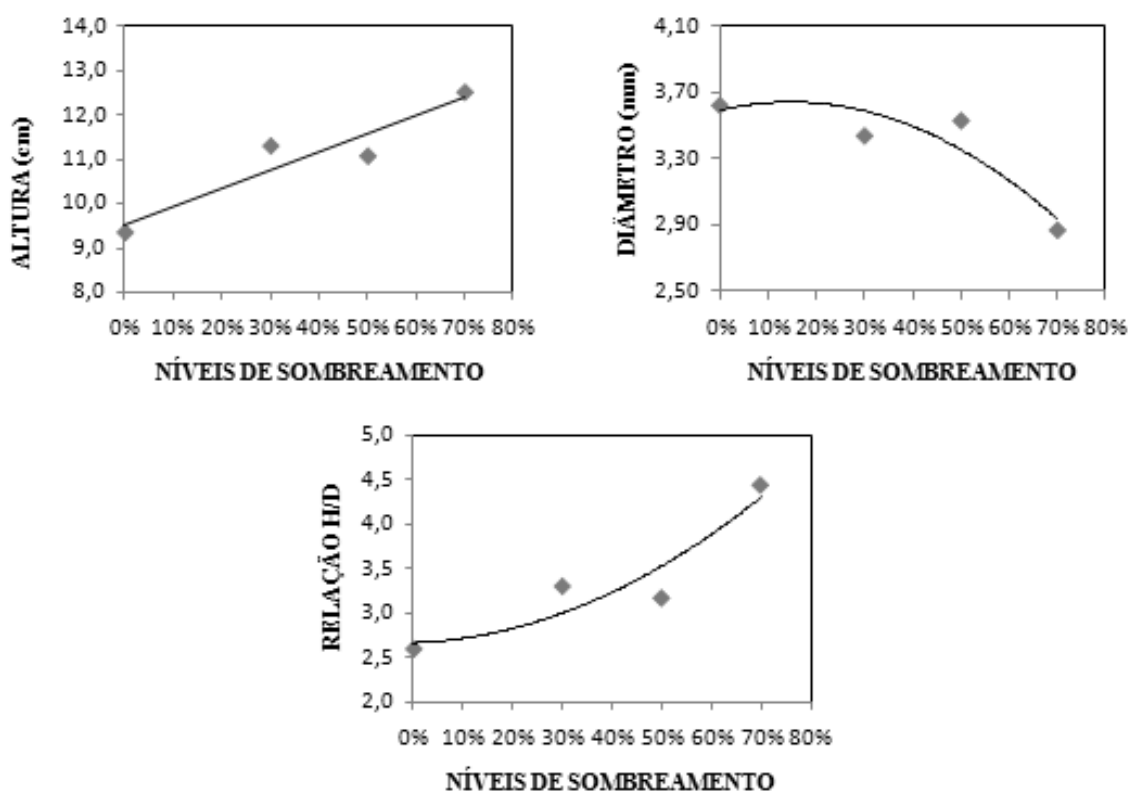


Figura 01. Relações entre a Altura da parte aérea (H), diâmetro de colo (D), relação (H/D) e diferentes níveis de sombreamento na produção de mudas de *Azadirachta indica* A. Juss. Vitória da Conquista, BA.

Figure 01. Relations between the height of the aerial part (H), root-collar diameter (D) and ratio height/diameter (H/D) and different levels of shading in the production of seedlings of *Azadirachta indica* A. Juss in function of different levels of shading. Vitória da Conquista, BA.

Quanto ao diâmetro de colo (Tabela 01), verificou-se que os tratamentos 0%, 30% e 50%, apresentaram medias similares não havendo diferença estatística. Os menores valores foram encontrados para 70% de sombreamento, o que evidencia uma provável formação de mudas estioladas, já que este tratamento apresentou mudas com maior altura da parte aérea. O aumento da intensidade de sombreamento proporcionou menor média para esse

parâmetro, conforme mostrada na Figura 01, onde a equação de regressão ajustada foi: $Y = 3,58757 + 0,0069016 X - 0,00023199 X^2$ ($R^2 = 0,594$).

