



Revista Agrarian

ISSN: 1984-2538

Adubação nitrogenada na produção de mudas de mamoeiro¹

Nitrogen fertilization in the production of papaya seedling

Miguel Lara Menegazzo², Alessandra Conceição de Oliveira², Elisângela Aparecida da Silva³

¹ Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Campus Universitário Cassilândia, MS.

² Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA), Fazenda Experimental Lageado, Caixa Postal 237, Rua José Barbosa de Barros, 1780 - CEP 18610-307, Botucatu, SP.
E-mail: miguelmenegazzo@hotmail.com

³ Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG, Campus Universitário.

Recebido em: 16/09/2009

Aceito em: 26/07/2011

Resumo. O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a influência das diferentes concentrações de nitrogênio em cobertura na produção de mudas de mamoeiro 'Papaya'. O experimento foi conduzido, em viveiro telado (50 %), na Unidade Universitária de Cassilândia (UUC) da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Foram testadas cinco doses de nitrogênio no substrato: 0; 400; 800; 1600 e 2400 mg.dm⁻³. Em cada aplicação de nitrogênio foram adicionados 20 mL de solução de cada tratamento na forma de nitrato de amônia contendo 20 % de nitrogênio, sendo a aplicação repetida quatro vezes, a primeira 30 DAG e as demais em intervalo de 15 dias. A utilização de adubação nitrogenada em cobertura garante maior qualidade das mudas de mamoeiro 'Papaya' na dose aproximada de 1861 mg.dm⁻³ de nitrogênio no substrato.

Palavras-chave. *Carica papaya* L, nitrato de amônia, nutrição mineral, viveiro.

Abstract. The work was the objective of evaluating the influence of different concentrations of nitrogen in seedlings of papaya 'Papaya'. The experiment was carried out, in screenhouse (50 %), in the University Unit of Cassilândia (UUC) of the State University of Mato Grosso do Sul (UEMS). Five doses of nitrogen in the substratum were tested: 0; 400; 800; 1600 and 2400 mg.dm⁻³. In each nitrogen application, 20 mL of ammonia nitrate form was added in each treatment contend 20 % of nitrogen, being the application repeated four times, the first 30 DAG and the other at an interval of 15 days. The use of nitrogen fertilization in covering guarantees better quality of papaya seedlings in the approach dose of 1.861 mg.dm⁻³ of nitrogen in the substratum.

Keywords. Ammonia nitrate, *Carica papaya* L, mineral nutrition, nursery.

Introdução

O mamão (*Carica papaya* L.) é uma das frutas mais comuns em quase todo território, sendo os estados brasileiros de maior importância, a Bahia com 14.452 hectares e Espírito Santo com 10.787 hectares, representando 70,98 % da produção total os dois estados. Sua importância está na venda dos frutos para consumo "in natura" e também para industrialização ou extração da papaína e pectina. Em razão do clima tropical privilegiado, das novas cultivares e novas áreas de cultivo, pode-se encontrar esta fruta em qualquer época do ano (Manica et al., 2006). Para produção de mudas de qualidade, de frutíferas, hortaliças, ornamentais ou outras espécies, há necessidade de

qualidade do material reprodutivo e das técnicas de propagação, para que a produção comercial atinja os fins almejados (Lopes & Barbosa, 1999).

O mamão pertence à Classe Dicotyledoneae, à Ordem Violales e à família *Caricaceae*. São plantas do tipo herbáceas e arbustivas, que estão divididas em quatro gêneros: *Carica* (21 espécies); *Jaracatiá* (seis espécies); *Cylicomorpha* (duas espécies) e *Jarilla* (uma espécie), originários da América Tropical. O gênero *Carica* é considerado o único com frutos comestíveis e de grande interesse comercial (Manica, 2006).

Existem vários fatores que influenciam no desenvolvimento das frutíferas durante as fases



no viveiro, dentre eles o uso de substrato, recipiente, podas, adubos, enfim insumos que favorecem as condições física, biológica e química da planta e do meio. As mudas de frutíferas devem apresentar um padrão para uma uniformidade e estabelecimento da planta no campo, como altura, sistema radicular bem formado, diâmetro do caule, número de ramos, número de folhas, tipo de embalagem, entre outros (Hill, 1996). A muda é o insumo mais importante na implantação de um pomar. Produzidas com qualidade e manejadas adequadamente, originam pomares produtivos e rentáveis (Pasqual et al., 2001).

