

Resposta de plantas de melancia cultivadas sob diferentes níveis de água e de nitrogênio¹

Response of watermelon cultivated under different levels of water and nitrogen

Neuzo Batista de Morais², Francisco Marcus Lima Bezerra^{3,*}, José Francismar de Medeiros⁴ e Sérgio Weine Paulino Chaves⁵

Resumo - Avaliou-se o efeito de quatro lâminas de irrigação (50; 75; 100 e 150% da evaporação no tanque classe A) e quatro níveis de N (75; 150; 225 e 300 kg ha⁻¹) sobre a produtividade e os componentes de produção da melancia, cultivar 'Charleston Gray'. O experimento foi conduzido em condições de campo, de outubro/2003 a janeiro/2004, sob delineamento casualizado, em esquema de parcelas subdivididas, com o fator lâmina nas parcelas e níveis de N nas subparcelas. Os fatores água e adubação apresentaram efeito altamente significativo sobre a produtividade da melancia, enquanto que a interação entre os fatores não foi significativa. O rendimento máximo estimado da melancia (68,59 Mg ha⁻¹) foi obtido com 421 mm de água e 267 kg ha⁻¹ de N. A água foi mais eficientemente utilizada à medida que se aumentou o nível de N, sendo o valor máximo observado de 279,54 kg ha⁻¹ mm⁻¹ obtido com uma lâmina de água de 205 mm e um nível de N de 225 kg ha⁻¹. A máxima eficiência do uso da água para o nitrogênio foi de 221 kg ha⁻¹ mm⁻¹, para 249 kg ha⁻¹ de N. O grau Brix da melancia foi afetado pela lâminas de irrigação, níveis de N e por suas interações.

Palavras-chave: *Citrullus lunatus*. Déficit hídrico. Nutrição mineral.

Abstract - The effect of four irrigation levels (50; 75; 100 and 150% of the evaporation in the class A pan) and four levels of N (0,075; 0,150; 0,225 and 0,300 kg ha⁻¹), were evaluated on productivity and components of production of the watermelon 'Charleston Gray'. The experiment was conducted under field conditions, from October/2003 to January/2004, using a randomized split-plot design, with the factor depths in plot and depths of N in split-plot. It was verified that the factors water and nitrogen presented a highly significant effect in the yield of watermelon, while the interaction among the factors was not significant. The maximum productivity of the watermelon (68.59 Mg ha⁻¹) was obtained with 421 mm of water and 267 kg ha⁻¹ of N. The water was more efficiently used with increments in dosage of N, being the maximum value observed of 279.54 kg ha⁻¹ mm⁻¹, obtained with a depth of water of 205 mm and a depths of N of 225 kg ha⁻¹. The maximum efficiency of the use of the water for the nitrogen was 221 kg ha⁻¹ mm⁻¹, for 249 kg ha⁻¹ of N. The sugar content of the watermelon, measured in degrees Brix, was affected by the depths of irrigation, depths of N and by its interactions.

Key words: *Citrullus lunatus*. Water deficit. Mineral nutrition.

* autor de correspondência

¹ Recebido para publicação em 31/10/2006; aprovado em 17/03/2008

² Parte da dissertação do primeiro autor apresentado ao curso de mestrado em Agronomia/Irrigação e Drenagem da UFC. Ano da defesa 2004.

³ Eng. Agrônomo, M. Sc., Irrigação e Drenagem, UFC, Rua Raimundo Nonato Chaves 5, Aeroporto, Mossoró, RN, neuzo@hotmail.com.br.

⁴ Eng. Agrônomo, D. Sc., Prof. Dep. Eng. Agrícola/CCA/UFC, mbezerra@ufc.br.

⁵ Eng. Agrônomo, D. Sc., Prof. da UFERSA, jfmedeiros@esam.br

⁵ Eng. Agrônomo, M. Sc., Doutorando em Irrigação e Drenagem/Eng. Rural/ESALQ/USP.

Introdução

Atualmente o cultivo da melancia (*Citrullus Lunatus*) vem se expandindo, com áreas de produção em vários estados brasileiros. A região Nordeste se destaca como a maior produtora, onde a espécie é cultivada tanto na agricultura de sequeiro, por pequenos agricultores, quanto na agricultura irrigada (SOUZA DIAS et al., 1999). A irrigação nessa região ainda carece de estudos para manifestar sua total potencialidade, necessitando de um melhor controle quanto à quantidade de água a ser aplicada, a frequência de irrigação e momentos críticos de aplicação.

