

INTERAÇÃO DA ADUBAÇÃO ORGANO-MINERAL NO ESTADO NUTRICIONAL DAS PLANTAS

Alisson Emerson Saldanha de Oliveira

Engenheiro Agrônomo/UFERSA. Email: alissonemerson@hotmail.com

José Roberto de Sá

Bolsista PNPD/CAPES/FITOTECNICA/UFERSA. Email: sajrobert@yahoo.com.br

José Francismar de Medeiros

Engenheiro Agrônomo, pesquisador I-D docente permanente dos Programas de Pós-graduação em Fitotecnia e do de Irrigação e Drenagem da UFERSA. Email: jose.francismar@pq.cnpq.br

Narjara Walessa Nogueira.

Graduanda em Agronomia - Deptº. de Ciências Vegetais, UFERSA - 59625-900, Mossoró - RN.
Email: narjarawalessa@yahoo.com.br

Katchen Jualliany Pereira da Silva

Mestranda em fitossanidade, UFV/MG. Email: katchenjulliany@hotmail.com

RESUMO – Com o objetivo de avaliar o estado nutricional das plantas de melão sob o efeito de níveis crescentes de adubo orgânico na presença da adubação mineral utilizada pelo produtor, foi conduzido um experimento na fazenda Pedra Preta, Cooperativa coopyfruta, no município de Mossoró-RN, no período de outubro a dezembro de 2008. O delineamento experimental utilizado foi o bloco casualizado simples com seis doses de torta de mamona utilizado como adubo orgânico em quatro blocos, totalizando 24 unidades experimentais ou parcelas. Os tratamentos foram constituídos de seis doses (0; 2; 4; 6; 8; 10 t ha⁻¹). As análises químicas para a determinação dos teores foliares dos nutrientes foram determinadas nos extratos obtidos pela digestão sulfúrica. Os teores de N total foram determinados pelo método semimicro Kjeldahl. Os teores de P foram determinados pelo método do complexo fosfo-molibdico em meio redutor. O K por fotometria de emissão de chama e Ca e Mg por absorção atômica. Não se observou efeito significativo do adubo orgânico sobre os teores foliares de N, P e Mg, sendo observado apenas sobre os teores de K e Ca, com o teor de K aumentando com as doses do adubo orgânico adicionado ao solo e o teor de Ca reduzindo com as doses intermediárias e aumentando nas plantas cultivadas com 10 t ha⁻¹ do adubo orgânico. A adição do adubo orgânico ao solo favoreceu a disponibilidade dos nutrientes fornecidos pela adubação química.

Palavras-chave: *Cucumis melo* cultivar “Sancho, nutrição de plantas, absorção de nutrientes, adubo orgânico.

INTERACCIÓN DE FERTILIZACIÓN ÓRGANO-MINERALE EN ESTADO NUTRICIONAL DE LAS PLANTAS

RESUMEN – Con el objetivo de evaluar el estado nutricional de las plantas de melón bajo el efecto de niveles crecientes de fertilizantes orgánicos en la presencia de fertilizantes minerales utilizados por el productor, se realizó un experimento en la graja Pedra Preta, coopyfruta Cooperativa en la ciudad de Mossoró-RN, período de octubre a diciembre de 2008. El diseño experimental fue de bloques aleatorio simple con seis dosis de torta de ricino como abono orgánico en cuatro bloques, por un total de 24 unidades experimentales o parcelas. Los tratamientos consistieron en seis dosis (0, 2, 4, 6, 8, 10 t ha⁻¹). El análisis químico para determinar los niveles de nutrientes de la hoja se determinaron en extractos obtenidos por digestión sulfúrico. El contenido de N se determinó por el método semi-micro Kjeldahl. El contenido de fósforo se determinó mediante el uso de complejos fosfo-molibdico en medio reductor. El K por fotometría de llama de emisión y Ca y Mg por absorción atómica. Ningún efecto significativo de fertilizantes foliares orgánicos en N, P y Mg, sólo se observó en el K y Ca, con un contenido de K con dosis crecientes de fertilizante orgánico para el suelo y Ca reducidos con las dosis intermedia y mayor en las plantas cultivadas con 10 t ha⁻¹ de abono orgánico. La adición de abono orgánico al suelo acceso a mayor cantidad de nutrientes aportados por los fertilizantes químicos.