Segundo Manica et al. (2006), o mamoeiro necessita de contínua produção de mudas, mesmo sendo considerada uma cultura perene, as plantas produtivas têm uma curta duração, pois a lavoura deve ser renovada depois de três a cinco anos, dependendo do local de plantio, altura de planta, solo, cultivar, incidência de pragas e doenças, produtividade e a finalidade pomar.

O nitrogênio (N) é um macronutriente absorvido e exportado em grande quantidade pelas plantas, sendo essencial para o desenvolvimento destas. A absorção do N ocorre principalmente na forma de nitrato (NO_3^-) ou de amônio (NH_4^+), participa diretamente da fotossíntese e no aumento do teor da proteína nas plantas. O seu aproveitamento pela planta é enorme devido à mobilidade e às transformações no solo (De Souza & Lobato, 2004).

Para Malavolta et al. (2002) cada elemento tem sua especificidade e função importante no metabolismo das plantas, sendo o nitrogênio (N) importante para o crescimento e produtividade da planta, na ausência deste na planta as folhas ficam cloróticas (amareladas) prejudicando a fotossíntese e respiração da planta, no excesso de N a planta vegeta excessivamente e para frutíferas dá menos frutos ou frutificação tardia.

O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a influência das diferentes concentrações de nitrogênio em cobertura na produção de mudas de mamoeiro 'Papaya'.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de 15 de abril a 3 de agosto de 2007, em um viveiro telado (50 % de luminosidade) localizado

ao lado da área de Horticultura Irrigada I da Unidade Universitária de Cassilândia (19°05'25" S, 51°48'52" W, com altitude de 508 m), Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), A região é de clima tropical com chuvas no verão e escassez de chuvas no inverno.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, com cinco doses de nitrogênio (0; 400; 800; 1600 e 2400 $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ de N) com 4 repetições e a parcela experimental constituída de 10 mudas (Figura 1).

As sementes foram semeadas saquinhos de polietileno com as dimensões de 14 x 20 cm, com capacidade para um litro (dm^{-3}) e colocada três sementes cada. O substrato foi elaborado na proporção de três partes de terra de barranco para uma parte de esterco bovino curtido, no preparo o solo e o esterco curtido foram peneirados e misturados.

Foram adicionados ao substrato 100 $\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ de superfosfato simples, 1000 $\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ de calcário dolomítico e 130 $\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ de cloreto de potássio (Tabela 1). As sementes utilizadas foram de mamão da cultivar 'Papaya', variedade Sunrise Hawaii e a adubação foi realizada com nitrato de amônia ($\text{NH}_4^+(\text{NO}_3)^-$), com 35 % de N, conforme Tabela 1.

Aos 15 dias da emergência, as mudas foram desbastadas deixando-se apenas a mais vigorosa por recipiente. A irrigação foi feita manualmente de acordo com a necessidade hídrica das mudas. Não foi efetuado nenhum tipo de poda nas mudas, sendo conduzidas livremente até a época da avaliação.

Os tratamentos foram compostos por diferentes doses de nitrogênio, parceladas em quatro aplicações, sendo as mesmas diluídas e aplicadas com água. A adubação de nitrogênio em cobertura foi realizada quando mais de 90 % das sementes já haviam germinado, quando as mudas atingiram 5 cm de altura, o que ocorreu aos 30 dias após emergência (DAE). O intervalo entre aplicações foi de 15 dias. A solução foi aplicada com auxílio de uma seringa, na quantidade de 20 ml por saquinho.

A avaliação das mudas de mamoeiro foi realizada aos 110 dias após a semeadura (DAS), sendo avaliadas as seguintes características para as mudas: teor de clorofila ($\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$), número de folhas, altura linear das mudas (cm) e comprimento do sistema radicular (cm), diâmetro

do colo (mm) e matéria seca da parte aérea, raiz e total (g).

