



Avaliação Nutricional do Quiabeiro em Macronutrientes sob Adubação Organomineral, Lâminas de Irrigação e Cobertura Morta ⁽¹⁾.

Albanisa Pereira de Lima santos⁽²⁾; Núbia Marisa Ferreira⁽³⁾; Antônio Michael Pereira Bertino⁽³⁾; Antônio Marcos de Lima⁽²⁾; Evandro Franklin de Mesquita⁽⁴⁾; Lourival Ferreira Cavalcante⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do PIBIC/UEPB.

⁽²⁾ Alunos do curso Graduação em Licenciatura Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha-PB; E-mail: albanisa.lima25@hotmail.com;

⁽³⁾ Alunos de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB;

⁽⁴⁾ Professor da Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha-PB; E-mail: elmesquita4@uepb.edu.br;

⁽⁵⁾ Professor da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB; E-mail: lofeca1946@yahoo.com.br.

RESUMO: Macronutriente são os nutrientes que são absorvidos ou exigidos pelas as plantas em maiores quantidades (g/kg). Um experimento foi conduzido no período de novembro de 2013 a abril de 2014 para avaliar os efeitos da irrigação, adubação orgânica e cobertura morta do solo sobre a nutrição mineral em macronutrientes em plantas de quiabeiro variedade 'Santa Cruz 47'. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 5 x 2, referentes as lâminas de irrigação das plantas correspondentes a 100% e 50% da ETc, doses de matéria orgânica de 1,8; 2,62; 3,44 ; 4,26 e 5,08% na forma de esterco bovino, no solo sem e com cobertura morta com restos vegetais de salsa-brava (*Ipomoea asarifolia*) com camada de 5 cm de espessura, com quatro repetições, perfazendo 80 parcelas. No início da floração, foram coletadas amostras da terceira folha das três plantas centrais de cada parcela e determinados os teores de N, P e K, na matéria seca para avaliação do estado nutricional da cultura. A redução da lâmina de irrigação de 100 para 50% da evapotranspiração da cultura comprometeu a composição mineral das plantas do quiabeiro. A matéria orgânica influenciou positivamente a composição mineral do quiabeiro em macronutrientes. A cobertura morta do solo não interferiu nos teores foliares de N do quiabeiro.

PALAVRAS-CHAVE:. *Abelmoschus esculentus* L. Moench. Nutrição de plantas, irrigação.

INTRODUÇÃO

A cultura do quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) está em ascensão no Estado da Paraíba, em especial na mesorregião de Catolé do Rocha, sendo a sétima hortaliça mais consumida depois do tomate (*Lycopersicon esculentum* L.), batata doce (*Ipomoea batatas* L.), cebola (*Allium caepa*), batata (*Solanum tuberosum* L.), pimentão

(*Capsicum annuum* L), coentro (*Coriandrum sativum*), alface (*Lactuca sativa* L.) e, no mesmo nível de consumo, da abobrinha (*Cucurbita pepo* L.), berinjela (*Solanum melogena* L.), e pepino (*Cucumis sativas* L.). A capacidade produtiva das hortaliças, em geral, depende do regime pluviométrico e da umidade do solo.

Nesse sentido, a baixa pluviosidade no município proposto, inferior a 800 mm anuais, associada a constante irregularidade das chuvas são os fatores mais limitantes à obtenção de produtividades com viabilidade econômica das culturas em geral, inclusive do quiabeiro. Essa situação indica que o sistema produtivo das regiões semiáridas, como a do Alto Sertão paraibano, particularmente em Catolé do Rocha, PB, é seguramente dependente da irrigação. Esse quadro caracteriza o principal problema da agricultura não irrigada e irrigada no semiárido paraibano, especificamente na mesorregião de Catolé do Rocha, PB. Uma das alternativas para a manutenção da pequena propriedade permanecer produzindo nas áreas semiáridas é irrigar com volume menor de água, em relação ao sistema de irrigação convencional, mas sem que haja perdas elevadas dos rendimentos e da qualidade da produção obtida. Dentre as práticas, para reduzir as perdas hídricas por evaporação, a cobertura morta da superfície do solo com material vegetal ou plástico mantém o solo mais úmido, menos aquecido e reduz os efeitos das perdas hídricas por evaporação (Teófilo et al., 2012).

