

FORMAÇÃO DE MUDAS DE NIM (*Azadirachta indica* A. JUSS.) EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Regina Maria Monteiro de Cstilha¹; Ricardo T. Pallamim²; Adrielle A. Chiquito¹

¹Professor Assistente Dr. Departamento de Fitotecnia, Tec. de Alimentos e Sócio-economia, UNESP/Campus de Ilha Solteira.

²Eng, Agrônomo - Cajamar/SP.

³Mestranda ESALQ/USP/Piracicaba.

RESUMO: A produção de mudas é uma das fases mais importantes do cultivo de espécies florestais. Mudas de qualidade adequada são fundamentais no crescimento inicial e desenvolvimento das espécies. O presente trabalho teve por objetivos avaliar os efeitos de diferentes substratos na formação de mudas de Nim (*Azadirachia indica* A. Juss). O experimento foi conduzido em ambiente protegido (telado 50%), na Faculdade de Engenharia - UNESP/Campus de Ilha Solteira, no período de 04/03/2009 - 19/05/2009. Os tratamentos foram: (T1) - solo + composto orgânico (2:1), (T2) - solo + composto orgânico + areia, (2:1:1), (T3) - solo + composto orgânico + adubo de liberação lenta, (2:1) com adição de 3g de Basacote (fertilizante de liberação lenta) por litro de substrato, (T4) - solo + composto orgânico + adubo mineral (NPK 04-14-08), (2:1) com adição de 6g do adubo por litro de substrato. Foram realizadas as seguintes avaliações: altura das plantas; diâmetro da base das plantas e teor de clorofila das folhas. O uso de adubo de liberação lenta é a melhor escolha para fins de produção de mudas, produzindo mudas mais desenvolvidas em altura e diâmetro e com maior produção de clorofila, levando a planta a ter uma tonalidade de verde mais forte nas folhas, e plantas mais vigorosas.

Palavras-chave: Neen, adubo de liberação lenta

Formation of seedlings Nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) on different substrates

SUMMARY: The production of seedlings is one of the most important stages of the cultivation of forest species. Seedlings of appropriate quality are critical for early growth and development of species. This study aimed to evaluate the effects of different substrates with different physical and chemical characteristics in the formation of seedlings of Neem (*Azadirachia indica* A. Juss). The experiment was conducted in a protected environment (greenhouse 50%), the Faculty of Engineering - UNESP / Ilha Solteira, from 03/04/2009 - 05/19/2009. The treatments were: (T1) - soil + compost (2:1), (T2) - soil + compost + sand (2:1:1), (T3) - soil + compost + slow-release fertilizer , (2:1) with addition of 3g of Basacote (slow-release fertilizer) per liter of substrate (T4) - soil + compost + mineral fertilizer (NPK 04-14-08), (2:1) with addition 6 g of fertilizer per liter of substrate. Were performed the following assessments: plant height, diameter of the base of the plants and chlorophyll content of leaves. The use of controlled-release fertilizer is the best choice for production of seedlings, saplings producing more developed in height and diameter and greater production of chlorophyll, causing the plant to have a shade of green strongest in leaves and plants vigorous.

Key words: Neen, controlled-release fertilizer

INTRODUÇÃO

O Nim Indiano ou Amargosa (*Azadirachia indica* A. Juss) é uma árvore frondosa que pertence à família Meliaceae, sendo de origem asiática (NEVES; OLIVEIRA; NOGUEIRA, 2003). Por ser de clima tropical, desenvolve-se bem em temperaturas acima de 20°C, em solos bem drenados, não ácidos e altitudes abaixo de 700 m. No Sul do Brasil, onde o clima é subtropical e, portanto, com temperaturas mais baixas, as plantas também se desenvolvem, porém mais lentamente (MARTINEZ, 2002).

Muito resistente e de crescimento rápido, pode alcançar normalmente de 10 a 15 m de altura e, dependendo do tipo de solo e das condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da planta, pode atingir até 25 m (SCHMUTTERER, 1990). O sistema radicular atinge 15 m de profundidade. Sua madeira é avermelhada dura e resistente (KOCH, 1990).

O grande atrativo do Nim é o seu elevado conteúdo de azadirachtina, um princípio ativo que vem demonstrando grande eficácia no combate a diversas pragas e doenças que atacam plantas e animais (SOARES et al., 2006).