Palabras-llaves: *Cucumis melo* “cultivar Sancho, nutrición de las plantas, absorción de nutrientes, abono orgánico.

INTERACTION OF FERTILIZATION ORGANIC-MINERAL ON THE NUTRITIONAL STATUS OF PLANTS

ABSTRACT – Aiming to assess the nutritional status of melon plants under the effect of increasing levels of organic fertilizer in the presence of mineral fertilizer used by the producer, an experiment was conducted at Black Stone Farm, Cooperative coopyfruta in the city of Mossoró, RN, period October to December 2008. The experimental design was randomized block with six single doses of castor presscake used as organic fertilizer in four blocks, totaling 24 experimental units or plots. The treatments consisted of six doses (0, 2, 4, 6, 8, 10 t ha⁻¹). Chemical analysis to determine the levels of leaf nutrients were determined in extracts obtained by sulfuric digestion. The N content was determined by semi-micro Kjeldahl method. The phosphorus content was determined by using phospho-molybdic complex amid reducer. The K by flame emission photometry and Ca and Mg by atomic absorption. No significant effect of organic fertilizer on foliar N, P and Mg, was observed only on the K and Ca, with K content with increasing doses of organic fertilizer to the soil and Ca reduced with intermediate doses and increased in plants grown with 10 t ha⁻¹ of organic fertilizer. The addition of organic manure to soil enhanced the availability of nutrients provided by chemical fertilizers.

Keywords: *Cucumis melo* cultivar “Sancho, plant nutrition, nutrient absorption, organic fertilizer.

INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma cultura de clima tropical, exigente em calor, insolação e baixa umidade relativa do ar para o seu desenvolvimento e produção. Por isso, seu cultivo se restringe mais às regiões quentes e secas, como por exemplo, o Nordeste do Brasil (CARVALHO, 2006).

A fruticultura da região semi-árida tem grande importância sócio-econômica para o Estado do Rio Grande do Norte, pois, gera cada vez mais empregos e renda na região. Contudo, o cultivo de melão no Estado do Rio Grande do Norte é fundamentado em uma agricultura de alta utilização de insumos, como fertilizantes minerais, uso de fertirrigação e adubação foliar como principais vias de aplicação dos nutrientes durante o ciclo da cultura. Essa agricultura é feita baseada na exigência nutricional do melão que é uma das cucurbitáceas mais exigentes em relação à adubação. O grande problema que vem surgindo com a adição de doses excessivas da maioria dos fertilizantes químicos é o custo muito elevado com a produtividade e os danos causados ao meio ambiente podendo tornar essa prática agrícola insustentável.

A aplicação da torta de mamona deve ser adicionada ao solo de forma adequada, pois a sua utilização de forma inadequada poderá provocar fitotoxicidade às plantas, induzindo a deficiência de nitrogênio pela imobilização durante a decomposição microbiana e como consequência prejudicará o crescimento das plantas. A adição de torta de mamona isolada, em pequenas quantidades, contribui para o adequado crescimento das plantas, contudo aplicação de casca de mamona pura, como fertilizante orgânico não é recomendável, pois aumenta a resistência da degradação do material orgânico (LIMA et al., 2006).

