

# FONTES E DOSES DE NITROGÊNIO APLICADAS VIA FERTIRRIGAÇÃO NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE MARACUJÁ AMARELO

José Crispiniano Feitosa Filho<sup>1</sup>, Sebastiana Maely S. das Chagas Sousa<sup>2</sup>, Lourival Ferreira Cavalcante<sup>3</sup>, José Maria Pinto<sup>4</sup>, Hewerton Pablo da Fonseca Feitosa<sup>5</sup>

## I. INTRODUÇÃO

A fruticultura comercial brasileira cresce ano a ano e produção de mudas de boa qualidade exige pelo menos três critérios básicos: uso de sementes com alta germinação; uso de substrato adequado e de água de boa qualidade (Andrade 1998; Santos, 1999). Na Paraíba, muitos produtores vêm cultivando maracujazeiro com propagação feita com mudas provenientes de sementes. Nas pesquisas com essa cultura muito se tem estudado com relação as etapas após as mudas serem implantadas em campo (Santos 1999). Pouco foi avaliado com relação a eficiência da irrigação e da fertirrigação, práticas muito utilizadas atualmente na fruticultura irrigada. Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de três fontes de N (nitrato de cálcio, uréia e sulfato de amônia) e de cinco doses (0,0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0g de N por planta) via água de irrigação na produção de mudas de maracujazeiro amarelo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido numa área do Departamento de Solos e Engenharia Rural do Centro de Ciências Agrárias da UFPB em Areia, PB. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 15 tratamentos e quatro repetições (três fontes e cinco doses de nitrogênio). As fontes nitrogenada foram o nitrato de cálcio ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ) com 15,5% de N; uréia  $[(\text{NH}_2)_2\text{CO}]$  com 45% de N e sulfato de amônio com 20% de N. De cada fonte foram avaliados os efeitos de cinco doses: d1= 0,0; d2 = 0,5; d3 = 1,0; d4 = 1,5 e d5 = 2,0g de N por planta com doses parceladas em 4 vezes. A primeira aplicação foi feita em 05 de agosto de 2003 e as demais feitas semanalmente a partir do desbaste aos 28 dias após o plantio. Como fonte de fósforo foi utilizado o superfosfato simples na dose de 150g para 150kg de substrato. Como fonte de potássio utilizou-se o cloreto de potássio na dose de 1000g para 150kg de substrato, conforme recomendações de Ruggiero et. al. (1996). Como substrato utilizou-se uma parte de areia lavada juntamente com três partes de solo. Em cada saco de polietileno preto com dimensões de 14cm x 28cm x 0,02cm foi colocado 2kg de substrato com quatro sementes semeadas na profundidade de 1cm.

1. Prof. Doutor, DSER/CCA/UFPB. Areia-PB; (083) 362.2300, Ramal 233. Fax: (083) 362-2259. Email:jfeitosa@cca.ufpb.br.

2. Aluna do Curso de Pós-graduação em Manejo de Solos e Água do DSER/CCA/UFPB.

3. Prof. Doutor, DSER/CCA/UFPB. Areia-PB.

4. Pesquisador Doutor da Embrapa Semiárido, Petrolina-PE.

5. Aluno de Graduação em Química e de Engenharia de Alimentos da UFPB.

A germinação iniciou-se aos 14 dias após semeadura e estabilizou-se aos 25 dias quando foi feito desbaste. Como irrigação aplicou-se por vez em cada tratamento 250cm<sup>3</sup> de água. Cada dose das fontes nitrogenada foi diluída em 1L de água e aplicado 250ml da solução por fertirrigação. Os dados da altura média das plantas foram avaliados considerando a distância entre o colo até o ápice da folha mais alta; o diâmetro médio do caule, medido à altura do colo da planta; o número médio de folhas e área da foliar pelo produto do comprimento pela maior largura e multiplicando cada valor pelo fator de correção 0,78, seguindo procedimento de Santos (1999). Os teores de matéria seca da parte aérea das plantas foram quantificados após coleta e secagem do material em estufa com circulação de ar forçado a 70°C. A condutividade elétrica e o pH do substrato foram obtidos seguindo metodologia proposta pelo Laboratório de Química e Fertilidade do Solo do Departamento de Solos e Engenharia Rural/CCA/UFPB.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de variância dos dados médios da germinação das sementes, altura das plantas e diâmetro do caule (Tabela 1) houve diferença significativa a 1% de probabilidade para a germinação em função das fontes utilizadas e não houve efeitos significativos em função das doses utilizadas.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância dos dados da germinação de sementes (GS), altura de plantas (AP) e do diâmetro do caule (DC) em função de fontes e das doses de nitrogênio fornecidas via água de irrigação.