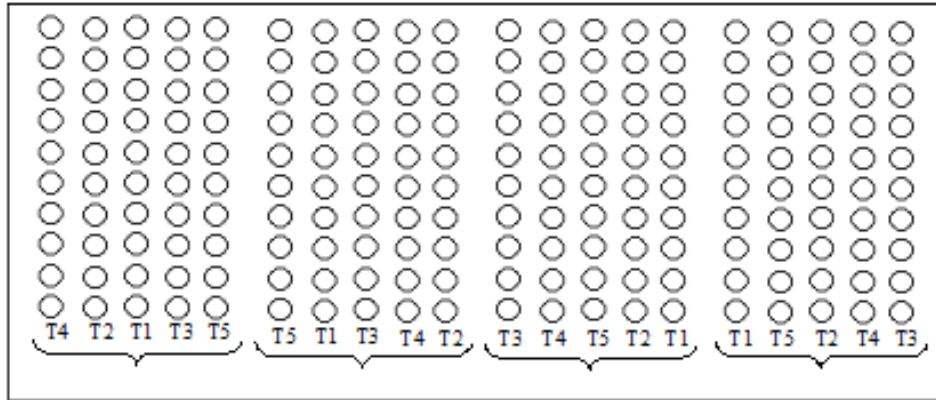


Figura 1. Representação esquemática da distribuição dos tratamentos dentro do viveiro.

Tabela 1. Parâmetros químicos do substrato utilizado na produção de mudas de mamoeiro.

Resultados de análise do substrato		
Parâmetro		Unidade
Matéria orgânica	30	g.dm^{-3}
Tampão SMP	6,57	
pH	5.4	
Fósforo	38	mg.dm^{-3}
Potássio	1,4	mmolc.dm^{-3}
Magnésio	3	mmolc.dm^{-3}
Sódio	3,5	mmolc.dm^{-3}
Alumínio	2	mmolc.dm^{-3}
Hidrogênio	21,2	mmolc.dm^{-3}
H+Al	23	mmolc.dm^{-3}
Soma de bases	23,9	mmolc.dm^{-3}
C.T.C	47,1	mmolc.dm^{-3}
Saturação de bases	51	%
Enxofre	9	mg.dm^{-3}
Boro	0,2	mg.dm^{-3}
Cobre	0,8	mg.dm^{-3}
Ferro	62	mg.dm^{-3}
Manganês	18,5	mg.dm^{-3}
Zinco	24	mg.dm^{-3}
% de K C.T.C	3	%
% de Ca C.T.C	34	%
% de Mg C.T.C	6,4	%
% de Al C.T.C	4,2	%
% de Na C.T.C	7,4	%
% de H C.T.C	45	%
Ca/Mg	5,3	
Ca/K	11,4	
Mg/K	2,1	

⁽¹⁾ De acordo com o boletim 100 os teores de macronutrientes e micronutrientes estão compreendidos entre baixo, médio e alto de acordo com os dados.

Para a altura das mudas (cm) e comprimento do sistema radicular mediu-se do colo até o ápice da parte aérea e do colo ao

extremo da raiz, respectivamente, obtendo a média por planta em centímetro com o auxílio de régua graduada (Figura 2).



Figura 2. Altura da parte aérea e comprimento da raiz.

O diâmetro do colo foi obtido com auxílio de um paquímetro digital obtendo-se a média por planta, em milímetros. Na determinação do teor de clorofila (mg.g^{-1}) foi escolhida uma folha ao acaso da planta de cada tratamento e conseguiu o valor com auxílio do aparelho Chlorophyll Content Meter (CCM-200), obtendo-se a média por planta.

A determinação da matéria seca da parte aérea, raiz e total foi realizada da seguinte maneira: separou-se a raiz da parte aérea, com auxílio de tesoura de poda; lavou-se em água corrente, colocando o material em sacos de papel e etiquetados; colocou-se o material para secar em estufa com circulação forçada de ar a uma temperatura de 65°C por 72 horas, até atingirem massas constantes. Procedeu-se à pesagem em balança analítica ($0,01\text{g}$) e o resultado foi expresso em gramas por planta. Obteve-se a massa seca total com a soma das médias da raiz e parte aérea.

