

Revista ACSA:

<http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa/>

Revista ACSA – OJS:

<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA>

Max Venicius Teixeira da Silva¹

Fabiola Pascoal de Nogueira²

Sérgio Weine Paulino Chaves³

Leane Rodrigues dos Santos⁴

Fabiano Luiz de Oliveira⁵

Marcello Henryque Costa de Souza⁶

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/01/13. Aprovado em 26/11/2013.

¹Mestrando em Eng. Agrícola, UNIVASF – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro-BA, e-mail: max_agro_88@hotmail.com;

²Mestra em Irrigação e Drenagem, UFERSA – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN, e-mail: biolaagro@hotmail.com ;

³Docente, UFERSA – Universidade Federal Rural do Semiárido – RN, e-mail: swchaves@ufersa.edu.br.

⁴Mestrando em Eng. Agrícola, UNIVASF – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro-BA, e-mail: leane.rodrigues@hotmail.com

⁵Mestrando em Ciência Animal, UFERSA – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN, e-mail: fabianoluizoliveira@gmail.com

⁶Mestrando em Eng. Agrícola, UNIVASF – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro-BA, e-mail: marcello_henry@hotmail.com



Relação entre dos teores de nutrientes na folha e produtividade da melancia na região de Mossoró-RN

RESUMO

Na cultura da melancia, a nutrição mineral é um dos fatores mais importante que contribui diretamente na produtividade e qualidade dos frutos. O trabalho teve como objetivo avaliar correlação entre teores de nutrientes na folha e a produtividade na cultura da melancia na região de Mossoró-RN. O experimento, com as duas variedades de melancia, foi conduzido no delineamento experimental em blocos casualizados no esquema de parcelas subdivididas 13 x 2, sendo o primeiro fator representado pela combinação de doses de nitrogênio (N) e potássio (K) em arranjo definido segundo o modelo: $2 \times 2k + 2k + 1$, sendo k o número de fatores estudados (N e K). O nitrogênio foi o nutriente que mais influenciou a produtividade de ambas as cultivares conforme o observado nas curvas de regressão. A melancia Quetzale foi a cultivar que apresentou os maiores valores de coeficiente de correlações, a cultivar Quetzale apresentou a maior produtividade e os maiores teores de nutrientes em comparação a cultivar Leopard.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus*, adubação, Fertilidade do solo.

Relation between the levels of nutrients in the leaf, and productivity of watermelon in the region of Mossoró-RN

ABSTRACT

The culture of watermelon, the nutrition is one of the factors more important that contributes directly to the productivity and quality of the fruit. The objective of this work was to evaluate correlation between nutrient concentration in leaves and the productivity in culture of watermelon in the region of Mossoró-RN. The experiment was carried out with the two varieties of watermelon, was conducted in a randomized block in a split-plot 13 x 2, being the first factor represented by the combination of nitrogen (N) and potassium (K) in arrangement defined according to the model: $2 \times 2k + 2k + 1$, k being the

number of factors studied (N and K). The nitrogen is the nutrient that most influenced the productivity of both cultivars as noted in regression curves. The watermelon Quetzale was the cultivar showed the highest values of 168nutrientes168 of correlations, the cultivar Quetzale presented the highest productivity and the highest levels of 168nutrientes in comparison to cultivate Leopard.

Keywords: *Citrullus lanatus*, manuring, Soil fertility

INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus*) é originária das regiões tropicais do continente africano, sendo cultura de grande importância na China, África, Índia e em outras regiões tropicais do mundo.

Segundo Nogueira (2012) a região de Mossoró já produz sob irrigação mais de 2000 ha de melancia, sendo cerca da metade da produção destinada para exportação. Para o mercado externo, utiliza-se cultivares sem sementes e com sementes, sendo estas últimas polinizadoras e com frutos de pequeno calibre. Essas cultivares foram introduzidas há cerca de dez anos na região.

Na cultura da melancia, a nutrição mineral é um dos fatores mais importante que contribui diretamente na produtividade e qualidade dos frutos. O nitrogênio e o potássio são os dois nutrientes mais exigidos, e deve ser aplicado de acordo com as exigências de cada cultivar, nível tecnológico, fertilidade do solo, produção esperada, estágio de crescimento e condições climáticas.