Fonte de Variação	GL	GS		AP		DC	
		SQ	F	SQ	F	SQ	F
Fontes de N (F)	2	1023,43	3,36*	71,48	2,05 <sup>ns</sup>	1,10	2,76 <sup>ns</sup>
Doses de N (D)	4	680,65	1,11 <sup>ns</sup>	188,99	2,71*	3,60	4,53**
N x D	8	1259,82	1,03 <sup>ns</sup>	51,43	0,36 <sup>ns</sup>	1,21	0,76 <sup>ns</sup>
Tratamento	(14)	2963,94	-	331,91	-	5,91	-
Resíduo	45	6646,60	-	783,91	-	8,94	-
Total	59	-	-	-	-	-	-
CV(%)	-	24,50	-	36,98	-	30,15	-

**Obs:** \*\* e \* = significativo para  $p \leq 0,01$  e  $p \leq 0,08$ ; ns = não significativo; QM = SQ/GL; F = QM tratamento/QM resíduo; CV = coeficiente de variação.

A altura das plantas e o diâmetro do caule diferenciaram significativamente apenas em função das doses e os resultados se devem possivelmente, em razão do maracujá em se tratando de espécie sensível à salinidade, as plantas apresentaram efeitos negativos mais pronunciados em função do aumento das doses de nitrogênio do que com relação às fontes. A germinação das sementes no tratamento com ausência de nitrogênio foi superior aos dados dos demais tratamentos. Com relação a altura das plantas as fontes não exerceram influência significativa e tiveram dados médios variando de 10,4cm nas plantas do tratamento adubado com sulfato de amônio e de 12,8cm naquele com nitrato de cálcio. A dose de 0,78g de N planta<sup>-1</sup> proporcionou crescimento o maior em altura (12,90cm); resultados semelhantes dos dados apresentados por Santos (1999). Scaramuzza et al. (2001) avaliaram aos efeitos da deficiência de macronutrientes em mudas de maracujá amarelo e verificaram que o nitrogênio foi o nutriente que mais limitou o crescimento das plantas em altura, o número de folhas emitidas, a área foliar e o acúmulo de matéria seca com redução significativa no crescimento das mudas de maracujá amarelo. A partir de 0,78g N planta<sup>-1</sup> o aumento das doses de nitrogênio retardou o crescimento das plantas aos 55 dias para até 8,2cm. As fontes de nitrogênio não interferiram nos dados do diâmetro do caule cujos valores menores foram de 1,33mm no tratamento com mudas tratadas com uréia. Os maiores valores foram de 1,66mm no tratamento com fertirrigação utilizando o nitrato de cálcio. Os dados são semelhantes aos valores apresentados por Santos (1999) e diferem dos apresentados por Alves (2003) que observou efeito diferenciado entre as fontes de nitrogênio: uréia e sulfato de amônio para o crescimento do maracujazeiro amarelo pelo diâmetro do caule e dos ramos principais. Na Tabela 2 estão dados da análise de variância do número médio de folhas, área foliar e teores de matéria seca da parte aérea das plantas.

Tabela 2. Análise de variância do número médio de folhas (NF), área foliar (AF) e matéria seca da parte área (MSPA) do maracujazeiro-amarelo em função de fontes e doses de nitrogênio fornecidas via água de irrigação.