A avaliação estatística do experimento foi realizada pelo programa computacional SISVAR, Sistema para Análise de Variância (Ferreira, 2000). Os dados foram submetidos à

análise de variância e à regressão polinomial ($p < 0,01$ e $p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Analisando a Tabela 2, verificar-se que a adubação nitrogenada, na produção de mudas de mamoeiro foi significativo pelo teste F ($p < 0,01$) para comprimento do sistema radicular (CRS), teor de clorofila (CCI), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca total (MST), e significativo pelo teste F ($p < 0,05$) matéria seca da raiz (MSR) e número de folhas (NF). Não apresentou diferença significativa pelo teste F diâmetro do colo (DC) e altura da parte aérea (APA).

De Medeiros (2008), constatou um comportamento quadrático para doses de nitrogênio nas variáveis, diâmetro do colo e altura de planta, $6,12\text{ mm}$ e $33,12\text{ cm}$, respectivamente, de maneira positiva quando utilizado na formulação do substrato para formação de mudas de mamoeiro até dosagens de 3200 mg.dm^{-3} .

Tais variáveis não foram significativas às doses de N na produção de mudas de mamoeiro, sendo a melhor resposta $9,62\text{ mm}$ e $29,53\text{ cm}$, respectivamente, utilizando 2400 mg.dm^{-3} de N (nitrato de amônia).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para diâmetro do colo (DC), comprimento do sistema radicular (CRS), altura da parte aérea (APA), número de folhas (NF), teor de clorofila (CCI), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca da raiz (MSR), matéria seca total (MST), de mudas de mamoeiro com diferentes doses de nitrogênio em cobertura.

Fonte de Variação	GL	DC (mm)	CSR (cm)	APA (cm)	NF	CCI (mg.g ⁻¹)	MSPA (g/planta)	MSR (g/planta)	MST (g)
N	4	2,516	34,993	71,437	1,175	1147,514	115,917	9,897	190,548
Bloco	3	0,656	4,119	46,360	0,316	44,647	40,785	7,756	81,589
Resíduo	12	3,877	5,405	24,272	0,275	35,925	9,919	2,054	17,750
P		0,649 ^{NS}	0,6474 ^{**}	2,943 ^{NS}	4,273 [*]	31,942 ^{**}	105,53 ^{**}	16,811 ^{**}	10,735 ^{**}
C.V. (%)		21,40	8,29	19,42	6,95	9,55	15,46	20,25	15,35

^{**} - Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F; ^{*} - Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; ^{NS} - Não significativo.

Constatou-se aumento linear no comprimento da raiz em função das doses de nitrogênio aplicadas nas mudas de mamoeiro (Figura 3). Ciompi et al. (1996) afirmaram que plantas cultivadas em quantidades inadequadas de nitrogênio ou sua deficiência pode reduzir no

conteúdo de clorofila. Quase sempre existe uma forte associação entre a taxa fotossintética e concentração de nitrogênio, independentemente se a relação for expressa com base na área ou na matéria seca.

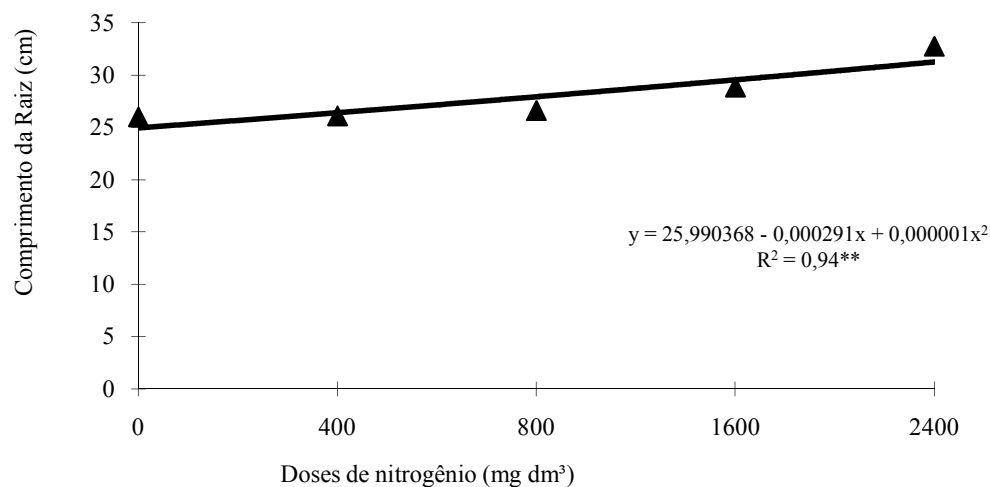


Figura 3. Comprimento da raiz de mudas de mamoeiro em função de doses de nitrogênio.