Analisando a relação H/D verificou-se que esta apresentou comportamento similar ao verificado para a altura da parte aérea (Tabela 01). Esta relação é considerada um parâmetro que expressa o equilíbrio de desenvolvimento de uma muda (CARNEIRO, 1995). É provável que os valores intermediários desta relação obtidos nos sombreamentos de 30 e 50 % respectivamente, possam ser consideradas na seleção de mudas de bom padrão de qualidade para o plantio, uma vez que a altura da parte aérea das mudas produzidas a pleno sol, foram significativamente inferiores aos demais tratamentos. Na Figura 01 observa-se que este parâmetro apresenta tendência de redução com diminuição do nível de sombreamento, com base na equação quadrática ajustada: $Y = 2,66739 + 0,0018238 X + 0,000388257 X^2$ ($R^2 = 0,771$). Campos e Uchida (2002), estudando a influência do sombreamento em mudas de *Jacaranda copaia* em Manaus, também obtiveram maiores valores para essa relação em maiores intensidades de sombreamento.

Pesos de matéria fresca, seca e total

Na Tabela 02 encontram-se os dados de pesos de matéria fresca, seca e total. Para estes parâmetros observam-se tendências de decréscimo dos valores, com o aumento do nível de sombreamento, ajustados pela equação quadrática. Os níveis de sombreamento referentes a 0, 30 e 50% promoveram os maiores índices de matéria fresca da parte aérea, das raízes e total, não havendo diferença estatística entre eles pelo teste de Duncan, com exceção da matéria fresca de raízes, que obteve médias estatisticamente superiores nas mudas produzidas a pleno sol. Para o peso de matéria seca da parte aérea e total, os tratamentos com 0, 30 e 50 % de sombreamento não se apresentaram estatisticamente diferentes entre si e foram superiores aos obtidos com 70 % de sombreamento.

Para o peso da matéria seca das raízes, verificou-se que as maiores médias para este parâmetro couberam às mudas produzidas a pleno sol, sendo estatisticamente superior às demais. Segundo Gomes e Paiva (2004), na produção de mudas de espécies florestais sombreadas, ocorre a diminuição da produção de matéria seca, à medida que se aumentam os níveis de sombreamento. Scalon *et al.* (2006) verificaram maiores médias de PST em mudas de *Schinus terebinthifolius* produzidas a pleno sol em Dourados, MS. Já para *Clitoria fairchildiana*, os autores constataram que a maior média de PST foi obtida com mudas produzidas com 70 % de sombreamento, deixando evidente que cada espécie apresenta exigência própria quanto a luminosidade para seu desenvolvimento. No presente estudo pode-se perceber que, embora as mudas produzidas a pleno sol tenham apresentado as menores alturas em relação aos demais tratamentos, o peso de matéria fresca e seca da parte aérea apresentaram médias próximas aos tratamentos com 30 e 50 % de sombreamento. Esse fato pode ser explicado pelo maior número de folhas presentes neste tratamento.

Tabela 02 - Valores médios de pesos de matéria fresca, seca e total de mudas de Nim Indiano (*Azadirahcta indica* A. Juss), 100 dias após da sementeira.

Table 02 - Mean values of fresh, dry and full weight of seedlings of Indian neem (*Azadirahcta indica* A. Juss), 100 days after sowing.

Tratamento	PFA (g)	PFR (g)	PFT (g)	PSA (g)	PSR (g)	PST (g)
0%	2,880 a	1,525 a	4,405 a	1,112 a	0,817 a	1,929 a
30%	2,939 a	1,210 b	4,149 a	1,097 a	0,631 b	1,728 a
50%	2,958 a	1,176 b	4,134 a	1,130 a	0,645 b	1,776 a
70%	2,223 b	0,733 c	2,956 b	0,853 b	0,360 c	1,213 b
CV%	11,12	17,12	11,24	10,02	20,29	12,06

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5 % de probabilidade.