Objetivou-se avaliar a composição mineral do quiabeiro em macronutrientes em plantas irrigadas com lâminas de água equivalentes a 100 e 50% da evapotranspiração da cultura, no solo com matéria orgânica e cobertura morta vegetal.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no campo durante o período de novembro/2013 a abril/2014, na



Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, no município de Catolé do Rocha (6°20'38"S, 37°44'48"W e altitude de 270 m), Paraíba, Brasil. O solo conforme a Embrapa (2013) foi classificado como Neossolo Flúvico Eutrófico e nos primeiros 20 cm de profundidade apresenta 661, 213 e 126 g kg⁻¹ de areia, silte, argila, densidade do solo e de partículas: 1,51 e 2,76 g cm⁻³, respectivamente, com porosidade total de 0,45 m³ m⁻³. Os valores da umidade na capacidade de campo, ponto de murchamento permanente e água disponível são 23,52; 7,35 e 16,17%, respectivamente. Quanto à caracterização química, o solo na mesma profundidade possui, conforme as metodologias de Embrapa (2011), pH = 7,02; P e K = 53 e 297 mg dm⁻³; Na⁺ = 0,30; Ca²⁺ = 4,63; Mg²⁺ = 2,39 ; Al = 0,0, H+Al = 0,0 e CTC = 8,08 cmol_c/dm³, respectivamente; saturação por bases V = 100% e MO = 1,80%.

As covas foram abertas nas dimensões de 30 cm x 30 cm x 30 cm, no espaçamento de 0,4 m entre plantas e 1 m entre linhas, e preparadas com material de solo dos primeiros 30 cm, juntamente 16 g cova⁻¹ de super fosfato simples (20% de P₂O₅) (Ribeiro et al., 1999) e esterco bovino de relação C/N de 18:1 para elevar o teor de matéria orgânica que o solo possuía de 1,80 para 2,62; 3,44; 4,26 e 5,08 %. A caracterização química do esterco (g/kg): N=12,76; P=2,57; K=16,79; Ca=15,55; Mg=4,02 e matéria orgânica= 396.

Os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados usando o esquema fatorial 2 x 5 x 2, referente a duas lâminas de irrigação de 100 e 50% baseado na evapotranspiração da cultura (ET_c), cinco doses de esterco de bovino de relação C/N de 18:1 (Tabela 1), no solo sem e com cobertura morta com restos vegetais de salsa desidratada triturada (*Ipomoea asarifolia*), em camada de 5 cm de espessura, com quatro repetições, perfazendo 80 parcelas. Cada parcela com três linhas de 3,2 m de comprimento e 2 m de largura, espaçadas de 1 m, com área de 6,4 m², cada linha tinha nove plantas totalizando 27 plantas por parcela.

A semeadura foi feita, na segunda semana de novembro/2013, com cinco sementes por cova do quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) cultivar Santa Cruz 47. O desbaste foi efetuado quando as plantas estavam com três folhas definitivas na primeira semana de dezembro/2013, mantendo-se apenas a planta mais vigorosa por cova.

A quantidade de esterco bovino seco ao ar, com 5% de umidade, incorporada a cada cova foi obtida pela expressão: $M = (DMA - DMOEX) Vc \cdot Dg \cdot UEB$ MOEB,

Onde M= quantidade de esterco bovino a ser aplicado por cova (g kg⁻¹); DMA= Dose de matéria orgânica a ser elevada no solo (g kg⁻¹); DEMOX= Dose de matéria orgânica existente no solo (g kg⁻¹); TMOEB = Teor de matéria orgânica existente no esterco bovino (g kg⁻¹); UEB= Umidade do esterco bovino seco ao ar

Tabela 1. Valores de cada dose de matéria orgânica aplicada e suas respectivas equivalência nas covas.