Considera-se que uma boa muda está adequada para ir para o campo com 25 cm de altura, ser sadia, ter 4 a 5 folhas verdadeiramente vigorosas (São José et al., 1994). Para o número de folhas (Figura 4), os resultados se ajustaram ao modelo linear crescente, sendo a com média de oito folhas obtida com a máxima dose de 2400 mg.dm⁻³ de N. Mendonça et al. (2006) obtiveram

resultado distinto em mudas de mamoeiro 'Formosa', onde o modelo quadrático se ajustou no parâmetro número de folhas em valores de 7,94 utilizando 1333 mg.dm⁻³. Teixeira et al. (2004) também constataram aumento no número de folhas de mudas de mamão 'Sunrise solo' com a utilização de substrato enriquecido com N em cobertura.

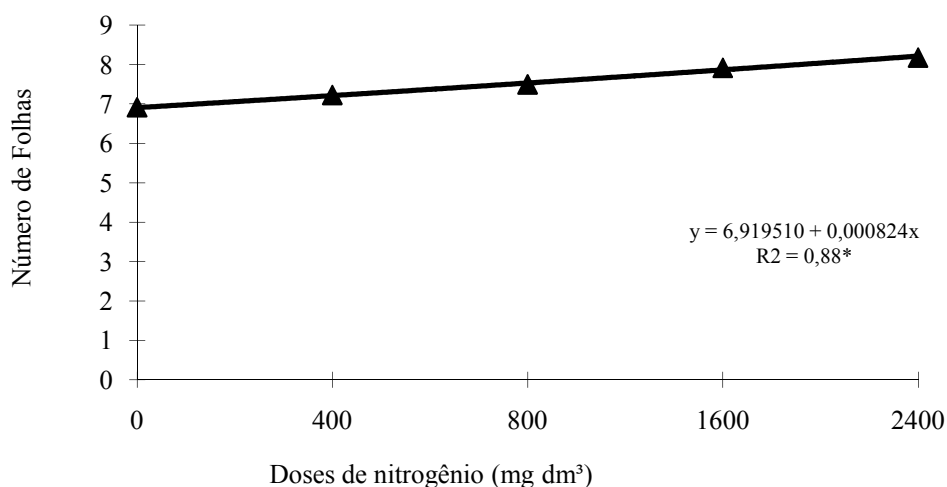


Figura 4. Número de folha de mudas de mamoeiro em função de doses de nitrogênio.

A comparação geral dos resultados obtidos pela testemunha sem nitrogênio, com os dos demais tratamentos, demonstra claramente a importância do fornecimento de nitrogênio para a formação de mudas de mamão, a ausência de suplementação mineral com o nutriente comprometeu o acúmulo de N nas folhas, que apresentaram desempenho bastante inferior ao daquelas adubadas com uma fonte do nutriente, sendo que nas mudas com maior dose de nitrogênio ocorreu o maior teor de clorofila 77,88 mg.g⁻¹ (Figura 5).

É interessante notar que a resposta referente à acumulação de nitrogênio foi pouco menor obtida para a dosagem 1600 mg.dm³ com 77,61, indicando a ocorrência de absorção de luxo do nutriente, uma vez que a maior incorporação do nutriente aos tecidos quase não diferenciou em acúmulo de nitrogênio. A intensidade de coloração verde, ou melhor dizendo o teor de clorofila é também demonstrado por Godoy et. al., (2007) em aplicação de nitrogênio na cultura do milho, onde o teor de clorofila foi significativamente influenciado pelas doses de nitrogênio aplicadas no solo.