O desenvolvimento da agricultura irrigada, a intensificação dos cultivos e os aspectos técnico-econômicos requerem maior eficiência concernente à aplicação de água e nutrientes, visando à manutenção da capacidade produtiva dos solos, a obtenção de hortalças e de frutos de boa qualidade, que atendam às exigências dos mercados consumidores (PINTO et al., 1996). A água é um dos fatores mais indispensáveis para a produção agrícola, devendo-se ter a máxima atenção para com seu uso, pois a sua falta ou excesso afeta o rendimento das culturas significativamente, tornando-se necessário o manejo racional para maximizar a produção. A irrigação é uma poderosa ferramenta para viabilizar a agricultura nas diversas regiões, especialmente nas regiões áridas e semi-áridas. Para garantir um rendimento economicamente viável de uma cultura agrícola, principalmente em regiões áridas e semi-áridas, a irrigação é indispensável devido ao fato das chuvas não serem suficientes para manter uma umidade no solo adequada durante o ciclo da cultura (CARVALHO et al., 2000).

Muitos trabalhos mostram a influência benéfica de níveis de irrigação e níveis de nitrogênio sobre a produção da melancia. Soares (2002), em pesquisa de níveis de água e adubação nitrogenada, constatou que o rendimento máximo da melancia de 64,908 Mg ha⁻¹ foi obtido com uma lâmina total de água de 227,3 mm e uma dosagem de 2298 kg ha⁻¹ de nitrogênio.

Andrade Jr. et al. (1997), estudando também o efeito de diferentes níveis de irrigação,

baseados na evaporação do tanque classe A (ECA), sobre o rendimento da melancia, irrigada por gotejamento, observaram que os níveis de irrigação influenciaram significativamente o rendimento da cultura e que a lâmina de água equivalente a 74% ECA foi a que proporcionou uma maior produtividade de frutos comerciáveis. Já Mousinho (2003) afirma que a eficiência do uso da água varia com o aumento dos níveis de nitrogênio e que efeito contrário foi constatado na variação da eficiência do uso da água pela cultura com o aumento da lâmina de água aplicada. A água foi mais eficientemente utilizada pela melancia à medida que se aumentaram os níveis de nitrogênio, sendo o valor máximo observado de 123 kg ha⁻¹ mm⁻¹ obtido com uma lâmina de água de 180,7 mm e um nível de nitrogênio de 300 kg ha⁻¹.

Diante dessas considerações, urge a necessidade de se realizar estudos que visem a proporcionar subsídios para a correta utilização desses fatores de produção. Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos da água e de níveis de nitrogênio sobre o rendimento e os componentes de produção da melancia irrigada por gotejamento nas condições do Vale do Curu, CE.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental do Vale do Curu da UFC, em Pentecoste (CE). As coordenadas geográficas de Pentecoste são 3° 45' e 4° 00' S e 39° 15' e 39° 30' O. A altitude da região é de 47 m e o clima regional é do tipo BSw'h', segundo a classificação internacional de Köppen. O solo classificado como Neossolo Flúvico, de textura franco – arenosa, apresentou os seguintes atributos químicos e físicos (Tabela 1), determinados pelos métodos descritos no Manual de Métodos de Análise de Solo (EMBRAPA, 1997).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, sendo constituído de quatro blocos, quatro tratamentos primários compreendendo as lâminas de irrigação e quatro tratamentos secundários, níveis de nitrogênio dispostos nas subparcelas.

Tabela 1 – Atributos químicos e físicos do solo da área experimental no município de Pentecoste, CE

Atributos	Camada (m)	
	0,0 – 0,2	0,2– 0,4
Químicos		
pH (Água)	6,6	7,2
P disponível (mg dm ⁻³)	132	111
K (mg dm ⁻³)	277	218
Ca + Mg (cmol _c dm ⁻³)	8,6	8,8
Ca (cmol _c dm ⁻³)	4,8	4,4
Mg (cmol _c dm ⁻³)	3,8	4,4
Al trocável (cmol _c dm ⁻³)	0,0	0,0
Na (mg dm ⁻³)	17	17
M.O. (g kg ⁻¹)	13,65	7,34
CE (dS m ⁻¹)	0,72	0,72
Físicos		
Areia grossa (g kg ⁻¹)	80	60
Areia fina (g kg ⁻¹)	560	660
Silte (g kg ⁻¹)	230	200
Argila (g kg ⁻¹)	130	80
Argila natural	20	40
Densidade do solo (kg dm ⁻³)	1,36	1,27