O conhecimento da quantidade de nutrientes acumulada na planta, em cada estágio de desenvolvimento, fornece informações importantes que podem auxiliar no programa de adubação das culturas. Deve-se ter consciência, no entanto, que estas curvas refletem o que a planta necessita, e não o que deve ser aplicado, uma vez que se tem que considerar a eficiência de aproveitamento de nutrientes, que é variável segundo as condições climáticas, o tipo de solo, o sistema de irrigação, o manejo cultural, etc. De modo mais efetivo, essas curvas auxiliam no programa de adubação, principalmente na quantidade dos diferentes nutrientes que devem ser aplicados nos distintos estágios fenológicos da cultura (VILLAS BÔAS, 2001).

A quantidade de fertilizante a ser aplicada é função do conhecimento das exigências nutricionais da cultura, da capacidade de fornecimento de nutrientes pelo solo, da eficiência da absorção de nutriente e do rendimento esperado. As exigências nutricionais das culturas dependem de vários fatores, dentre eles a variedade utilizada, condições de luz, umidade e tipo de solo. Assim, para se referir às necessidades nutricionais das culturas

seria necessário dispor de dados ajustados para as condições locais de plantio, visando a determinar a adubação necessária para se obter certa produtividade.

Dentre os nutrientes necessários ao desenvolvimento da melancia, o nitrogênio e o fósforo são os que mais limitam a produção. O nitrogênio é o nutriente mais estudado e que tem apresentado as melhores respostas na produtividade. Já o fósforo, devido aos solos da região de Mossoró serem de origem calcária (alcalinos), forma complexos com o Ca, tornando-o indisponível para as plantas. De tal modo, as plantas têm respondido à aplicação de altas doses de P, porém sem o conhecimento da real resposta da melancieira ao elemento (SOUZA 2012).

As características de qualidade do fruto representam o somatório das influências de diversos fatores, ao longo do processo produtivo. Entre os vários fatores, a nutrição potássica destaca-se pelo fato de que o potássio é o nutriente descrito na literatura como o "elemento da qualidade", pois afeta atributos como cor, tamanho, acidez, resistência ao transporte, manuseio, armazenamento, valor nutritivo e qualidades industriais (Raij, 1990).

O trabalho teve como objetivo avaliar correlação entre teores de nutrientes na folha e a produtividade na cultura da melancia na região de Mossoró-RN.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no período de setembro a novembro de 2009, na Fazenda Nova Vida que pertence ao grupo "CoopyFrutas", localizada no km 13 da BR 304, comunidade Pedra Preta, município de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte. As coordenadas geográficas do local são 4° 39' 39,24" de latitude sul e 37° 23' 13,309" de longitude a oeste do meridiano de Greenwich.

Segundo a classificação de Koeppen, o clima da região é do tipo BSw^h, ou seja, quente e seco; com precipitação pluviométrica bastante irregular, média anual de 673,9 mm; temperatura de 27°C e umidade relativa do ar média de 68,9%. (CARMO FILHO & OLIVEIRA, 1995).

A água utilizada para irrigação foi proveniente da mistura de dois tipos de água, uma de poço raso escavado no aquífero Calcário Jandaíra, com profundidade de aproximadamente 80 m, caracterizado por apresentar água salina (CEa = 4,78 dS m⁻¹), e outra de poço profundo escavado no aquífero Arenito Açú, com profundidade de aproximadamente 1.000 m, caracterizado por apresentar água de baixa salinidade (CEa = 0,61 dS m⁻¹). A análise química da água foi realizada no Laboratório de Irrigação e Salinidade do Departamento de Ciências Ambientais e

Tecnológicas da UFERSA (Tabela 1) segundo metodologia recomendada pela EMBRAPA (1997)

Tabela 1 - Resultado da análise química da água utilizada na irrigação do experimento realizado no grupo “CoopyFrutas”, Mossoró-RN, UFERSA, 2009

Água	CE (dS.m ⁻¹)	Classe	SO ₄	pH	Ca	Mg	K	Na	Cl	HCO ₃	CO ₃
					----- (mmol _c .L ⁻¹) -----						
Mistura	3,21	C4S1	Pres	6,75	10,00	5,30	0,28	13,80	23,60	4,59	0,00

Para caracterizar o solo da área experimental foram retiradas amostras nas camadas de 0-20 cm e 20-40 cm. O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico latossólico (EMBRAPA, 1999). As análises químicas do solo foram realizadas no

Laboratório de Química e Fertilidade de Solos do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFERSA (Tabela 2), segundo metodologia recomendada pela EMBRAPA (1997)