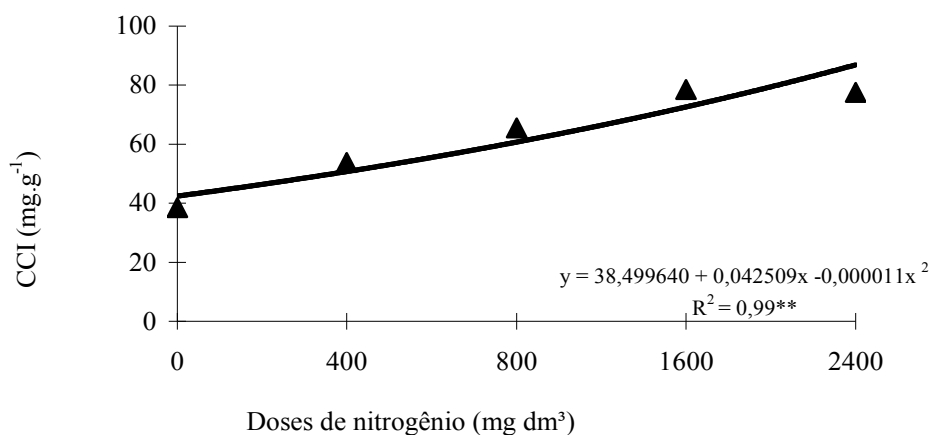


Figura 5. Teor de Clorofila das folhas de mamoeiro em função de doses de nitrogênio.

Enquanto para a massa seca em média a raiz teve 26,23 g, parte aérea 8,23 g e total 34,75 g, observou-se, de modo geral, um efeito depressivo com aumento das dosagens de nitrogênio de 1600 mg.dm⁻³ no substrato, indicando que doses superior não se refletiram em aumento na produção de massa seca, mas, ao contrário, limitaram seu crescimento (Figura 6). O aumento na disponibilidade de nitrogênio, no substrato, normalmente traz como consequência efeitos positivos sobre a taxa de assimilação de carbono, já que esse nutriente faz parte dos

principais componentes do sistema fotossintético (Correia et al., 2005).

A eficiência da produção de mudas depende de adubações, principalmente daquelas realizadas em cobertura e basicamente das doses e fontes dos adubos utilizados, além das características físicas do substrato utilizado. Mendonça et al. (2004), sugerem que sejam aplicadas doses de até 2,0 Kg.N.m⁻³ para uma maior qualidade na produção de mudas de maracujazeiro amarelo e que dosagens elevadas podem promover efeitos depressivos nas mudas.

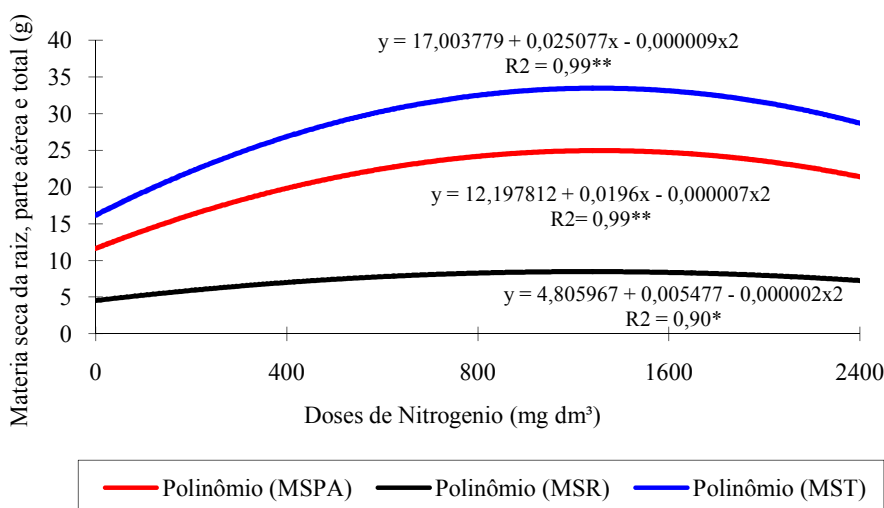


Figura 6. Massa seca da parte aérea, raiz e total de mudas de mamoeiro em função de doses de nitrogênio.

Conclusão

A utilização de adubação nitrogenada em cobertura garante maior qualidade das mudas de mamoeiro ‘Papaya’ na dose aproximada de 1.861 mg.dm⁻³ de nitrogênio no substrato. Portanto os parâmetros de crescimento avaliados em função das diferentes doses de nitrogênio tiveram efeito positivo no comprimento da raiz, índice de clorofila, número de folhas e massa seca parte aérea, raiz e total. Sendo prejudicados o comprimento da parte aérea e diâmetro do colo.