As dezesseis parcelas mediram 2 m de largura por 40 m de comprimento. As subparcelas, sessenta e quatro no total, mediram 2 m de largura por 10 m de comprimento e continham 10 plantas cada. Circundando toda a área útil do experimento, foi colocada uma fileira de plantas no mesmo espaçamento do experimento, a qual serviu de bordadura. Os tratamentos consistiram da combinação das quatro lâminas de irrigação e quatro níveis de adubação nitrogenada. As lâminas de irrigação foram: $L_1 = 50$; $L_2 = 75$; $L_3 = 100$ e $L_4 = 150\%$ da evaporação medida por um tanque classe A, com base em recomendação apresentada por Andrade Júnior et al. (1997) e os diferentes níveis de nitrogênio aplicados foram: $N_1 = 75$; $N_2 = 150$; $N_3 = 225$ e $N_4 = 300$ kg ha⁻¹, com base na recomendação de adubação para melancia (UFC, 1993).

A área para o cultivo foi preparada com trator, fazendo-se gradagem e posteriormente sulcagem. Nos sulcos foram aplicados 15 Mg ha⁻¹ de esterco bovino curtido, todo o fósforo (55 kg ha⁻¹) e ¼ do potássio (60 kg ha⁻¹) recomendado pela análise de fertilidade do solo para a cultura (UFC, 1993). As

fontes empregadas foram superfosfato simples e cloreto de potássio. Os adubos foram incorporados ao solo de toda a área através de uma gradagem para o fechamento dos sulcos. Posteriormente, o restante do potássio recomendado foi aplicado via fertirrigação, juntamente com o sulfato de cobre, sulfato de zinco, nitrato de cálcio e bórax. Quanto à adubação nitrogenada, a mesma variou de acordo com os tratamentos, sendo feita com 1/3 em fundação e o restante em duas aplicações aos 25 e 40 dias após a semeadura, utilizando como fonte a uréia, aplicada manualmente a 0,15 m ao redor da planta (UFC, 1993).

A cultivar de melancia usada foi Charleston Gray, que foi semeada diretamente no campo no espaçamento de 2 m x 1 m, sendo colocadas duas sementes por cova. Foram semeadas, também, seis bandejas de plástico para repor as covas onde não ocorreu germinação. A germinação deu-se cinco dias após a semeadura no campo e nas bandejas. Quinze dias após a semeadura, quando as plantas das bandejas apresentavam duas folhas definitivas, foi realizado o transplante das mudas para as covas onde não se deu germinação. Vinte dias após a semeadura, foi feito o desbaste das covas que tinham mais de uma planta, deixando apenas uma planta por cova.

Durante a condução da cultura, foi realizado o controle de plantas daninhas por meio de capinas manuais com o auxílio de enxada. O controle de tripés, pulgão e mosca branca (ninfas e adultas) foi realizado por meio de aplicações de inseticidas à base de Triacloprid, Midacloprido e de Buprofezin e a prevenção de Oídio (*Erysiphe cichoracearum*) e míldio (*Pseudoperonospora cubensis*) com aplicação de fungicida à base de Mancozeb. As irrigações foram feitas, diariamente, por um sistema de gotejamento, com gotejadores tipo autocompensantes com vazão de 4,3 L h⁻¹ a uma pressão de serviço de 200 kPa. A quantidade de água aplicada a cada irrigação foi determinada com base na evaporação do tanque classe A (ECA) de acordo com os tratamentos, tendo o tempo de irrigação determinado pela Equação 1.

$$T_i = \frac{ECA * A * PAM}{Nep * q_e} \quad (1)$$

em que, T_i – tempo de irrigação em h; ECA – evaporação do tanque classe A em mm; A – área da planta (2 m²); PAM – percentagem da área molhada em decimal (valor adotado 0,40); Nep – número de emissor por planta ($Nep = 2$); q_e – vazão média dos emissores, em L h⁻¹.

A partir do tempo encontrado, diferenciavam-se as lâminas de acordo com os tratamentos, multiplicando-se pelos fatores 0,50; 0,75; 1,00 e 1,50 para os tratamentos 1; 2; 3 e 4, respectivamente. Durante os quinze dias iniciais, contados desde a semeadura, todos os tratamentos receberam as mesmas lâminas de irrigação, correspondentes a 100% da ECA. Isso teve por finalidade obter uma uniformidade do estande. A partir do 15º dia deu-se a diferenciação das lâminas de irrigação, de acordo com os tratamentos, que se estendeu até o 83º dia, quando foi suspensa a irrigação do experimento.

As colheitas foram realizadas aos 69; 76 e 89 dias após a semeadura. Para a avaliação da produção, foram colhidos todos os frutos da área útil de cada tratamento e para os componentes de produção (teor de sólidos solúveis e o pH) selecionaram-se quatro frutos por parcela.