Índice de qualidade Dickson (IQD), Índice relativo de clorofila (IC) e número de folhas (NFO)

No índice de qualidade de Dickson (IQD) pode-se constatar que mudas produzidas a pleno sol, apresentaram as maiores médias, diferindo estatisticamente pelo teste de Duncan dos demais tratamentos (Tabela 03). Observa-se que houve uma tendência linear decrescente, conforme a equação ajustada: $Y = 0,491871 - 0,00391433 X$ ($R^2 = 0,659$), ou seja, à medida em que aumentou o nível de sombreamento houve uma redução nos valores de IQD (Figura 02). Semelhante ao presente trabalho, Fonseca *et al.* (2002) verificaram comportamento linear decrescente do IQD em função do aumento do período sob sombreamento, para avaliações aos 90 e 120 dias de produção de mudas de *Trema micrantha*. De acordo com Gomes e Paiva (2004), quanto maior o valor desse índice, melhor o padrão de qualidade das mudas. Todavia, Paiva e Gomes (2000), trabalhando com mudas de *Senna macranthera*, obtiveram mudas com altura insuficiente para o plantio, mesmo com IQD considerado bom, o que demonstra a importância da necessidade da conjugação dos diversos parâmetros visando uma melhor avaliação de sua qualidade. Também para Fonseca *et al.* (2002), estes parâmetros não devem ser utilizados isoladamente para classificação do padrão da qualidade de mudas, a fim de que não corra o risco de selecionar mudas mais altas, porém fracas, descartando as menores, mas com maior vigor.

Tabela 03 - Valores médios do índice de qualidade de Dickson (IQD), índice de clorofila (IC) e número de folhas (NFO) de mudas de Nim Indiano (*Azadirahcta indica* A. Juss), 100 dias após da sementeira.

Table 03 - Mean values of Dickson quality index (IQD), chlorophyll index (IC) and number of leaves (NFO) of seedlings of Indian neem (*Azadirahcta indica* A. Juss), 100 days after sowing.

Tratamento	IQD	IC	NFO
0%	0,490 a	53,20 ab	8,4 a
30%	0,343 b	50,45 b	7,1 b
50%	0,366 b	57,15 a	7,1 b
70%	0,181 c	56,50 ab	6,2 b
CV%	18,81	9,11	12,92

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5 % de probabilidade.

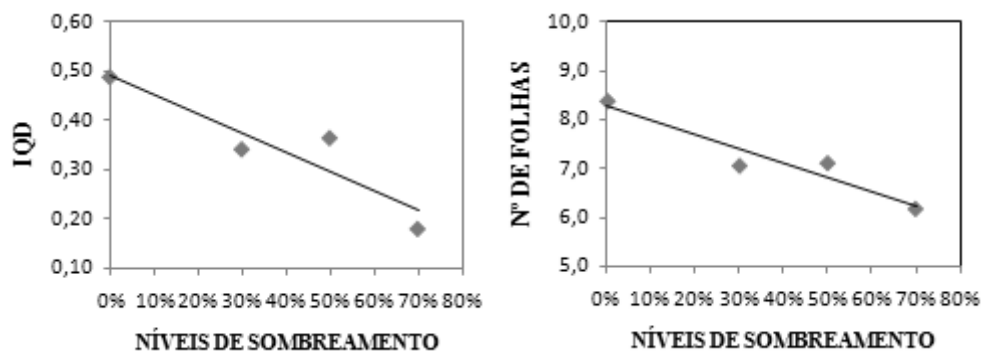


Figura 02. Relações entre o índice de qualidade de Dickson (IQD) e número de folhas (NFO) e diferentes níveis de sombreamento na produção de mudas de *Azadirachta indica* A. Juss. Vitória da Conquista, BA.

Figure 02. Relations between the Dickson quality index (IQD), number of leaves (NFO) and different levels of shading in the production of seedlings of *Azadirachta indica* A. Juss. Vitória da Conquista, BA.