Doses de matéria orgânica aplicada (%)	Valores de esterco bovino g cova ⁻¹
1,80*	0,00
2,62	886,30
3,44	1772,61
4,26	2658,92
5,08	3545,22

* valor existente no solo

A adubação em cobertura com nitrogênio e potássio foi feita em função da análise do solo aos 20, 40 e 60 dias após a semeadura (Ribeiro et al., 1999). O nitrogênio foi fornecido na dose de 4 g cova⁻¹ oriundo do sulfato de amônio e o potássio do cloreto de potássio, ao nível de 3 g planta⁻¹.

A irrigação foi feita diariamente com base na evapotranspiração da cultura- ET_c, obtida pelo produto da evapotranspiração de referência – ET_o e o coeficiente de cultura (K_c) nas diferentes fases fenológicas das plantas. A evapotranspiração de referência corresponde ao produto da evaporação de tanque classe "A" do dia anterior x 0,75. Durante os primeiro 40 dias foi utilizado o K_c de 0,68 e dos 41 aos 70 dias 0,79, conforme sugestão de Paes et al. (2012). O método de aplicação localizada usando fita gotejadora de 16 mm de diâmetro nominal com emissores de 2,2 L h⁻¹ de vazão, instalados a cada 40 cm.

No início da floração, aos 65 dias após a semeadura, foi colhida a terceira folha de três plantas centrais de cada parcela para determinação dos teores de N, P e K na matéria seca para avaliação do estado nutricional da cultura (Filgueira, 2013), adotando as metodologias contidas em Malavolta et al. (1997). Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste "F" e por regressão através do programa estatístico Sisvar 5.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aumento das doses de matéria orgânica estimulou a acumulação de nitrogênio na matéria seca foliar do quiabeiro até o maior valor de 43,15 g. kg⁻¹ na dose máxima estimada de 3,80% do insumo.

(Figura 1 A). Ao considerar que o solo possuía nível médio de matéria orgânica de 1,8% = 18 kg kg⁻¹, antes da instalação do experimento, constata-se a necessidade da manutenção do solo em nível de médio para alto, para uma nutrição equilibrada de nitrogênio à cultura. A ação positiva do esterco bovino no teor foliar de nitrogênio é devida a matéria orgânica ser fonte de nitrogênio e proporcionar melhoria na velocidade de infiltração de água no solo (Silva et al., 2012).

A redução da lâmina de irrigação de 100 para 50% ETc resultou na perda de acumulação foliar de nitrogênio no início da floração das plantas de 43,36 para 39,55 g kg⁻¹, resultando numa perda de 8,8% (Figura 1 B). A superioridade é resposta do solo mais úmido, quando irrigado com a maior lâmina de irrigação resultando em maior área de contato do íon nitrato ou amônio com a superfície das raízes. A superioridade é resposta do solo mais úmido, quando irrigado com a maior lâmina de irrigação resultando em maior área de contato do íon nitrato ou amônio com a superfície das raízes. Esta situação está coerente com Prado (2008), ao afirmar que o movimento dos nutrientes no solo é maior sob condições hídricas adequadas, isto é, disponibilidade em nível suficiente às plantas.

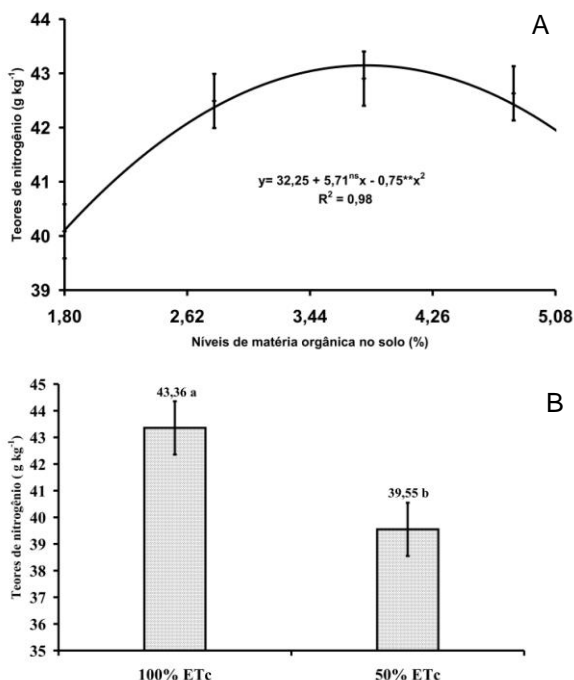


Figura 1 - Teores de nitrogênio nas folhas do quiabeiro, em função das doses de matéria orgânica (A) e lâminas de irrigação (B).