A pesagem dos frutos ocorreu no dia da colheita na própria área experimental. A produção da cultura foi a variável quantitativa escolhida, enquanto o teor de sólidos solúveis e o pH referente da solução extraída da polpa dos frutos maduros foram as variáveis qualitativas analisadas. As variáveis qualitativas foram determinadas segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

Resultados e discussão

Na Tabela 2 estão apresentados os valores médios dos rendimentos da melancia, obtidos em função dos tratamentos com lâminas de água e níveis de nitrogênio. As lâminas totais de água e níveis de nitrogênio aplicadas nos tratamentos foram 205; 272; 338 e 470 mm correspondendo a 50; 75; 100 e 150% da ECA e 75; 150; 225 e 300 kg ha⁻¹ de N, respectivamente, proporcionando uma grande amplitude nos teores de água e nitrogênio no solo.

O máximo rendimento foi de 77,803 Mg ha⁻¹ obtido no tratamento L₄N₄, sendo a combinação de lâmina de água e nível de adubo nitrogenado correspondente à reposição de 150% da ECA durante o seu ciclo e à aplicação de um nível de nitrogênio 67% superior à recomendada pela análise de solo.

O rendimento máximo da cultura foi superior aos obtidos por Soares (2002), trabalhando com melancia irrigada por sulcos no Vale do Curu, CE, e Azevedo et al. (2005) em experimento com melancia irrigada por gotejamento na Chapada do Apodi, CE, onde obtiveram rendimentos máximos no campo de 64,908 Mg ha⁻¹ e 25,33 Mg h⁻¹, respectivamente.

Para todas as lâminas aplicadas, os menores rendimentos foram obtidos para o tratamento N₁, que correspondeu às subparcelas que receberam 75 kg ha⁻¹ de nitrogênio, mostrando a importância e o efeito do adubo nitrogenado sobre o rendimento da cultura. A análise de variância do rendimento da melancia mostrou que a água e o nitrogênio influenciaram significativamente, aos níveis de 0,08 e 0,001%,

Tabela 2 - Rendimento de melancia (Mg ha⁻¹) em função das lâminas totais de água (L) e dos níveis de nitrogênio (N)

Lâmina total de água	Nível de nitrogênio por hectare				Média
	(75 kg) N1	(150 kg) N2	(225 kg) N3	(300 kg) N4	
L1 (205 mm)	38,130	54,525	57,305	47,549	49,377
L2 (272 mm)	47,991	59,586	63,319	66,145	59,073
L3 (338 mm)	54,602	63,544	69,283	76,625	66,013
L4 (470 mm)	53,352	66,697	72,683	77,803	67,634
Média	48,331	61,088	65,648	67,031	

respectivamente (Tabela 3). Verifica-se ainda, que o efeito do nitrogênio sobre o rendimento da cultura foi muito mais pronunciado do que o da água. Já a interação entre os dois fatores, água e nitrogênio, não apresentaram resultado significativo ao nível de 5%, sendo que o valor da probabilidade de erro ao se afirmar que a interação entre os dois fatores influenciou o rendimento da cultura, é de 27%. A falta de interação entre esses fatores pode levar à suposição de independência dos mesmos, o que pode ter ocorrido devido a atributos químicos do solo que exercem influência sobre a utilização do nitrogênio pela cultura, bem como atributos físicos do solo que podem ter influenciado na retenção de água e absorção pela cultura. Soares (2002) e Frizzone et al. (1995) obtiveram resultados semelhantes ao estudarem o efeito de lâminas de água e níveis de nitrogênio sobre as culturas da melancia e da aveia, respectivamente, observando que a água e o nitrogênio influenciaram significativamente o rendimento das culturas. Barros (2002), trabalhando com a cultura do melão irrigado por sulcos no Vale do Curu, verificou que só as lâminas de água influenciaram o rendimento da cultura, não apresentando efeito significativo para o nitrogênio e para a interação água-nitrogênio.