Conforme Marschner (1995) a quantidade e a proporcionalidade dos nutrientes absorvidos pelas plantas são funções de características intrínsecas do vegetal e dos

fatores externos que condicionam o processo. A capacidade em retirar os nutrientes do solo e as quantidades requeridas variam não só com a cultivar, mas também com o grau de competição existente. Variações nos fatores ambientais como temperatura e umidade do solo podem afetar o conteúdo de nutrientes minerais nas folhas consideravelmente. Esses fatores influenciam tanto a disponibilidade dos nutrientes como a absorção destes pelas raízes e, conseqüentemente, o crescimento da parte aérea. Já o acúmulo e a distribuição dos nutrientes minerais na planta dependem de seu estágio de desenvolvimento.

A contribuição da matéria orgânica tem sido relacionada com modificações das propriedades físicas do solo e com o aporte de nutrientes para o sistema. A aplicação racional de fertilizantes exige o conhecimento da disponibilidade de nutrientes no solo, das exigências nutricionais da cultura e da avaliação do estado nutricional das plantas. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar através da diagnose foliar, o estado nutricional das plantas de melão submetidas à adubação organo-mineral.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Pedra Preta, Cooperativa coopyfruta, no município de Mossoró-RN, no período de outubro a dezembro de 2008 em um Argissolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 2006), o qual apresentou inicialmente, na camada arável, os seguintes atributos químicos: pH em água = 6,7; matéria orgânica = 0,31 %; P = 50,1 mg dm⁻³; K⁺ = 97,9 mg dm⁻³; Na⁺ = 49,5 mg dm⁻³; Ca²⁺ = 1,90 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 0,70 cmol_c dm⁻³; Al³⁺ = 0,00; (H+Al) = 0,66 cmol_c dm⁻³; capacidade de troca de cátions efetiva (t) = 3,07 cmol_c dm⁻³; capacidade de troca de cátions a pH 7 ou total (T) = 3,73; saturação por bases (V%) = 82% e os atributos físicos: areia grossa

= 0,61 g kg⁻¹; areia fina = 0,28 g kg⁻¹; silte = 0,03 e argila = 0,08 g kg⁻¹ (EMBRAPA, 1997). A região cujo experimento foi instalado situa-se nas coordenadas geográficas 5°11' de latitude sul e 37° de longitude oeste. Segundo a classificação de Köppen, O clima local é do tipo BSw^h com base na classificação de Köppen e a média anual de precipitação é da ordem de 678 mm. As médias anuais de temperatura e umidade relativa são 27,4°C, 68,9%, respectivamente (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1995).

Logo após a delimitação da área, foi realizado o preparo do solo que consistiu de uma aração e gradagem seguido da abertura dos sulcos, adubação de fundação com adubo mineral 400 kg ha⁻¹ da formulação (06-24-12), nivelamento e posteriormente colocado mulch plástico para inibir a competição das plantas invasoras com as plantas de melão. O fornecimento de água se deu via sistema de irrigação localizada por gotejamento, cuja vazão por emissor foi da ordem de 1,5 L. h⁻¹ e a incorporação da torta de mamona feita de forma manual e localizada. Após obtenção das mudas, estas foram transplantadas. Utilizou-se o melão Pele de sapo, cultivar "Sancho" na qual tem uso difundido na região. Foi realizada fertirrigação ao longo do ciclo da cultura utilizando CO(NH₂)₂, KNO₃, CaNO₃, MAP, HNO₃, KCl, aplicando até o final do ciclo da cultura. Durante o experimento P e K, foram aplicados na fertirrigação. Os demais tratamentos culturais foram realizados de acordo com as necessidades ao longo do ciclo da cultura. A composição química do adubo orgânico utilizado apresentou as seguintes concentrações de macronutrientes: N = 32,8 g kg⁻¹; P = 10,83 g kg⁻¹; K = 6,17 g kg⁻¹; Ca = 3,55 g Kg⁻¹ e Mg = 4,79 g kg⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi o bloco casualizado simples com seis doses de torta de mamona

utilizado como adubo orgânico em quatro blocos, totalizando 24 unidades experimentais ou parcelas. Os tratamentos foram constituídos de seis doses (0; 2; 4; 6; 8; 10 t ha⁻¹). Cada unidade experimental compreendeu uma área de 15 m², correspondendo uma área total de (24 x 15) = 360 m².