Quanto ao índice relativo de clorofila (IC), os modelos de regressão testados não apresentaram significância, e conforme Tabela 03, verificou-se que os tratamentos correspondentes aos níveis de sombreamento de 0 e 70% não diferiram estatisticamente dos demais. Todavia, houve diferença entre os tratamentos referentes aos níveis de 30 e 50% de sombreamento, onde este último foi significativamente superior. Já para o número de folhas (NFO), as maiores médias foram obtidas de mudas produzidas a pleno sol. Houve tendência de diminuição desse parâmetro com o aumento da intensidade de sombreamento, como mostra Figura 02, na qual foi ajustada a equação: $Y = 8,27662 - 0,0292321 X$ ($R^2 = 0,423$). Estes resultados contrariam os obtidos por Oliveira Júnior (2009), que observou que os valores do IC tiveram influência positiva em função do número de folhas das mudas, sendo que os maiores teores relativos de clorofila foram encontrados nas mudas com o maior número de folhas. O mesmo autor observou ainda que estes parâmetros não foram suficientes para avaliar a qualidade de mudas de *Eucalyptus urophylla*.

CONCLUSÃO

- A qualidade das mudas de Nim Indiano foi afetada pelos diferentes níveis de sombreamentos.
- Mudas produzidas a pleno sol, em sua maioria, apresentaram os maiores valores dos parâmetros avaliados.
- O sombreamento de 70% proporcionou a produção de mudas com maior altura da parte aérea, todavia, com menores diâmetros, o que denota uma tendência ao estiolamento.
- Níveis de sombreamento de 30 e 50% proporcionaram mudas de melhor qualidade, quando conjugados os parâmetros altura da parte aérea, diâmetro de colo e relação H/D.
- Os menores valores para peso total de matéria fresca e seca foram obtidos de mudas produzidas a 70% de sombreamento.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. S. DE; MAIA, N.; ORTEGA, A. R.; ÂNGELO, A. C. Crescimento de mudas de jacarandá puberula cham. em viveiro, submetidas a diferentes níveis de luminosidade. **Ciência Florestal**, v. 15 n. 3, p 323-329. 2005.
- ALVES, A. R.; PASSOS, M. A. A.; HOLANDA, A. C. Níveis críticos de potássio para o crescimento inicial de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) em solos a Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.1, p. 58 - 71, 2010.
- ALVES, A. R.; PASSOS, M. A. A.; SILVA, J. A. A.; FREIRE, M. B. G. S. Níveis críticos de fósforo para crescimento inicial de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) em solos a zona da Mata de Pernambuco. **Rev. de Biologia e Ciências da terra**. Vol. 8, n. 1, 2008.
- BÖHM, W. **Methods of studying root systems**. Berlin: Springer- Verlag, 1979. 188 p.
- CALDEIRA JÚNIOR, C. F.; FERNANDES, L. A.; MARTINS, E. R.; SANTOS, A. M.; DE PAULA, T. O. M.; ALVARENGA, I. C. A. Níveis de saturação por bases para a produção de mudas de nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss). **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.9, n.4, p.80-85, 2007.
- CAMPOS, M. A. S.; UCHIDA, T. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v37, n 3, p 281-288. 2002.
- CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UENF, 1995. 451p.
- CARON, B. O.; SOUZA, V. Q.; CANTARELLI, E. B.; MANFRON, P. A.; BEHLING, A.; ELOY, E. Crescimento em viveiro de mudas DE *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake. submetidas a níveis de sombreamento. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 20, n. 4, p. 683-689, out.-dez., 2010.
- DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R. Viveiros Florestais. In: DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. da. **Produção de sementes e mudas de espécies florestais**. 1ª Ed. Lavras: Editora UFLA, 2008. p.83-124.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **For. Chron.**, v. 36, p. 10-13,1960.
- FELFILI, J. M.; HILGBERT, L. F.; FRANCO, A. C. SOUSA-SILVA, J. C.; RESENDE, A. V.; NOGUEIRA, M. V. P. Comportamento de plântulas de *Sclerolobium paniculatum* Vog. var. *rubiginosum* (Tul.) Benth. sob diferentes níveis de sombreamento, em viveiro **Revista Brasileira Bot.**, São Paulo, V.22, n.2(suplemento), p.297-301, out. 1999.
- FONSECA, E.P. et al. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, v. 26, p. 515-523, 2002.
- GOMES, J. M.; PAIVA, H. P. **Viveiros florestais (propagação sexuada)**.3.ed, Viçosa: UFV, 2004. 116p (Caderno didático, 72)
- MARTINEZ, S. S., RAMOS, A. L. M., CARNEIRO S. M. T. P. G., BRECHELT, A. **O Nim, *Azadirachta indica*- natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: IAPAR, 2002. 142 p.: il.