Ao se analisar o efeito das lâminas de água sobre o rendimento da melancia, através de análise de regressão para modelo polinomial (Figura 1), constatou-se que o do 2º grau foi o que melhor

Tabela 3 - Resumo da análise de variância do rendimento da melancia

Causas de variação	G.L.	Valor F	Prob. > F
Lâminas (L)	3	16,90	0,00079
Regressão linear	1	40,45	0,00029
Regressão quadrática	1	10,20	0,01074
Nitrogênio (N)	3	22,39	0,00001
Regressão linear	1	56,79	0,00001
Regressão quadrática	1	9,98	0,00348
Interação L x N	9	1,29	0,27479
CV% (Água)	6,678		
CV% (Nitrogênio)	11,895		

se ajustou aos dados (Tabela 3). Embora Vaux et al. (1981) citem que a relação entre a aplicação de água e o rendimento das culturas possa ser representada por vários modelos estatísticos, o modelo quadrático, segundo esses autores tem se mostrado adequado para representar tal relação. Andrade Jr. et al. (1997) e Azevedo et al. (2005) verificaram que o rendimento da melancia variou de forma quadrática com a aplicação da água.

A função de produção água aplicada cultura pode ser considerada linear até aproximadamente 50% da quantidade de água que proporciona rendimento máximo. Para maiores quantidades de água, os acréscimos na produção são progressivamente menores, refletindo as várias perdas de água que ocorrem próximas da condição de máximo rendimento, podendo tal fato estar associado à lâmina e frequência de irrigação, características da cultura e do solo e com as condições climáticas. A forma da curva até a máxima produtividade é governada por fatores diferentes daqueles que agem no processo após esse ponto. A redução do rendimento por excesso de água está associada à falta de aeração no solo, lixiviação de nutrientes e doenças que se desenvolvem em solo úmido (FRIZZONE, 1993).

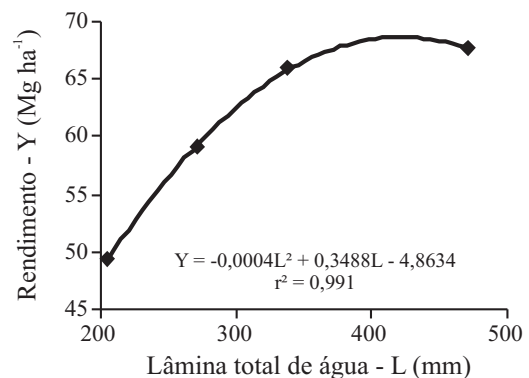


Figura 1 - Rendimento de fruto de melancia em função da lâmina total de irrigação

A equação ajustada pelo programa Sanest apresentou coeficiente de determinação r^2 de 0,9991. Esse valor pode ser considerado alto em se tratando de um fenômeno biológico, e expressa

que 99,91% da variação do rendimento da melancia é esclarecido pela variação da lâmina de água, pela equação polinomial quadrática $y = -0,0004 L^2 + 0,3488 L - 4,8634$ (Figura 1). A partir da equação polinomial quadrática, verifica-se que o máximo rendimento de $68,590 \text{ Mg ha}^{-1}$ é obtido com uma lâmina de água de 421 mm.

Doorenbos e Kassam (1994) citam que para se alcançar rendimentos máximos na cultura da melancia, devem-se aplicar entre 400 e 600 mm de água durante o seu ciclo, sendo a lâmina encontrada neste trabalho ligeiramente superior à recomendada por esses autores. Mousinho (2003) obteve um rendimento máximo de $24,813 \text{ Mg ha}^{-1}$ com a aplicação de uma lâmina de água de 630 mm com a variedade Crimson Sweet.

Da mesma forma, o efeito de níveis de nitrogênio sobre o rendimento médio da melancia (Figura 2) foi também melhor representado por uma equação do tipo polinomial de segundo grau, com coeficiente de determinação r^2 de 0,9942, mostrando correlação muito forte entre o fator níveis de nitrogênio e o rendimento da melancia. Esse modelo, segundo Fageria et al. (1999) tem sido o que melhor representa a resposta das culturas ao nitrogênio, por apresentar sempre um coeficiente de determinação elevado, próximo a 1.

De acordo com a equação $Y = -0,0005 N^2 + 0,2704 N + 31,142$, o máximo rendimento $67,278 \text{ Mg ha}^{-1}$ seria obtido com a aplicação de 267 kg ha^{-1} de nitrogênio. Soares (2002) obteve um rendimento máximo estimado de $60,962 \text{ Mg ha}^{-1}$ com a aplicação de um nível de nitrogênio de 230 kg ha^{-1} com a variedade Crimson Sweet. Mousinho (2003) obteve um rendimento máximo de $27,455 \text{ Mg ha}^{-1}$ com a aplicação de um nível

de nitrogênio de 221 kg ha^{-1} com a variedade Crimson Sweet. Na Tabela 4 encontram-se os valores da eficiência do uso da água pela cultura em função das lâminas de água e níveis de nitrogênio e a análise de variância para referida variável resposta é apresentada na Tabela 5.