Para a determinação dos teores de nutrientes foliares, foi coletada a quarta folha completa (limbo + pecíolo), contada a partir da ponta das folhas das plantas. As folhas foram coletadas em seis plantas por parcela, no período de floração/frutificação. As folhas foram lavadas em água corrente, seguida de água destilada com detergente e posteriormente com apenas água destilada. Após a lavagem foram colocadas em saco de papel para secar em estufa com ventilação forçada, a 65°C, até atingir massa constante. Após a secagem, as amostras foram moídas para a determinação dos teores de macronutrientes.

As análises químicas para a determinação dos teores de nutrientes foram determinadas nos extratos obtidos pela digestão sulfúrica. Os teores de N total foram determinados pelo método semimicro Kjeldahl (MALAVOLTA et al., 1997). Os teores de P foram determinados pelo método do complexo fosfo-molíbico em meio redutor, adaptado por Braga e Defelipo (1974). O K por fotometria de emissão de chama e Ca e Mg por absorção atômica (EMBRAPA, 1997).

Os resultados das variáveis obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão realizadas com o auxílio do software SISVAR (FERREIRA, 2000), cujas equações foram ajustadas em função das doses do adubo orgânico adicionadas ao solo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 1. Resumo das análises de variância dos teores de foliares de N, P, K, Ca e Mg das plantas de melão cultivadas em Argissolo Vermelho amarelo adubado com adubação organo-mineral.

QUADRADO MÉDIO						
FV	GL	N	P	K	Ca	Mg
Tratamentos	5	4,943364 ^{ns}	0,123604 ^{ns}	116,865954 ^{**}	27,075507 ^{**}	6,167634 ^{ns}
Blocos	3	3,985671	0,736182	22,721860	27,958189	10,814026
Erro	15	10,794784	0,168109	19,519930	8,284802	3,279283
CV (%)		9,21	10,55	15,02	9,99	17,70

(ns) = não significativo; (**) = significativo a 1%; CV(%) = coeficiente de variação

O teor de N não apresentou efeito significativo em relação às doses de torta de mamona adicionadas ao solo (TABELA 1), cujo teor médio foi de 35 g kg⁻¹ (TABELA 2). Observou-se também que os teores de P e Mg não apresentaram efeito significativo com as doses de adubos organo-mineral adicionados ao solo (TABELA 1), cujo teor médio de P foi 4,0 g kg⁻¹ e Mg 10 g kg⁻¹ (TABELA

2). A adubação orgânica não interferiu na absorção de N pelas plantas, no entanto, observa-se que a absorção de P e Mg tendeu a reduzir com as maiores doses de adubo orgânico, isso é explicado pela maior disponibilidade de K e Ca no solo, onde os dois cátions inibem a absorção do Mg e o Ca reduz a atividade do P na solução, devido a

formação dos íons fosfatos de cálcio insolúveis (TABELA 1).

Tabela 2. Teores foliares totais médios de N, P e Mg (g kg^{-1}) das plantas de melão cultivadas em Argissolo Vermelho amarelo adubado com adubação organo-mineral.

Doses (t ha^{-1})	N	P	Mg
0	35,33	4,2	10,54
2	35,73	4,0	11,65
4	34,45	3,55	11,36
6	35,65	3,98	10,17
8	35,76	3,88	9,24
10	35,11	3,86	8,40
Média	35,33	3,91	10,22

Dessa forma, os teores totais médios de N e P obtidos 35, e 4 g kg^{-1} respectivamente das folhas das plantas de melão são considerados adequados, com base nas faixas de teores totais adequados para nutrientes na folha de meloeiro em relação aos teores obtidos por Malavolta et al., (1997) que consideram o teor total de 30 g kg^{-1} de N e 3,5 g kg^{-1} de P adequado para a cultura do melão. Os teores foliares de Mg obtidos variando de 8,40 a 10 g kg^{-1} também são considerados adequados à cultura do melão, quando comparados aos níveis de adequação de Mg nas folhas de meloeiro proposto por Silva (1971) que considerou os níveis de Mg entre 5 a 12 g kg^{-1} como adequados.