Nos tratamentos com cobertura morta (Figura 2 A), os maiores teores de P foram 3,79 e 3,44 g kg⁻¹ referentes às doses máximas estimadas de 4,58 e 4,37% nas plantas com lâminas de irrigação de 100

e 50% da evapotranspiração da cultura (ETc). Percebe-se que a diferença na redução do fornecimento de água de 100 para 50% ETc resultou numa perda da acumulação foliar de P superior a 9%.

Nas plantas do solo sem cobertura morta as doses de matéria orgânica elevaram linearmente os teores foliares de fósforo, aos níveis de 0,139 e 0,059 g kg⁻¹ por aumento unitário de matéria orgânica fornecida (Figura 2 B). Os maiores teores foram 3,86 e 3,23 g kg⁻¹ nos tratamentos com as maiores doses do insumo orgânico nas plantas irrigadas com lâminas de água relativas a 100 e 50% ETc, respectivamente. Assim como registrado também nas plantas do solo com cobertura a redução do fornecimento de água de 100 para 50% ETc resultou numa perda de acumulação de P de 18,9%. Na maioria dos casos, teores adequados de umidade do solo e plantas adequadamente nutridas expressam maior eficiência fotossintética com maiores taxas de respiração e transpiração, e maior energia para vencer a resistência à penetração das raízes no solo (Stone et al., 2002), resultando na maior absorção dos nutrientes, em geral, inclusive fósforo.

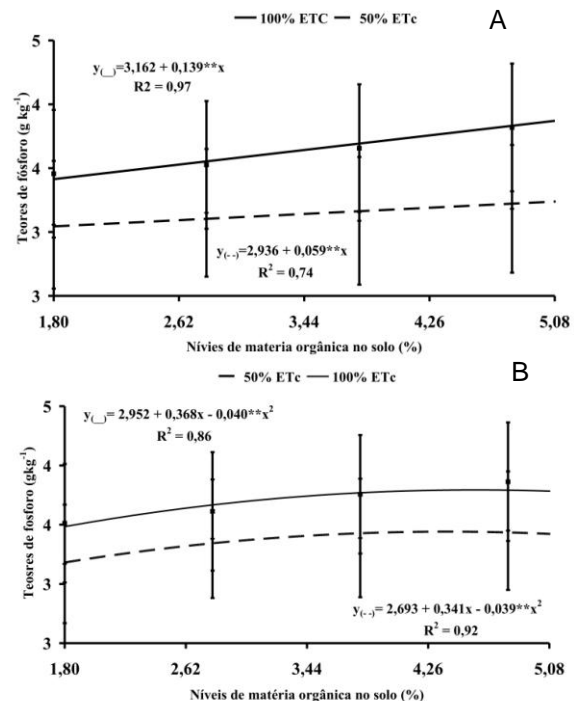


Figura 2 - Teores de fósforo nas folhas do quiabeiro, em função dos níveis de matéria orgânica, irrigação com 100% (—) e 50% ETc (---), no solo com (A) e sem cobertura morta (B).