Tabela 2 - Característica química do solo da área experimental: condutividade elétrica do extrato de saturação (CE), potencial hidrogeniônico (pH), matéria orgânica (MO), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), Magnésio (Mg), sódio (Na), acidez total (Al+H), Mossoró-RN, UFERSA, 2009

Profundidade (cm)	CE (dS.m ⁻¹)	pH (1:2,5)	MO (g.kg ⁻¹)	P (mg.dm ⁻³)	K (cmol _c .dm ⁻³)	Ca	Mg	Na	Al+H
0 - 20	0,48	7,23	13,30	83 ^a	0,28 ^m	1,60	1,90	0,05	0,70
20 - 40	0,38	6,86	12,90	100 ^a	0,23 ^m	1,50	1,90	0,04	0,80

Legenda: Interpretação de análise de solo: **m** - médio e **a** - alto.

O experimento, com as duas variedades de melancia, foi conduzido no delineamento experimental em blocos casualizados no esquema de parcelas subdivididas 13 x 2, sendo o primeiro fator representado pela combinação de doses de nitrogênio (N) e potássio (K) em arranjo definido segundo o modelo: 2 x 2k + 2k + 1, sendo k o número de fatores estudados (N e K) (ALVAREZ, 1994).

As doses de nitrogênio e potássio foram definidas a partir das recomendações médias de fertirrigação utilizadas pelos produtores da região, equivalente a dose N2 e K2. As demais doses foram definidas como sendo uma proporção de N2 e outra de K2, em que: N1 = 0,33.N2, N3 = 2,00.N2, N4 = 3,33.N2, N5 = 5,00.N2, K1 = 0,40.K2, K3 = 1,80.K2, K4 = 2,80.K2 e K5 = 4,00.K2. As quantidades de N e K aplicados na fertirrigação entre 1º e o 56º dia após o transplantio (DAT) foram: dose N1 (56 kg ha⁻¹ de N), dose N2 (164 kg ha⁻¹ de N), dose N3 (327 kg ha⁻¹ de N), dose N4 (546 kg ha⁻¹ de N) e dose N5 (818 kg ha⁻¹ de N); dose K1 (98 kg ha⁻¹ de K); dose K2 (249 kg ha⁻¹ de K), dose K3 (445 kg ha⁻¹ de K), dose K4 (694 kg ha⁻¹ de K) e dose K5 (987 kg ha⁻¹ de K). A dose inicialmente prevista como recomendada pelos produtores seriam de 120 e 200 kg ha⁻¹ de nitrogênio e potássio, respectivamente.

As parcelas foram constituídas, conforme o esquema da Figura 2 de duas fileiras de 12,0 m de comprimento, cada uma com 24 plantas espaçadas de 0,5 m, sendo 12 plantas de cada variedade cultivada de forma intercalada. O espaçamento entre fileira foi de 2,0 m. Essas parcelas ainda foram divididas em duas partes iguais, totalizando

uma área útil de 20 m², contendo 10 plantas de cada variedade, que foram utilizadas para avaliar a produtividade.

A adubação de fundação foi realizada tomando-se como base as adubações usualmente utilizadas pelos produtores de melancia da região sendo aplicado o seguinte produto com a formulação (6-24-12): 360 kg ha⁻¹ de Fertilize®, correspondendo a 22 kg ha⁻¹ de N, 86 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 43 kg ha⁻¹ de K₂O, 22 kg ha⁻¹ de Ca e 22 kg ha⁻¹ de SO₄. O complemento nutricional do fósforo foi realizado via fertirrigação utilizando-se ácido fosfórico, equivalente a 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

O estudo foi realizado com melancia (*Citrullus lanatus*) com semente, variedade “Quetzali” e sem semente, híbrido “Leopard”, respectivamente. Este híbrido foi escolhido por apresentar a área de cultivo em crescimento na região, inexistência de informações técnicas, principalmente quanto à quantidade e manejo de nutrientes, além de possuir boa adaptação às condições climáticas da região e algumas características agrônomicas desejáveis.

As lâminas de irrigação foram determinadas a partir de estimativas da evapotranspiração da cultura e ajustadas com base no monitoramento da umidade do solo através do uso de tensiômetros que foram distribuídos em forma radial a uma distância média de 0,15 m da planta, e nas profundidades de 0,15, 0,30 e 0,45 m.