Dias et al. (2008) ao avaliarem adubação mineral e orgânica sobre os teores foliares dos macronutrientes em plantas de gravioleira, não observaram efeito significativo dos teores de N e P na presença da adubação química, observando apenas aumento nos teores de N e P foliar na presença da adubação orgânica para os tratamentos com adubação conjunta de NPK e biofertilizante bovino. No entanto, os autores observaram efeito significativo dos teores foliares de K das plantas cultivadas com cama de frango em relação aos teores foliares das plantas cultivadas com as outras fontes de adubos orgânicos, esterco bovino e esterco caprino. Dantas et al. (2008) também não observaram diferença significativa para os teores de Mg nas folhas das plantas de maracujazeiro amarelo cultivadas com doses de biofertilizante e potássio,

no entanto observaram efeito significativo sobre os teores foliares de P.

Com os resultados obtidos, não se observou sintomas de deficiência nutricional nas folhas das plantas com as adubações orgânicas e minerais durante seu estágio vegetativo, florescimento e final do ciclo conforme. Para contribuir com a produtividade de uma cultura torna-se importante estudar sua exigência nutricional, não levando em consideração apenas a disponibilidade do nutriente no solo, mas sua atividade na solução e a exigência do cultivar. Contudo, é necessário monitorar o estado nutricional das plantas com base na matéria seca das folhas (MALAVOLTA et al., 1997).

A adubação organo-mineral proporcionou aumento significativo dos teores de K e Ca (GRÁFICO 1) aumentando sua disponibilidade no solo. O teor de K variou de 20,16 g kg^{-1} para 35,76 g kg^{-1} , ajustando-se a uma equação polinomial linear, enquanto que o teor de Ca ajustou-se a uma equação polinomial quadrática, cujos teores variaram de 28,90 g kg^{-1} ocorrendo uma ligeira redução com a adição das doses intermediárias (2, 4 e 6 t ha^{-1}) da torta adicionadas ao solo e aumentando para 33 g kg^{-1} com a maior dose (10 t ha^{-1}), podendo ser atribuído pela maior disponibilidade de Ca ao solo com adição das maiores doses de torta de mamona após a liberação da ligação eletrostática entre os íons Ca com as cargas negativas das superfícies dos ácidos orgânicos liberados ao solo, aumentando assim sua disponibilidade no solo e conseqüentemente sua absorção pelas plantas.

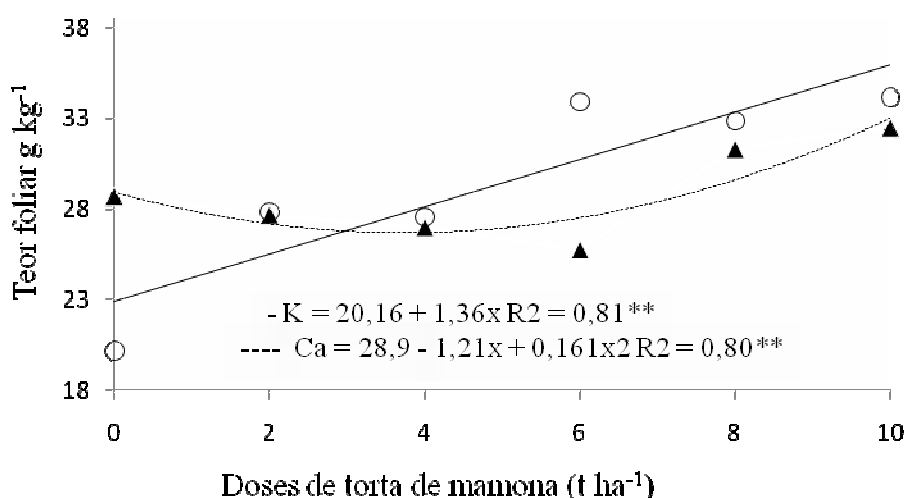


Figura 1. Teores foliares de K e Ca das plantas de melão cultivadas em Argissolo Vermelho amarelo adubado com adubação organo-mineral (**) significativo a 1%.