O efeito do extrato de Nim sobre insetos é bastante variável. Há registro de ação sobre mais de 300 espécies. A azadirachtina afeta o desenvolvimento dos insetos de diferentes maneiras. Pela sua semelhança com o hormônio da ecdise (processo que possibilita ao inseto trocar o esqueleto externo), perturba essa transformação e, em elevadas concentrações, pode até impedi-la (SOARES et al., 2006).

Para o controle dos insetos que ficam expostos sobre as folhas das plantas, normalmente tem-se usado a pulverização do extrato aquoso do nim ou soluções de óleo emulsionável (MARTINEZ, 2002).

A madeira do nim é dura, relativamente pesada e utilizada na confecção de carretas, ferramentas e implementos agrícolas. Por ser

durável e resistente, é usada também na fabricação de postes para cerca, casas e móveis; além de ser excelente fonte de lenha e combustível, gerando um carvão de alto poder calorífico. Tem a vantagem de, por ser rica em tanino, não ser suscetível ao ataque de cupins e traças (SOARES et al., 2006). Por ser uma árvore robusta, é ideal para programas de reflorestamento e para recuperação de áreas degradadas, áridas e costeiras. É usado como quebra-vento e, em áreas de poucas chuvas e ventos fortes, protege as culturas da dessecação. Podendo também ser usado ao longo de avenidas, praças e próximo às casas, por proporcionar ótimo sombreamento.

Pelo exposto, vê-se a necessidade de produção de mudas de Nim, e, sendo assim, objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito de substratos na formação destas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido (telado 50%), na Faculdade de Engenharia - UNESP/Campus de Ilha Solteira (Latitude 20° 25' 28" S, Longitude 51°21'15" W; 354 m de altitude) no período de 04/03/2009 - 19/05/2009.

As mudas utilizadas foram adquiridas na cidade de Tanabi - SP, no dia 04/03/2009, dois meses após semeadura, que foi realizada nos próprios recipientes (sacos plásticos pretos), não sendo as sementes submetidas a nenhum tratamento para germinação, e conduzidas a pleno sol. O solo utilizado era o de terra coletada a profundidade de 0,0 - 0,20 m, sob cerrado e a irrigação utilizada era feita por aspersão.

O transplante das mudas para sacos de polietileno preto, contendo 3 litros de substratos se deu no dia 10/03/2009. Os tratamentos foram:

* T1 - solo + composto orgânico (2:1);

* T2 - solo + composto orgânico + areia (2:1:1);

* T3 - solo + composto orgânico (2:1) + 3g de Basacote 3M, por litro de substrato;

* T4 - solo + composto orgânico (2:1) + 6g de 04 - 14 - 08, por litro de substrato.

Como fertilizante convencional utilizou-se a formulação 4-14-8 (04% de N; 14% P2O5; 08% K2O), com natureza física de mistura de grânulos; como fertilizante de liberação lenta utilizou-se o Basacote Miniprill® 3M (15% N; 8%; P2O5; 12% K2O; 1,2% Mg; 5% SO3; 0,4% Fe; 0,02% B; 0,05% Cu; 0,06% Mn; e 0,015% Mo), na forma granular, revestido por resina orgânica semipermeável.

O composto orgânico utilizado foi produzido na própria UNESP/Campus de Ilha Solteira - restos vegetais dos mais diversos, esterco de curral ou de galinha - por cerca de 60 dias. As mudas foram irrigadas diariamente.

Foram realizadas as seguintes avaliações, sendo os dados coletados nos dias 6 e 20 de abril e 4 e 15 de maio: diâmetro médio do caule das plantas (mm), medido rente ao solo com auxílio de um paquímetro digital (mm); altura das plantas, com o auxílio de uma régua graduada (cm), medindo-se da base até a gema apical; teor de clorofila das folhas, com auxílio de clorofilômetro manual (Minolta SPAD-5010), cujas leituras foram tomadas em três folhas adultas: uma no ápice, parte média e uma na parte inferior de cada planta, obtendo-se valores médios, que foram convertidos para mg/100cm² a partir da equação proposta por Furlani Junior et al (1996): $Y = 0,0996X - 0,152$.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo 4 tratamentos e 18 repetições totalizando 72 unidades experimentais.