Foram utilizados os coeficientes de cultivo (Kc) propostos pela metodologia original da FAO, Allen et al. (2006), utilizando a metodologia do Kc dual. O Kc basal adotado

para a fase intermediária e para o final do ciclo, corresponderam a 1,00 e 0,8. Para todas as fases foram feitas as seguintes correções sugeridas por Allen et al. (2006), para ajuste das condições locais de vento, umidade relativa mínima diária e altura de planta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o exposto pela figura 1A, o teor de nitrogênio foliar apresentou uma correlação moderada com a produtividade na cultivar Quetzale. Verificou-se um aumento no teor de nitrogênio (30,85 a 32,2 g/Kg) com o aumento da produtividade (28817 a 31565 Kg/ha). Já a cultivar Leopard (Figura 1B) apresentou uma forte correlação entre o teor de nitrogênio e a produtividade. Com o produtividade da cultivar Leopard aumentado de 22350 para 25553 Kg ha⁻¹, notou-se um aumento no teor de nitrogênio 38,1 a 43,75 g Kg⁻¹.

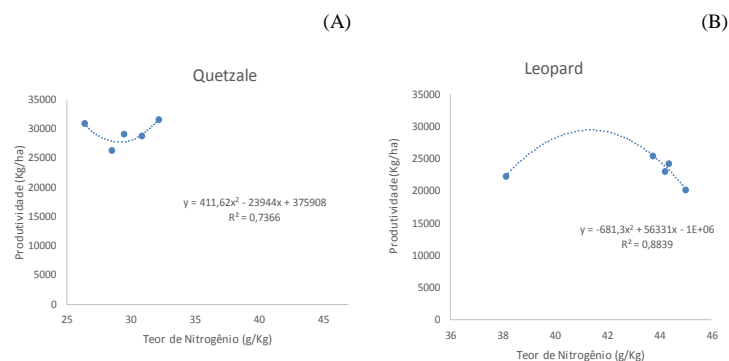
Essa forte correlação pode ser explicada pelo fato de o nitrogênio está diretamente ligado a produção de clorofila, pois esse pigmento está envolvido na fotossíntese e consequentemente na produção de fito assimilares. Deficiência de nitrogênio proporciona menor síntese de clorofila, indicando que a planta terá baixa eficiência na utilização da luz solar como fonte de energia no processo fotossintético; deste modo, a planta perde a habilidade de executar funções essenciais, como a absorção de nutrientes e produção de carboidratos para o desenvolvimento.

Souza (2012) observou um aumento da produtividade comercial da melancia cv “Olímpia” com aumento da aplicação de adubos nitrogenados na cultura da melancia na região de Baraúna-RN. Gonsalves et al. (2011), trabalhando com doses de NK (em kg ha⁻¹) – NK1 (79,8; 88,5), NK2 (106,4; 118), NK3 (133,0; 147,5) e NK4 (159,6; 177) na melancia híbrido Shadow – não encontraram efeito significativo sobre a produção de frutos, cuja produção total média foi de 32.374 kg ha⁻¹. Andrade Junior et al. (2006), avaliando o efeito das doses de 0 a 160 kg ha⁻¹ de N na cultura da melancia tipo Crimson Sweet, observaram que a produção seguiu um modelo quadrático com rendimento estimado de 60.170 kg ha⁻¹ na dose de 97,61 kg ha⁻¹ de nitrogênio.

Figura 1: Relação entre o teor de nitrogênio foliar e a produtividade das melancias Quetzale (A) e Leopard (B) cultivadas na região de Mossoró-RN.

Para determinação dos teores de N, K e P nas plantas, a matéria seca foi previamente moída e acondicionada em sacos plásticos. Posteriormente, o material foi digerido em ácido sulfúrico e analisado segundo Tedesco (2009).

Foi realizada análise de regressão no office Excel 2013 para correlações de Produtividade e teores de nutrientes



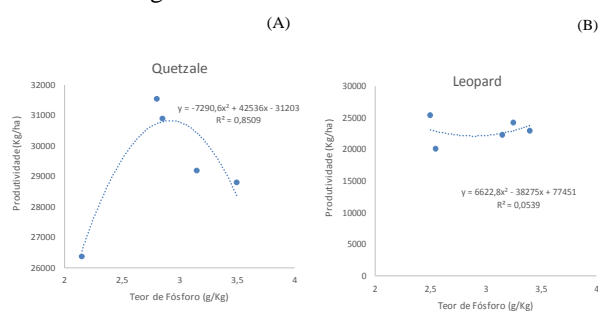
Verificou-se uma forte correlação entre o teor de Fósforo na folha e a produtividade da cultivar Quetzale (Figura 2A), com um coeficiente de 0,85. Foi observado que o aumento da produtividade (28817 a 31565 Kg ha⁻¹) foi acompanhado do aumento do teor de fósforo na folha, com valores de 3,5 a 2,8 g Kg⁻¹. Enquanto que a cultivar Leopard demonstrou uma baixíssima correção (Figura 2B) entre a produtividade e teor de Fósforo na planta, com valor de 0,05 para coeficiente de correlação. Verificou-se que enquanto a produtividade (22350 a 25553 Kg ha⁻¹) aumentava o teor de fósforo na folha reduzia (3,15 a 2,5 g Kg⁻¹).