Referências

CIOMPI, S.; GENTILI, E.; GUIDI, G.; SOLDATINI, G.F. The effect of nitrogen deficiency on leaf gas exchange and chlorophyll fluorescence parameters in sunflower. *Plant Science*, Limerik, v.118, n.2, p.177-184, 1996.

CORREIA, C.M.; PEREIRA, J.M.M.; COUTINHO, J.F.; BJÖRN, L.O.; PEREIRA, J.M.G.T. Ultraviolet-B radiation and nitrogen affect the photosynthesis of maize: a Mediterranean field study. *European Journal of Agronomy*, Amsterdam, v.22, n.3, p.337-347, 2005.

DE MEDEIROS, P.V.Q.; LEITE, G.A.; MENDONÇA, V.; PEREIRA, R.G.; TOSTA, M. da S. **Crescimento de mudas de mamoeiro ‘Hawaii’ influenciado por fontes e doses de nitrogênio.** ACSA – Agropecuária Científica no Semi-árido. v.4. p.42-47, 2008.

FERREIRA, D.F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para windows versão 4.0.** In: REUNIÃO ANUAL DA RBRAS, 45., 2000, São Carlos. *Resumos...* São Carlos: RBRAS/UFSCar, p.255-258, 2000.



GODOY, L.J.G.; SOUTO, L.S.; FERNANDES, D.M.; BÔAS, R.L.V. Uso do clorofilômetro no manejo da adubação nitrogenada para milho em sucessão a pastagem de *Brachiaria decumbens*. **Ciência. Rural**, Santa Maria, v.37, n.1, p.38-44 2007.

HILL, L. Tradução [de] Gomes, J. **Segredos da propagação de plantas**. São Paulo: Nobel, 245p. 1996.

LOPES, L.C.; BARBOSA, J.G. **Propagação de plantas ornamentais**. Viçosa: UFV, 46p. 1999. (Caderno didático).

MALAVOLTA, E.; GOMES, F.P.; ALCARDE, J.C. **Adubos & Adubações**. São Paulo: Nobel, p. 11, 2002.

MANICA, I.; MARTINS, D.S.; VENTURA, J.A. **Mamão: Tecnologia de produção, pós-colheita, exportação, mercados**. Porto Alegre: Cinco Continente, 361p. 2006.

MENDONÇA, V.; ARRUDA, N.A.A.; TEIXEIRA, G.A.; SOUZA, H.A.; GURGEL, R.L.S.; FERREIRA, E.A.; RAMOS, J.D. **Adubação nitrogenada e diferentes substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-amarelo**. In: XIII CONGRESSO DA PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA, 2004. Anais... Lavras: UFLA, 2004. CD ROM.

MENDONCA, V. PEDROSA, C.; FELDBERG, N.P.; ABREUS, N.A.A.; BRITO, A.P.F.; RAMOS, J.D. Doses de nitrogênio e superfosfato simples no crescimento de mudas de mamoeiro 'Formosa'. **Ciência agrotecnologia**, Lavras, v. 30, p. 1065-1370 n.6, 2006.

PASQUAL, M.; CHALFUN, N.N.J.; RAMOS J.D.; VALE, M.R.; SILVA, C.R.R. **Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 137 p., 2001.

SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.; DUARTE FILHO, J.; LEITE, M. J. **Formação de mudas de maracujazeiro**. In: SÃO JOSÉ, A. R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, p. 41-48. 1994.

SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. **Adubação com nitrogênio**. In: SOUSA, D.M.G. & LOBATO, E., eds. Cerrado: correção do solo e adubação. 2.ed. Planaltina, Embrapa Cerrados, p.129-144. 2004.

TEIXEIRA, J.D.; PEIXOTO, J.R.; VASCONCELOS, D.R.; PIRES, M.C.; FLEURY, R.C.; MELO, B. **Desenvolvimento de mudas de mamoeiro em diferentes substratos químicos e orgânicos, sob telado**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBF, 2004. CD-ROM.