Os resultados foram analisados através do programa ESTAT, obtendo-se a análise de variância e o teste de Tukey a 5% de probabilidade, para comparação das médias obtidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes ao diâmetro médio das plantas nos quatro tratamentos se encontram na Tabela 1, onde observa-se que,

em princípio, entre os tratamentos não ocorreu diferença significativa, porém na segunda avaliação (após 42 dias do transplante), já se observa que o T3 (solo + composto orgânico + adubo de liberação lenta) diferenciou dos demais com os maiores diâmetros de plantas enquanto que o T2 (solo + composto orgânico + areia) propiciou os piores resultados. Aos 56 e 67 dias a diferenciação continuou, sendo as melhores resultados para o T3 seguido pelo T4 e T1, e o T2 o de menor valor.

Valadares Filho (2008), trabalhando com mudas de pinhão manso (*Jatropha curca* L.) em diferentes substratos, notou que as avaliações dos diâmetros das mudas foram menos favoráveis nas plantas submetidas ao tratamento substrato + fertilizante de liberação lenta, e as maiores medidas foram para solo + esterco e solo + areia + esterco, diferindo do presente trabalho.

Segundo Moraes Neto et al. (2003) mudas de mutambo, submetidas aos fertilizantes de liberação controlada, apresentaram maiores valores de diâmetro do caule, quando comparados com os fertilizantes convencionais, sendo o mesmo observado na Tabela 1.

Backes (2004), trabalhando com pimenta ornamental, verificou que as plantas submetidas ao adubo de liberação lenta apresentam maiores valores de diâmetro do caule quando comparadas as plantas submetidas ao adubo tradicional e cita que este comportamento pode ser explicado pelo maior período de disponibilidade de nutrientes. Resultados semelhantes foram encontrados por Barbizan et al. (2002) utilizando fertilizantes de liberação lenta em comparação com a adubação convencional na produção de mudas de cafeeiro. Os resultados obtidos pelos autores citados corroboram com os do presente trabalho.

Os resultados obtidos por Moraes Neto et al. (2003), Backes (2004) e Barbizan et al. (2002), corroboram com os do presente trabalho, onde o uso de adubo de liberação lenta proporcionou maior diâmetro do caule.

Tabela 1: Valores médios do diâmetro (mm) de *Azadirachta indica* A. Juss, em quatro diferentes tratamentos, em quatro avaliações (Ilha Solteira, 2009).

Tratamentos	Dias após transplante			
	28	42	56	67
T 1	4,12 A	4,89 AB	5,35 AB	5,58 BC
T 2	3,73 A	4,50 B	5,04 B	5,35 C
T 3	3,77 A	5,04 A	5,99 A	6,28 A
T 4	3,88 A	4,81 AB	5,39 AB	5,98 AB
CV%	6,77	5,91	5,36	4,78
DMS	0,42	0,46	0,45	0,45

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). T1 - solo + composto orgânico (2:1); T2 - solo + composto orgânico + areia (2:1:1); T3 - solo + composto orgânico (2:1) + 3g de Basacote 3M, por litro de substrato; T4 - solo + composto orgânico (2:1) + 6g de 04 - 14 - 08, por litro de substrato.

A Tabela 2 refere-se aos dados de altura média das plantas em suas quatro datas de avaliações.

Observa-se que os tratamentos a princípio não diferem entre si; já na segunda avaliação o T4 (solo + composto orgânico + 04-14-08) e T2 (solo + composto orgânico + areia), diferem-se dos demais como os tratamentos com as plantas de maior e de menor altura, respectivamente. Na avaliação, 56 dias após o transplante os tratamentos, T3 e T4 não diferiram apresentando as maiores medidas. Aos 67 dias após transplante T3 (solo + composto orgânico + adubo de liberação lenta) apresentou as médias de plantas de maior valor, seguida pelo T4 e T1 e com as menores medidas de altura com o T2. Isto se deve ao modo de funcionamento do adubo de liberação lenta que continua fornecendo nutrientes às plantas por um longo período de tempo, e os adubos convencionais tem esse tempo reduzido, necessitando muitas vezes da prática da adubação de cobertura.