Essa forte correlação na cultivar Quetzale pode ser explicada por desempenhar um funções bioquímicas no vegetal (EPSTEIN; BLOOM, 2006). Em quantidades adequadas, estimula o desenvolvimento radicular, antecipa a maturação, estimula o crescimento e auxilia na formação das sementes, atua na respiração, na absorção iônica de outros elementos, síntese e degradação de lipídios e de outras proteínas (BRADY, 1989; RAIJ, 1991). Além disso, este elemento promove a formação inicial e o desenvolvimento da raiz, que é essencial para a absorção de água e íons e, consequentemente, para o crescimento da planta; afeta o pegamento da florada estimulando, com isso, a frutificação; atua como regulador da maturação influenciando na qualidade das frutas, é vital para a formação da semente e maior acúmulo de carboidratos, óleo, gorduras e proteínas (MALAVOLTA 2006).

Em um trabalho desenvolvido por Souza (2012), foi constatado um comportamento quadrático para produtividade com doses crescentes de fósforo aplicado via fertirrigação na cultura da melancia, onde o mesmo verificou uma produtividade máxima (21,5 Mg ha⁻¹) na dose de 223 Kg ha⁻¹ de P₂O₅. Abreu et al. (2011)

encontraram rendimento máximo da ordem de 42.700 kg ha⁻¹, na dose de 273,5 kg ha⁻¹ P₂O₅, para melão amarelo, ao passo que Silva et al. (2010), testando diferentes fontes e doses de P entre 0 e 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na produção do melão, não encontraram resposta significativa para essa variável, quando testadas em solo com 23 mg dm⁻³ P.

Figura 2: Relação entre o teor de fósforo foliar e a produtividade das melancias quetzale (A) e Leopard (B) cultivadas na região de Mossoró-RN.



Ocorreu uma correlação moderada entre produtividade das duas cultivares (Quetzale e Leopard) e os teores de potássio na folha (Figura 3A e 3B). Notou-se na cultivar Quetzale um aumento do teor de potássio da folha (21,55 a 21,7 g Kg⁻¹) com o aumento da produtividade (28817 a 31565 Kg ha⁻¹), e uma redução do teor (34,8 a 18,8 g Kg⁻¹) com redução da produtividade (29206 a 26380 Kg ha⁻¹). Já a curva de correlação na cultivar Leopard apresentou um comportamento quadrático com parábola invertida. Com a uma redução da produtividade (24395 a 20205 Kg ha⁻¹) foi verificado uma redução do teor de potássio da folha.

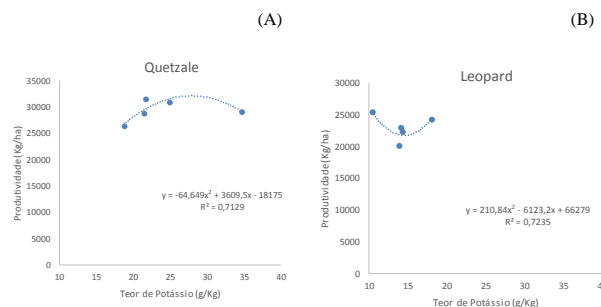
Essa correlação entre o teor de potássio e a produtividade pode ser explicada pelo fato do potássio possuir diversas funções na planta, como: intensificar o armazenamento de solutos do floema em órgãos como sementes, tubérculos e frutos, tendo sido demonstrado que a velocidade de transporte aumenta com um alto suprimento de potássio (Potash and Phosphate Institute of Canada, 1990).

Na cultura da melancia, é o nutriente extraído em maior quantidade, com maior demanda após a frutificação (GRANGEIRO & CECÍLIO FILHO, 2002; 2003), período que ocorre uma intensificação da translocação de fotossintatos, principalmente, em favor dos frutos. Nessa fase, também são verificadas as maiores extrações de nutrientes.