O teor totais de K e Ca em relação às faixas consideradas adequados para nutrientes na folha de meloeiro em relação aos teores obtidos por Bernardi et al. (2007) de Ca 27,4 g kg⁻¹ e K 24,1 g kg⁻¹ os teores obtidos são considerados adequados, no caso do K só foi adequado nas folhas das plantas cultivadas na presença da adição do adubo orgânico, cujos resultados estão também de acordo com as faixas de teores adequados desses nutrientes nas folhas de meloeiro proposto por Belfort et al. (1988) e Boaretto et al. (1999).

O teor de nutrientes nas folhas das plantas de melão cultivadas na presença do adubo orgânico, teve a seguinte seqüência: K>N>Ca>Mg>P. O K foi o nutriente encontrado em maior concentração nas folhas de meloeiro variedade pele de sapo. O K possui papel importante na formação dos frutos, atuando no transporte de fotoassimilados no floema. Este resultado é similar ao de vários outros trabalhos, os quais versam sobre a exigência nutricional em cucurbitáceas pelo K. O K, embora não faça parte de nenhum composto orgânico, desempenha importantes funções na planta como na fotossíntese, ativação enzimática, síntese de proteínas e transporte de carboidratos entre outros. É fundamental ao crescimento e produção da planta (MARSCNHER, 1995).

O N é um nutriente muito exigido pelas plantas de melão para a formação de suas folhas, devido a sua alta taxa de crescimento, sendo o N essencial para o seu crescimento, sua menor absorção não implica na sua essencialidade, principalmente quando fase de crescimento. Apesar do P estar entre o 5º nutriente mais exigido pela cultura este nutriente é muito limitante, principalmente na fase inicial de crescimento do melão.

Além dos solos brasileiros apresentarem baixa concentração natural de P, este nutriente é fixado pela fração argila, em nossa situação, o maior problema que

restringe sua disponibilidade a absorção das plantas é sua precipitação aos íons Ca²⁺, mas tendo sua disponibilidade aumentada na presença da adição de adubo orgânico ao solo, porém sua absorção tendeu reduzir com as doses de adubo orgânico adicionadas ao solo. O Ca foi o terceiro nutriente mais concentrado nas folhas. O melão é uma planta exigente em Ca, sendo importante que o solo apresente teores adequados deste elemento para não limitar seu crescimento e produção.

O padrão de distribuição do Ca em favor das folhas é, portanto, resultado de ser transportado quase que exclusivamente pelo xilema e conduzido principalmente pela corrente transpiratória. Outro fator que pode agravar essa situação é a competição entre K e Ca que se faz também, dentro da planta (MALAVOLTA et al. 1997). O maior fluxo de K na planta concorre para diminuir a presença de Ca. Segundo Trani et al. (1993), o Ca é um dos mais importantes nutrientes para as cucurbitáceas. O Mg foi o 4º elemento concentrado nas folhas das plantas, e sua importância maior nas folhas é muito provavelmente, por fazer parte da molécula de clorofila. De acordo com Marschner (1995) dependendo do "status" de Mg na planta, de 6 a 25% do magnésio total pode estar ligado à molécula de clorofila, enquanto, outros 5 a 10% ligados à pectatos na parede celular ou depositados como sal solúvel no vacúolo.