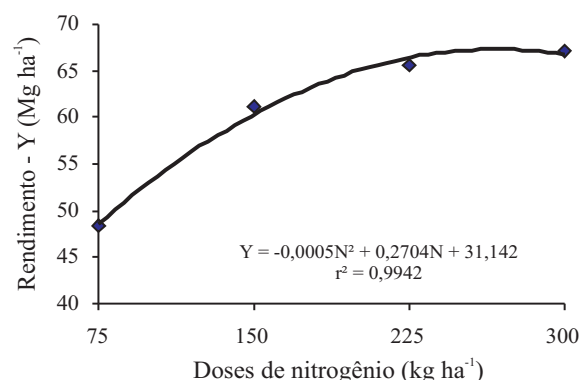


Figura 2 - Rendimento médio da melancia (Mg ha^{-1}), em função de nível de nitrogênio N (kg ha^{-1})

A eficiência do uso da água variou com o aumento dos níveis de nitrogênio até o nível de 300 kg ha^{-1} , com exceção da lâmina de 50% da ECA cujo incremento foi até 225 kg ha^{-1} decrescendo, em seguida, com diferença estatística significativa entre os tratamentos ao nível de 0,01% de probabilidade. Entretanto, para os três níveis de nitrogênio, verificou-se que a eficiência do uso da água pela cultura aumentou com as taxas menores.

Para o fator lâminas de água, a eficiência do uso da água pela cultura apresentou uma relação inversa (Tabela 4), com uma probabilidade de 99,99% de confiança (Tabela 5). Neste caso

Tabela 4 - Eficiências do uso da água ($\text{kg ha}^{-1} \text{ mm}^{-1}$) em função das lâminas totais de água e níveis de nitrogênio

Lâmina de água (mm)	Níveis de nitrogênio (kg ha^{-1})				Média
	75	150	225	300	
205 (50% ECA)	186,00	265,98	279,54	231,95	240,86
272 (75% ECA)	176,44	219,07	232,79	243,18	217,87
338 (100% ECA)	161,54	188,00	204,98	226,70	195,31
470 (150% ECA)	113,51	141,91	154,64	165,54	143,90
Média	159,37	203,74	217,99	216,84	

houve uma queda na eficiência do uso da água com o aumento das lâminas aplicadas, obtendo-se os maiores valores da eficiência do uso da água nas menores lâminas. O maior valor médio da eficiência do uso da água para o fator lâminas de água foi observado no nível de nitrogênio 225 kg ha⁻¹, cujo maior valor (279,54 kg ha⁻¹ mm⁻¹) foi obtido para uma lâmina de água de 205 mm.

Tabela 5 - Resumo da análise de variância da eficiência do uso da água em função das lâminas de irrigação e níveis de nitrogênio

Causas da variação	GL	Teste F	Prob. > F
Lâminas de água	3	56,90	0,00004
Regressão Linear	1	170,48	0,00001
Regressão quadrática	1	0,20	0,66567
Níveis de Nitrogênio	3	20,52	0,00001
Regressão Linear	1	13,442	0,0005
Regressão quadrática	1	9,179	0,0003
Água x nitrogênio	9	1,88	0,08674
CV% (Água)	5,511		
CV% (Nitrogênio)	12,182		

As análises de variância e regressão para a eficiência do uso da água indicam efeito significativo a 1% de probabilidade para lâminas de irrigação e níveis de nitrogênio. Quanto ao efeito da interação entre lâminas de água e níveis de nitrogênio verifica-se que o efeito da interação não se mostrou significativo em nível de 5% de probabilidade, sendo significativo apenas para 8,67% de probabilidade (Tabela 5). A análise de variância e regressão linear para as lâminas de água apresentou-se significativa em nível de 0,01% de probabilidade e com coeficiente de determinação de 0,9989 (Figura 3). Para os níveis de nitrogênio, a análise de variância e regressão quadrática mostrou-se significativa ao nível de 0,03% de probabilidade, com coeficiente de determinação de 0,9952 (Figura 4), sendo a regressão linear significativa em nível de 0,05%. O maior valor da eficiência do uso da água para o fator nível de nitrogênio estimado pela equação contida na Figura 4, foi de 221 kg ha⁻¹ mm⁻¹, para um nível de 249 kg ha⁻¹ de nitrogênio.