Estudando o efeito de fontes e doses de K, Cecílio filho & Grangeiro (2004) observaram que as maiores produtividades foram obtidas com aplicação de 132, 193 e 205 kg K₂O ha⁻¹, utilizando-se como fontes K₂SO₄, KNO₃ e KCl, respectivamente. Neste mesmo trabalho os autores obtiveram a maior produção por planta com

K₂SO₄, seguido por KNO₃ e KCl, nas doses de 111; 189 e 206 kg K₂O ha⁻¹, respectivamente.

Figura 3: Relação entre o teor de potássio foliar e a produtividade das melancias Quetzale (A) e Leopard (B) cultivadas na região de Mossoró-RN.



CONCLUSÕES

- ✓ O nitrogênio foi o nutriente que mais influenciou a produtividade de ambas as cultivares conforme o observado nas curvas de regressão
- ✓ A melancia Quetzale foi a cultivar que apresentou os maiores valores de coeficiente de correlações
- ✓ A cultivar Quetzale apresentou a maior produtividade e os maiores teores de nutrientes em comparação a cultivar Leopard

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, J. **Evapotranspiration del cultivo: guias para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos**. Roma: FAO, 2006. 298p. (FAO, Estudio Riego e Drenaje Paper, 56).
- ALVAREZ VH. 1994. **Avaliação da fertilidade do solo (Superfície de resposta modelos aproximativos para expressar a relação fator resposta)**. Viçosa: UFV. 75p
- ANDRADE JUNIOR, A. S.; DIAS, N. S.; FIGUEIRDO JÚNIOR, L. G. M.; RIBEIRO, V. Q.; SAMPAIO, D. B. Produção e qualidade de melancia à aplicação de nitrogênio via fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 10, n. 4, p. 836-841, 2006.

- BRADY, N. C. **Natureza e propriedades dos solos**. São Paulo: Freitas Bastos, 1989. 878p.
- CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. **Mossoró: um município do semiárido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico**. Mossoró: ESAM, 1995. 62p. (Coleção Mossoroense, Série B).
- CECÍLIO FILHO, A. B. GRANGEIRO, L. C. Produtividade da cultura da melancia em função de fontes e doses de potássio, *Ciência e agrotecnologia.*, Lavras, v. 28, n. 3, p. 561-569, 2004.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: CNPS, 1999. 412p.
- EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: CNPS, 1997. 212f. (Documento, 1).
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. Londrina: Editora Planta, 2006. 402p.
- GRANGEIRO, L.C.; CECÍLIO FILHO, A.B. Acúmulo e exportação de nutrientes pela melancia sem sementes, híbrido Nova. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n.2, 2003.
- GRANGEIRO, L.C.; CECÍLIO FILHO, A.B. **Marcha de absorção de nutrientes pela cultura da melancia**. In: Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas 25., Reunião Brasileira sobre Micorrizas 9., Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo 7., Reunião Brasileira de Biologia do Solo 4., 2002, Rio de Janeiro. *Anais...* 1 CD- ROM
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Editora Ceres, São Paulo, 2006. 638p.
- NOGUEIRA, F.P. Produção, crescimento e marcha de absorção de nutrientes da melancia fertirrigada com doses crescentes de N e K. Dissertação (mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN.
- POTASH & PHOSPHATE INSTITUTE OF CANADA. **Potássio: necessidade e uso na agricultura moderna**. Piracicaba, POTAFOS, 1990. 45p.
- RAIJ, B.V. Potássio: necessidade e uso na agricultura moderna. Piracicaba: POTAFOS. 1990. 45 p.
- SILVA, F. N.; MAIA, S. S. S.; AQUINO, B. F.; HERNANDEZ, F. F. F. Rendimento de melão-amarelo em resposta à aplicação de diferentes fontes e doses de fósforo. **Revista Verde**, Cataguases, v. 5, n. 2, p. 213-221, 2010.
- SOUZA, M. S. **Nitrogênio e fósforo aplicados via fertirrigação em melancia híbridos olímpia e leopard. 2012. 282 f.** 2012. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia)-Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN.
- TEDESCO, M. J. et al. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 173 p.
- VILLAS BÔAS, R.L. **Doses de nitrogênio para pimentão aplicadas de forma convencional e através de fertirrigação**. 123 p. 2001. Tese (livre docência) – Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agronômicas. Botucatu – SP.
- VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, IBGE. 1991. 123p.