Fonte de Variação	GL	NF		AF		MSPA	
		SQ	F	SQ	F	SQ	F
Fontes de N (F)	2	3,74	1,49 <sup>ns</sup>	4078,07	0,67 <sup>ns</sup>	0,27	1,75 <sup>ns</sup>
Doses de N (D)	4	36,23	9,05 <sup>**</sup>	370291,08	2,52 <sup>*</sup>	0,55	1,62 <sup>ns</sup>
N x D	8	17,73	1,77 <sup>ns</sup>	2434234,14	0,94 <sup>ns</sup>	0,47	0,70 <sup>ns</sup>
Tratamento	(14)	57,71	-	6666332,48	-	1,32	-
Resíduo	45	56,34	-	14557523,23	-	3,81	-
Total	59	-	-	-	-	-	-
CV(%)	-	16,38	-	88,14	-	86,97	-

Pelos dados da análise de variância do número médio de folhas, área foliar e matéria seca das folhas com relação às fontes verifica-se que não houve efeito significativo para nenhum destes parâmetros. Com relação as doses, os dados médios de folhas e área foliar houve diferenciação aos níveis de 1% e 2% de probabilidade, respectivamente. Com exceção dos dados da germinação das sementes as fontes, a partir do nitrato de cálcio, da uréia e do sulfato de amônio não exerceram efeitos significativos. O nitrato de cálcio proporcionou os maiores valores das variáveis possivelmente pelo fato dele ser absorvido mais rapidamente pelas plantas em razão de sua baixa toxicidade causou menos toxidez. Quanto ao número de folhas o nitrato de cálcio foi quem mais influenciou. Não houve efeitos significativos das fontes sobre a área foliar que aumentou com doses até 0,88g N/planta com valor de 914,02cm<sup>2</sup>. Pelo comportamento dos dados da germinação das sementes (Figura 1) constata-se que as fontes exerceram efeitos diferenciados com ordem decrescente: sulfato de amônio > uréia > nitrato de cálcio. Ao se analisar o comportamento dos dados de pH (Figura 7) houve aumento significativo do pH do solo com valores passando de 5,0 para valores superiores a 7,0. O nitrato de cálcio foi quem mais estimulou a produção de biomassa e o sulfato de amônio a que mais reduziu. Com relação a condutividade elétrica no substrato que inicialmente foi de 0,7dS.m<sup>-1</sup> houve elevação com o acúmulo de sais ao solo, tanto em função das fontes quanto das doses. Ao se comparar os dados do pH com os dados da condutividade elétrica percebe-se comportamento invertido entre as fontes de sulfato de amônio e de nitrato de cálcio. A ordem dos efeitos dos valores do pH foi: sulfato de amônia < uréia < nitrato de cálcio.

## CONCLUSÕES

- As fontes (uréia, sulfato de amônio e nitrato de cálcio) exerceram efeitos diferenciados apenas sobre a germinação de sementes,
- As doses máximas que mais contribuíram na altura, o diâmetro caulinar, número de folhas e área foliar variaram entre 0,78 e 0,93 g N planta<sup>-1</sup>;
- O substrato foi mais acidificado pelo sulfato de amônio e em seguida pela uréia e nitrato de cálcio;
- A salinidade do substrato elevou-se moderadamente, principalmente adubado com sulfato de amônio em relação aqueles com uréia e nitrato de cálcio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, G. da S. **Resposta do maracujazeiro amarelo híbrido composto IAC 273/277+275, à adubação nitrogenada**. 2003. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba. Areia. 38 f. il.
- ANDRADE, R. **Resposta do maracujazeiro amarelo ao manejo e salinidade da água de irrigação em um solo não salino**. 1998. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água). Universidade Federal da Paraíba. Areia. 60 f. il.
- RUGGIERO, C. et. al. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: Ministério da

Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária/Secretaria de Desenvolvimento Rural-SDR/Programa de apoio à produção e exportação de frutas, hortaliças. Flores e plantas ornamentais, FRUPEX, 1996.

SANTOS, J. B. dos. **Produção e qualidade de mudas de maracujazeiro irrigadas com água salina**, 1999. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba. Areia

SCARAMUZZA, J.F.; COSTA, A.F. da, MARTINEZ, H.E.P.; PEREIRA, P.R.G.; FONTES, P.C.R. Deficiência de macronutrientes em mudas de maracujazeiro-amarelo cultivadas em solução nutritiva. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 48. n. 279, p.517-527, 2001.