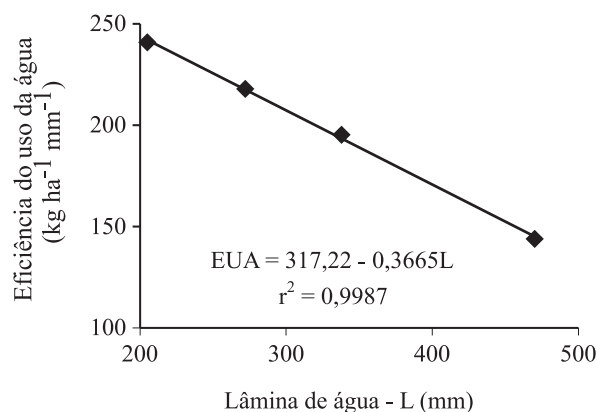


Figura 3 - Eficiência do uso da água pela melancia em função das lâminas de água

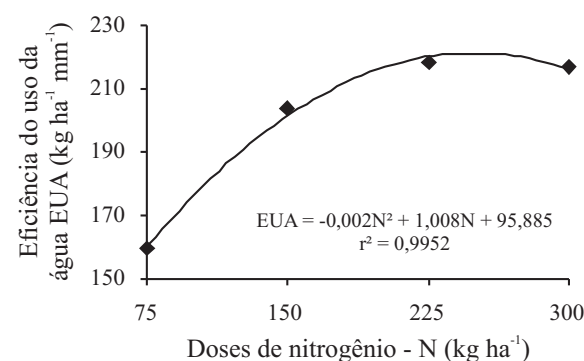


Figura 4 - Eficiência do uso da água pela melancia em função dos níveis de nitrogênio

Os valores médios dos sólidos solúveis totais ou (°Brix), obtidos a partir da polpa dos frutos da melancia em função dos tratamentos lâminas de água e níveis de adubação nitrogenada estão expostos na Tabela 6. A análise de variância para referida variável é apresentada na Tabela 7. Observa-se que o maior teor de sólidos solúveis totais 10,7 foi obtido a campo nos tratamentos L₂N₃ e L₂N₄, equivalente à aplicação de 272 mm de água e 225 e 300 kg ha⁻¹ de nitrogênio, sendo essa combinação de lâmina de água e nível de adubo nitrogenado correspondente à reposição de 75% da evaporação do tanque classe "A" durante o seu ciclo.

Houve efeito significativo da lâmina total de água, dos níveis de nitrogênio e da interação dos dois fatores sobre o teor dos sólidos solúveis totais (Tabela 6). As lâminas de água e níveis de nitrogênio propiciaram efeito quadrático sobre

Tabela 6 - Sólidos solutos totais (°Brix) da melancia em função das lâminas totais de água (L) e dos níveis de nitrogênio (N)

Lâminas totais de água (mm)	Níveis de nitrogênio (kg ha ⁻¹)				Média
	(75)N1	(150) N2	(225) N3	(300) N4	
L1 (205)	9,3	10,2	10,0	9,4	9,7
L2 (272)	9,9	10,5	10,7	10,7	10,5
L3 (338)	9,4	10,0	9,9	10,6	10,0
L4 (470)	9,4	10,4	9,7	8,6	9,6
Média	9,5	10,3	10,1	9,8	

Tabela 7 - Resumo da análise de variância dos sólidos solúveis totais (°Brix) da polpa do fruto da melancia

Causa de Variação	G.L.	Valor F	Prob>F
Lâminas (L)	3	5,134	0,0242
Regressão linear	1	3,8329	0,0796
Regressão quadrática	1	7,0373	0,0253
Nitrogênio(N)	3	10,1289	0,00015
Regressão linear	1	1,6904	0,1992
Regressão quadrática	1	21,5815	0,00015
Interação L x N	9	5,8993	0,00013
CV% (Água)	3,759		
CV% (Nitrogênio)	4,204		

°Brix da polpa da melancia. Os máximos valores do °Brix, 10,22 e 10,27, foram obtidos com a aplicação de uma lâmina de água e nível de nitrogênio de 316 mm e 198 kg ha⁻¹ de nitrogênio, respectivamente. Mousinho (2003), trabalhando com melancia irrigada por gotejamento em Fortaleza, CE, verificou que o modelo que melhor ajustou foi o do tipo polinomial de segunda ordem.