Pereira (2007), trabalhando com guanandi, notou que as maiores alturas da

mudas ocorreram nas plantas submetidas ao tratamento substrato com fertilizante de liberação lenta, porém estes resultados não diferiram estatisticamente da utilização do substrato com adubo mineral (04-14-08), sendo que esses dados contradizem os observados neste trabalho, onde as plantas submetidas aos tratamentos com a utilização de adubos minerais apresentam médias menores de altura.

Experimentos com fertilizantes de liberação lenta, em comparação com adubos sem revestimentos, mostram que os primeiros resultam em maior crescimento das plantas e menor lixiviação de nutrientes (COLE; DOLE. 1997; HUETT; MORRIS, 1999), o que pode ser observado com os resultados do presente trabalho.

Backes (2004), trabalhando com pimenta ornamental, verificou que o uso do adubo de liberação lenta proporcionou maior altura de plantas diferindo do adubo tradicional aos 28, 42 e 56 dias após transplante e cita que isto se deve, provavelmente, ao maior período de disponibilidade dos nutrientes.

Tabela 2: Média da altura (cm) de *Azadirachta indica* A. Juss, em quatro diferentes tratamentos, em quatro avaliações (Ilha Solteira, 2009).

Tratamentos	Dias após transplante			
	28	42	56	67
T 1	23,96 A	33,94 AB	34,79 AB	34,95 B
T 2	20,72 A	28,79 B	30,72 B	31,41 C
T 3	20,26 A	31,49 AB	37,61 A	42,03 A
T 4	22,42 A	34,52 A	37,74 A	40,09 AB
CV%	11,17	10,53	11,45	10,99
DMS	3,94	5,48	6,52	6,59

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). T1 - solo + composto orgânico (2:1); T2 - solo + composto orgânico + areia (2:1:1); T3 - solo + composto orgânico (2:1) + 3g de Basacote 3M, por litro de substrato; T4 - solo + composto orgânico (2:1) + 6g de 04-14-08, por litro de substrato.

Os dados referentes ao teor de clorofila médio das plantas nos quatro tratamentos se encontram na Tabela 3.

Observa-se que, em princípio, entre os tratamentos, não ocorre diferença significativa, porém a partir da terceira avaliação (44 dias após o transplante) T3 (solo + composto orgânico + adubo de liberação lenta) diferenciou dos demais com as maiores médias de teor de clorofila. Os outros

tratamentos não diferem entre si.

Aos 66 dias após o transplante nota-se uma brusca queda da média de teor de clorofila em T4 (solo + composto orgânico + adubo NPK 04-14-08). A diminuição dos teores de clorofila em T4 observados com o passar do tempo se dá devido ao fato de ocorrer lixiviação do N, tendo menor período de disponibilidade de nutrientes para as plantas.

Tabela 3: Médias do teor de clorofila ($\text{mg}/100\text{cm}^2$) das folhas de *Azadirachta indica* A. Juss, em quatro diferentes tratamentos, em quatro avaliações (Ilha Solteira, 2009).

Tratamentos	Dias após transplante			
	11	24	44	66
T 1	4,35A	4,14A	4,06B	4,88A
T 2	4,21A	3,91A	4,17B	4,21B
T 3	4,81A	4,38A	5,15A	5,26A
T 4	4,58A	4,03A	4,04B	3,21C
CV%	8,27	9,36	8,62	6,80
DMS	6,23	6,48	6,30	5,01

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

T1 - solo + composto orgânico (2:1); T2 - solo + composto orgânico + areia (2:1:1);

T3 - solo + composto orgânico (2:1) + 3g de Basacote 3M, por litro de substrato;

T4 - solo + composto orgânico (2:1) + 6g de 04-14-08, por litro de substrato.

Como o fertilizante de liberação lenta foi utilizado o Basacote 3M (15% N, entre outros minerais), pode-se inferir que o alto percentual de nitrogênio em relação aos demais tratamentos (4% para o adubo convencional e possivelmente valores menores para os demais tratamentos), ainda se valendo desse ter sido liberado no solo ao longo do tempo, pode então ter induzido a maior produção de clorofila.

A maior média de clorofila observado por Pereira (2007), em trabalho com guanandi, foi para o tratamento solo, areia e como fonte de matéria orgânica o esterco bovino, não apresentando diferenças significativas para os tratamentos com aplicação de fertilizantes.