Dias et al. (2008) não observaram diferença significativa para os teores de potássio em relação às fontes orgânicas adicionadas, porém foi verificada interação significativa na presença do biofertilizante originado do esterco bovino mais adubação mineral com NPK sobre os teores de K, proporcionando maior teor de potássio nas folhas das gravioleiras. Dantas et al. (2008) não observaram diferença significativa para os teores de K e Ca nas folhas das plantas de maracujazeiro amarelo

cultivadas com doses de biofertilizante e com a adubação potássica.

CONCLUSÕES

Não se observou efeito significativo do adubo orgânico sobre os teores foliares de N, P e Mg, sendo observado apenas sobre os teores de K e Ca, com o teor de K aumentando com as doses do adubo orgânico adicionado ao solo e o teor de Ca reduzindo com as doses intermediárias e aumentando nas plantas cultivadas com 10 t ha⁻¹ do adubo orgânico.

A adição do adubo orgânico ao solo favoreceu a disponibilidade dos nutrientes fornecidos pela adubação química.

REFERÊNCIAS

BELFORT, C.C. et al. Acumulação de matéria seca e recrutamento de macronutrientes pelo melão (*Cucumis melo* L. cv. Valenciano Amarelo CAC) cultivado em Latossolo Vermelho Amarelo em Presidente Venceslau, SP. In: HAAG, H.P.; MINAMI, K. **Nutrição mineral em hortaliças**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.293-349.

BERNADI, A.C.C.de.; TAVARES, S.R.L.de.; CRISÓSTOMO, L.A.de. Alteração da fertilidade de um Neossolo Quartzarênico em função da lixiviação de nutrientes. **Irrigação**, Botucatu, v. 12, n. 4, p. 429-438, out./dez. 2007.

BOARETTO, A. E. et al. Amostragem, acondicionamento e preparação das amostras de plantas para análise química. In: SILVA, F.C. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos; Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p.51-73.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O.F. **Mossoró**: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró:ESAM, 1995. 62p. (Coleção Mossoroense, série B).

CARVALHO, L. C. C. de, **Evapotranspiração e Coeficientes de Cultivo do Melão Sob Diferentes Lâminas de Irrigação**. 2006. 73f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - CCA, UFC, Fortaleza-CE.

DANTAS, S.A.G.; CAVALCANTE, L.F.; MENEZES, E.F.; NASCIMENTO, A.M.do.; DANTAS, T.A.G. Estado Nutricional do Maracujazeiro-Amarelo em

Resposta ao Biofertilizante bovino e Potássio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, XX, ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE,54,2008, **Anais....**, Vitória/ES: 2008.

DIAS, T.J.; LIMA E.M.de.; FIGUEIREDO, F.L.; CAVALCANTE, L.F. ;Freire;J.L.O.de & CAMPOS, V.B. **Teores foliares de macronutrientes em plantas de gravioleira sob adubação mineral e orgânica**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, XX, ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE,54,2008, **Anais....**, Vitória/ES: 2008.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006, 306p.

EMBRAPA-EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1997.

FERREIRA, D.F. **Análises estatísticas por meio do SISVAR (sistema para análise de variância) para Windows 4.0**. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCAR, 2000. p.255-258.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; ALBUQUERQUE, R. C.; BELTRÃO, N. E. M. Avaliação da casca e da torta de mamona como fertilizante orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Algodão, 2006. CD-ROM.

MALAVOLTA. E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: Princípios e aplicações**. Piracicaba: Patafos, 1997. 319p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. London: Academic, 1995. 889 p.

SILVA, N. M. **Estudo preliminar do emprego de torta de mamona associada à adubação mineral do algodoeiro**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1971. 8p.

TRANI, P.E.; VILLA, W.; MINAMI, K. **Nutrição mineral, calagem e adubação da melancia**. In: MINAMI, K.; IAMAUTI, M. Cultura da melancia. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1993. p. 19-47.

Recebido em 22/02/2010

Aceito em 31/03/2010