- MARTINS, M. O.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; AZEVEDO NETO, A. D.; SANTOS, M. G. Crescimento de plantas jovens de nim-indiano (*Azadirachta indica* A. Juss. - MELIACEAE) sob diferentes regimes hídricos. **Revista Árvore**. Viçosa-MG, v. 34, n. 5, p 771-779, 2010.
- MUROYA, K.; VARELA, V. P.; CAMPOS, M. A. A. Análise de crescimento de mudas de jacareúba (*Calophyllum angulare* - Guttiferae) cultivadas em condições de viveiro. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 27, n. 3, p. 197-212, 1997.
- NEVES B. P., OLIVEIRA, I. P., NOGUEIRA, J. C. M. **Cultivo e utilização do nim indiano**. Goiânia, Embrapa Arroz e Feijão, 12p. 2003. (Circular Técnica 62).
- NEVES, B. P.; NOGUEIRA, J. C. M. **Cultivo e utilização do nim indiano** (*Azadirachta indica* A. Juss.). Goiânia: Embrapa, CNPAF; APA, 1996. 32p. (Circular Técnica, 28).
- NOVAES, A. B. de; LONGUINHOS, M. A. A.; RODRIGUES, J.; SANTOS, I. F. dos; GUSMÃO, J. C. Caracterização e demanda florestal da Região Sudoeste da Bahia. In: SANTOS, A. F. dos; NOVAES, A. B. de; SANTOS, I. F. dos; LONGUINHOS, M. A. A. (Org.). Memórias do II Simpósio sobre Reflorestamento na Região Sudoeste da Bahia. 1ª ed. Colombo: Embrapa Florestas, 2008, v. 1, p. 25-43.
- OLIVEIRA JÚNIOR, O. A. **Qualidade de mudas de *Eucalyptus urophylla* produzidas em diferentes substratos**. 56. f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Vitória da Conquista, 2009.
- PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Viveiros florestais**. Viçosa: UFV, 2000. 69p (Cadernos didáticos, 72).
- POGGIANI, F.; BRUNI, S.; BARBOSA, E.S.Q. Efeito do sombreamento sobre o crescimento das mudas de três espécies florestais. **Revista do Instituto Florestal de São Paulo**, v.4, n.2, p.564-569.
- SCALON, S. de P. Q. et al. Desenvolvimento de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius*) e sombreiro (*Clitoria fairchildiana*) sob condições de sombreamento. **Ciência Agrotécnica**, v. 30, n. 1, p. 166-169, 2006.