Valadares Filho (2008), trabalhando com mudas de pinhão manso (*Jatropha curca* L.) em diferentes substratos, observou que maior concentração de clorofila foi encontrado em plantas cultivadas em substrato contendo solo+areia+ adubo de liberação lenta, o que está de acordo com o presente trabalho.

Em trabalho com mudas de *Hymenea courbaril* L. (jatobá), Carvalho Filho et al. (2003) observaram que mudas cultivadas nos substratos solo e solo + areia, apresentaram a menor concentração de clorofila, dados esses que estão de acordo com os constatados por este trabalho, no qual as mudas produzidas em solo+ composto orgânico e solo + composto orgânico + areia apresentaram menores concentrações de clorofila perante os outros tratamentos.

CONCLUSÃO

O uso de adubo de liberação lenta é a melhor escolha para fins de produção de mudas de Nim, pois estas mostram-se mais desenvolvidas em altura e diâmetro e com maior produção de clorofila, gerando plantas mais vigorosas e com tonalidade de verde mais forte nas folhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACKES, B. Produção de pimenta ornamental: Uso de substratos e níveis de

adubação com fertilizantes de liberação lenta e fertilizante tradicional. 2006, 85f. Dissertação de mestrado - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2004.

BARBIZAN, E. L.; LANA, R. M. Q.; MENDONÇA, F. B.; SANTOS, C. M.; MENDES, A. F. Produção de mudas de cafeeiro em tubetes associada a diferentes formas de aplicação de fertilizantes. Disponível em http://www.editora.ufla.br/revista/suple_2002/art. Acesso em: 21 jun., 2009.

CARVALHO FILHO, J.L.S de.; BLANK, M.F.A.; BLANK, A.F.; RANGEL, S.A. Produção de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes ambientes, recipientes e composições de substratos. *Cerne*, Lavras, v.9, n.1, p.109-118, 2003.

COLE, J. C.; DOLE, J. M. Temperature and phosphorous source affect phosphorus retention by a pine bark-based container medium. *Hort Science*, v. 32, n. 2, p. 236-240, 1997.

FURLANI, P.R.; ABREU, C.A. de ; ABREU, M.F. de ; BATAGLIA, O.C. ; FURLANI, A.M.C.; MEDA, A. R. . Crescimento e concentração de nutrientes na matéria seca de mudas de alface em função de substratos e adubação. In: III Encontro Nacional de Substratos para Plantas, 2002, Campinas. Caracterização, Manejo e Qualidade de Substratos para Produção de Plantas. Campinas : Instituto Agrônomo, 2002. v. 70. p. 102-102.

HUETT, D. O.; MORRIS, S. C. Fertiliser use efficiency by containerized nursery plants. 3. Effect of heavy leaching and damaged fertilizer prills on plant growth, nutrient uptake, and nutrient loss. *Australian Journal of Agriculture Research*, v. 50, n. 2, p. 217-222, 1999.

KOCH, C.K. El árbol de la Índia (*Azadirachta indica*) y su utilización potencial en el Ecuador con especial referencia a las propiedades

plaguicidas de jus extratos. Equador: Convênio GTZ/MAG. 1990. 15p.

MARTINEZ, S. S. O Nim - Azadirachta indica - natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: IAPAR, 142p, 2002.

MORAES NETO, S. P.; GONÇALVES, J. L. M.; RODRIGUES, C.J.; GERES, W. LA.; DUCATTI, F.; AGUIRRE JR.; J. H. Produção de mudas de espécies arbóreas nativas com combinações de adubos de liberação controlada e prontamente solúveis. Revista Árvore, Viçosa, v. 27, n.6, p 779-789, 2003.

NEVES, P. B., OLIVEIRA, I. P., NOGUEIRA, J. C. M. Cultivo e Utilização do Nim Indiano. Circular técnico 62, Embrapa, Goiás, 12p, 2003.

PEREIRA, L. B. Produção e qualidade de mudas de guanandi: germinação e efeito de diferentes substratos e fertilizantes. 2007, 46f. Trabalho de graduação (Graduando em Agronomia) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2007.

VALADARES FILHO, J. V. VALADARES. Germinação e produção de mudas de pinhão manso em diferentes substratos. 2008, 33f. Trabalho de graduação (Graduando em Agronomia) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2008.