Nas plantas do solo com cobertura morta, irrigadas com lâmina de água correspondente a 100% da ETc, os teores de potássio aumentaram

linearmente em $1,744 \text{ g kg}^{-1}$ de K^+ por aumento unitário do insumo orgânico aplicado, com o maior valor de $22,31 \text{ g kg}^{-1}$ na maior dose fornecida. Nas mesmas condições de cobertura, as plantas tratadas com lâminas de irrigação de 50% da ETC tiveram os teores de potássio foliares elevados até o valor máximo $21,17 \text{ g kg}^{-1}$ na dose máxima estimada de 4,1% de matéria orgânica aplicada ao solo (Figura 3 A). Nas plantas dos tratamentos sem cobertura morta, o aumento da matéria orgânica estimulou a acumulação foliar de potássio até os valores de $20,61$ e $19,53 \text{ g kg}^{-1}$, nos níveis máximos de 3,82 e 4,88% de matéria orgânica no solo, respectivamente entre as plantas irrigadas com as lâminas de 100 e 50% da evapotranspiração da cultura (Figura 3 B).

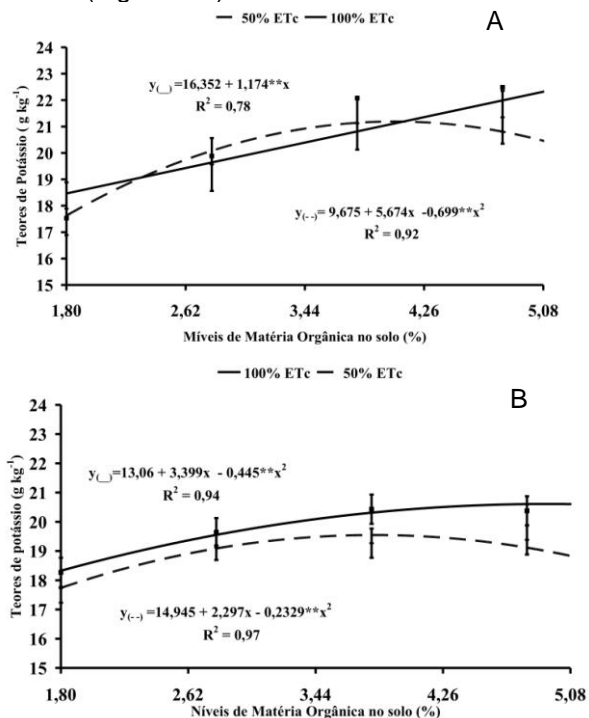


Figura 3 - Teores de potássio na matéria seca das folhas do quiabeiro, em função dos níveis de matéria orgânica no solo, com (A) e sem cobertura morta (B), irrigado com 100% (—) e 50% ETC (---).

CONCLUSÕES

Os teores foliares de macronutrientes primário no quiabeiro foram maiores nas plantas irrigadas com lâminas de 100%, em relação às cultivadas com 50% da evapotranspiração da cultura;

A incorporação da matéria orgânica no solo proporcionou melhor composição mineral em macronutriente do quiabeiro;

A cobertura morta na superfície do solo foi mais eficiente na composição mineral em macronutrientes.

do quiabeiro em comparação aos mesmos tratamentos sem cobertura morta.

REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa Solos 2013. 353p.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura-agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3ª edição. Viçosa: Editora UFV, 421p, 2013

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 201 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 201 p.

PAES, H. M.F; ESTEVES, B. S.; SOUSA, E. F. Determinação da demanda hídrica do quiabeiro em Campos dos Goytacazes, RJ. Revista Ciência Agrônômica, 43: 256-261, 2012

PRADO, R.M. Nutrição de plantas. São Paulo: UNESP, 2008, 407 p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. (Eds). Comissão de Fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais. Viçosa, 359 p. 1999

STONE, L. F. Absorção de P, K, Mg, Ca e S por arroz, influenciada pela deficiência hídrica, vermiculita e cultivar. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 20, n. 11, p. 1251-1258, 1985

TEÓFILO, T.M.S.; FREITAS, F.C.L.; MEDEIROS, J.F.; FERNANDES, D.; GRANGEIRO, L.C; TOMAZ, H.V.Q.; RODRIGUES, A.P.M.S. Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. Planta Daninha, Viçosa,30:547-556, 2012.

**XXXV Congresso
Brasileiro de
Ciência do Solo**

CENTRO DE CONVENÇÕES - NATAL / RN



**O SOLO E SUAS
MÚLTIPLAS FUNÇÕES**
02 a 07 DE AGOSTO DE 2015