Os valores do pH da polpa da melancia em função dos tratamentos lâminas de água e níveis de adubação nitrogenada estão na Tabela 8. A análise de variância dos dados relativos ao pH da polpa da melancia evidenciou que não houve efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade dos fatores lâmina de irrigação, níveis de nitrogênio e interação desses fatores (Tabela 9). Marinho (2001), analisando os frutos de mamão da variedade Sunrise Solo, cultivados em diferentes

Tabela 8 - Valores do pH da polpa dos frutos da melancia em função das lâminas totais de água (L) e dos níveis de nitrogênio (N)

Lâminas totais de água (mm)	Níveis de nitrogênio (kg ha ⁻¹)				Média
	(75) N1	(150) N2	(225) N3	(300) N4	
L1 (205)	5,279	5,389	5,326	5,324	5,329
L2 (272)	5,288	5,414	5,412	5,373	5,372
L3 (338)	5,357	5,352	5,235	5,345	5,322
L4 (470)	5,330	5,373	5,345	5,277	5,331
Média	5,313	5,382	5,330	5,330	

Tabela 9 - Resumo da análise de variância do pH da polpa do fruto da melancia

Causa de Variação	G.L.	Valor F	Prob>F
Lâminas (L)	3	2,3258	0,14278
Nitrogênio(N)	3	1,7746	0,16827
Interação L x N	9	1,2326	0,30610
CV% (Água)	3,759		
CV% (Nitrogênio)	4,204		

níveis e fontes de N, observou que o aumento dos níveis não afetou o pH e o teor de ácido cítrico dos frutos.

Conclusões

1. A água e o nitrogênio mostraram efeitos significativos sobre o rendimento da melancia, não sendo, porém, significativa a interação entre os dois fatores.
2. O aumento no nível de nitrogênio para a melancia proporcionou uma melhor eficiência no uso da água, com valor máximo observado de 279 kg ha⁻¹ mm⁻¹ obtido com uma lâmina de água de 205 mm e um nível de nitrogênio de 225 kg ha⁻¹.
3. Os teores sólidos solúveis da melancia foram afetados pelas lâminas de irrigação, níveis de nitrogênio e de forma interativa. Entretanto, as lâminas de irrigação e os níveis de nitrogênio não mostraram efeito significativo sobre o pH da polpa do fruto da melancia.

Referências

- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de et al. Produtividade e qualidade de frutos de melancia em função de diferentes níveis de irrigação. **Horticultura Brasileira**, v. 15, n. 01, p. 43 – 46, 1997.
- AZEVEDO, B. M. de et al. Efeitos de níveis de irrigação na cultura da melancia. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 01, p. 9 – 15, jan. – abr., 2005.
- BARROS, V. da S.; COSTA, R. N. T.; AGUIAR, J. V. Função de produção do melão para níveis de água e adubação nitrogenada no Vale do Curu - CE. **Irriga**, v. 7, n. 02, p. 98 – 105, 2002.
- CARVALHO, A. J. et al. Adubação nitrogenada e irrigação no maracujazeiro amarelo: produtividade e qualidade dos frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 06, p. 1101-1108, 2000.
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 33).
- EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: CNPS, 1997. 212 p.
- FAGERIA, N. K.; STONE, L. F.; SANTOS, A. B. **Maximização da eficiência de produção das culturas**. Brasília: EMBRAPA, 1999. 294p.
- FRIZZONE, J. A. **Funções de resposta das culturas à irrigação**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1993. 42p. (Série Didática, 6).
- FRIZZONE, J. A. et al. Lâminas de água e doses de nitrogênio na produção de aveia (*Avena sativa* L.) para forragem. **Scientia Agrícola**, v. 52, n. 03, p. 578-586, 1995.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. v. 1, 266p.
- MARINHO, C. S. Fontes e doses de nitrogênio e a qualidade dos frutos do mamoeiro. **Scientia Agrícola**, v. 58, n. 02, p. 345-348, 2001.
- MOUSINHO, F. E. P. et al. Função de resposta da melancia à aplicação de água e nitrogênio para as condições edafoclimáticas de Fortaleza, CE. **Irriga**, v. 8, n. 03, p. 264 – 272, 2003.
- PINTO, J. M. et al. Sistema de cultivo de melão com aplicação de fertilizantes via água de irrigação. **Circular Técnica Centro de Pesquisa do Tropicó Semi – Árido**, n. 36, 1996.
- SOARES, J. I. et al. Função de resposta da melancia aos níveis de água e adubação nitrogenada, no Vale do Curu, CE. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, n. 02, p. 219 – 224, 2002.
- SOUZA DIAS, R. de C. et al. Avaliação de resistência a *Sphaerotheca fuliginea* e a *Didymella bryoniae* em melancia. **Horticultura Brasileira**, v. 17, p. 13 – 19, 1999.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Ceará**. Fortaleza, 1993. 248p.
- VAUX Jr., H. J. et al. Optimization of water use with respect to crop production. **Resources and environmental economics and public policy group**. Davis: University of California, 1981. (Working paper series).