ANEXOS

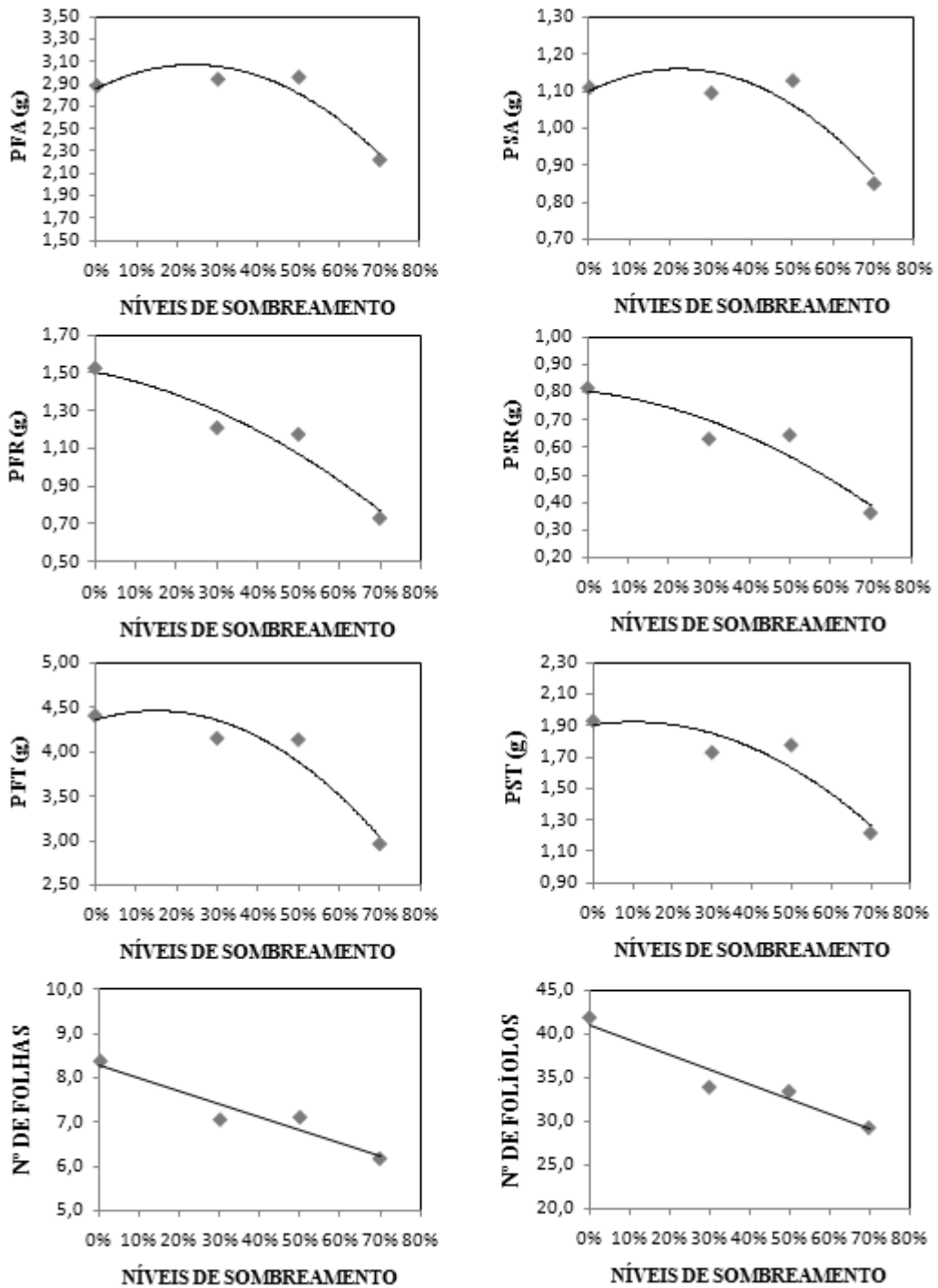


Figura 03. Variação do peso fresco e seco da parte aérea (PFA e PSA), peso fresco e seco do sistema radicial (PFR e PSR), peso fresco e seco total (PFT e PST) e número de folhas e folíolos (NFO e NFL) de mudas de *Azadirachta indica* em função de diferentes níveis de sombreamento. Vitória da Conquista, BA.

Tabela 04. Equações de regressão dos parâmetros avaliados em mudas de *Azadirachta indica* em função de diferentes níveis de sombreamento. Vitória da Conquista, BA.

PARÂMETRO	EQUAÇÃO DE REGRESSÃO	F	R ²
PFA	$Y = 2,85332 + 0,0181260 X - 0,00037731 X^2$	*	0,491
PFR	$Y = 1,50454 - 0,00419163 X - 0,000089911 X^2$	*	0,661
PFT	$Y = 4,35785 + 0,0139392 X - 0,00046728 X^2$	*	0,602
PSA	$Y = 1,09905 + 0,0055068 X - 0,000124121 X^2$	*	0,491
PSR	$Y = 0,802355 - 0,0017302 X - 0,0000597265 X^2$	*	0,602
PST	$Y = 1,90172 + 0,00376610 X - 0,000183792 X^2$	*	0,592
IC	-	NS	-

X = níveis de sombreamento; * = significativo a 5% de probabilidade; NS= não significativo; R² = coeficiente de determinação.