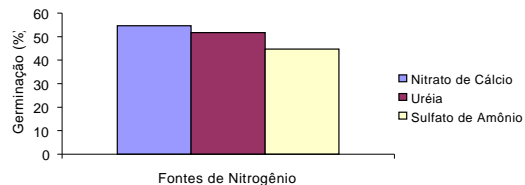


Figura 1. Germinação das sementes em função das fontes de N aplicadas via água de irrigação.

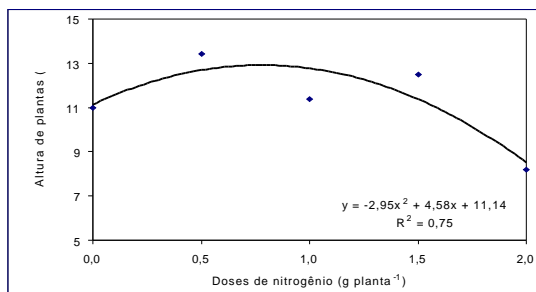


Figura 2. Altura das plantas em função das doses de N na água de irrigação.

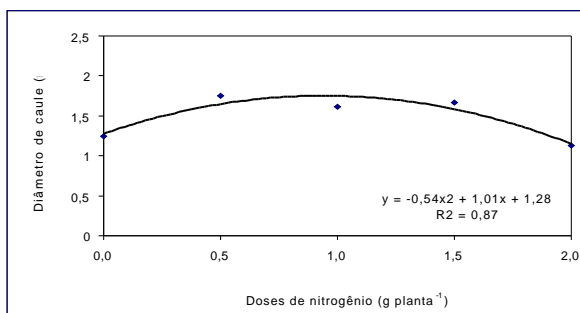


Figura 3. Diâmetro de caule em função das doses de N na água de irrigação.

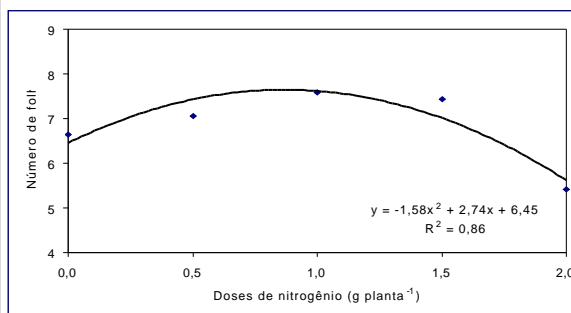


Figura 4. Número de folhas em função das doses de N na água de irrigação.

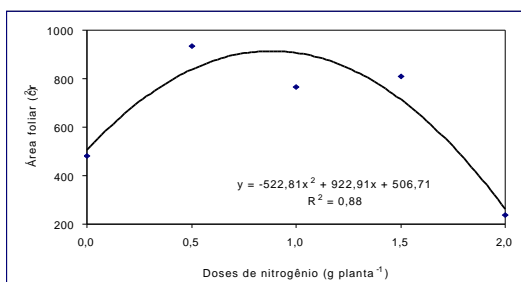


Figura 5. Área foliar em função das doses de N aplicadas via água de irrigação.

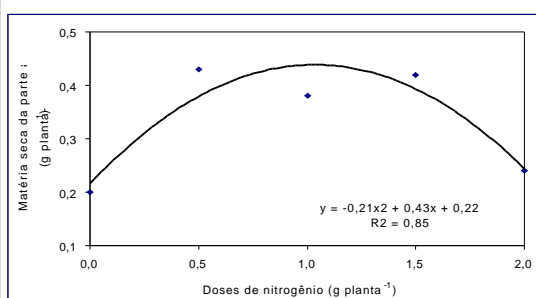


Figura 6. Matéria seca em função das doses de N na água de irrigação.

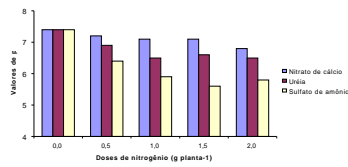


Figura 7. pH do substrato em função das fontes e doses de N na água de irrigação.

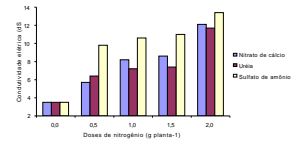


Figura 8. Condutividade elétrica no substrato em função das fontes e doses de N na água de irrigação.