



Crescimento inicial de *Theobroma grandiflorum* adubado com NPK e com micronutrientes

Hemmannuella Costa Santos⁽¹⁾; Daivyd Silva de Oliveira⁽²⁾; Walter Esfrain Pereira⁽³⁾

⁽¹⁾ Professora, Universidade Federal da Paraíba; Bananeiras, Paraíba; hecosantos@yahoo.com.br; ⁽²⁾ Licenciando em Ciências Agrárias; Universidade Federal da Paraíba; ⁽³⁾ Professor, Universidade Federal da Paraíba.

RESUMO: O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*, Schum) é uma planta tipicamente amazônica, fruteira bastante atrativa devido às suas características de aroma e sabor de sua polpa. Objetivou-se com este experimento avaliar o crescimento inicial de mudas de cupuaçu submetidas a adubação com NPK e micronutrientes. O experimento foi conduzido no viveiro de mudas do Centro de Ciências Humanas, Sociais de Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado e os tratamentos arranjados na Matriz Baconiana com os seguintes fatores e doses: N (50, 150, 200, 300 e 350 mg/dm³), P₂O₅ (50, 100, 150, 200 e 250 mg/dm³), K₂O (50, 100, 150, 200 e 250 mg/dm³), e presença e ausência de micronutrientes. Ao final do experimento as características avaliadas foram: altura da planta (cm), diâmetro do caule (mm), número de folhas, área foliar (cm²) e Clorofila a, b e total. A adubação nitrogenada e potássica diminuíram o diâmetro caulinar e a altura das mudas, respectivamente. Já a adubação fosfatada não apresentou efeito significativo no crescimento das mudas de cupuaçu. A aplicação de micronutrientes aumentou em 14% a área foliar das mudas de cupuaçu.

Termos de indexação: Cupuaçu; Substrato; Matriz baconiana.

INTRODUÇÃO

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*, Schum.) é uma das fruteiras mais atrativas da região Amazônica, pelas características de sabor e aroma de sua polpa, que é empregada na fabricação de sucos, sorvetes, licores, compotas, geleias, cremes, doces, entre outros. Nas últimas três décadas, com o aumento da demanda, a exploração do cupuaçuzeiro passou de extrativista para a forma cultivada e, em consequência, ocorreu à ampliação do cultivo para outras regiões brasileiras (Souza et al., 2002).

O Pará é o maior produtor nacional de cupuaçu, com uma produção de 41.142t, e produtividade de 3.325 kg/ha, tendo como área

plantada e colhida 72.021 ha, de acordo com dados do IBGE (IBGE/LSPA, 2010).

O cultivo do cupuaçu tem se tornado uma prática de grande importância econômica e social na Amazônia e no Brasil. No entanto, o reduzido número de pesquisas sobre o comportamento agrônomo dessa espécie tem limitado a expansão da área cultivada (Carvalho et al., 1999). A maioria dos solos, onde se têm situado os plantios de cupuaçu, possui baixa fertilidade natural, e a adubação, quando feita, é realizada de forma empírica, com poucos estudos feitos neste sentido (Alfaia & Ayres, 2004).

A produção de mudas de cupuaçuzeiro sadias e bem desenvolvidas é, portanto, um fator básico, de extrema importância para a formação de novos pomares de cupuaçuzeiro, pois confere a estes, atributos que permitem um crescimento mais rápido e uniforme das plantas, maior vigor e promove melhor desenvolvimento (Santos, 2008). Dentre os fatores que podem afetar a produção de mudas de boa qualidade estão a qualidade da semente, do substrato e do adubo utilizado, pois estes contribuem para melhor desenvolvimento e sanidade da muda (Yamanishi et al., 2004).

A adubação é uma das principais tecnologias usadas para aumentar a produtividade e a rentabilidade das culturas, embora tenha alto custo e possa aumentar o risco do investimento agrícola, devendo ser realizada de acordo com recomendações técnicas, escassas no caso da produção de mudas de cupuaçu. Diante do exposto, objetivou-se com este experimento avaliar o crescimento inicial de mudas de cupuaçu submetidas a adubação com NPK e com micronutrientes.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no viveiro de mudas do Setor de Agricultura, do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, município de Bananeiras, com altitude de 526 metros e clima frio úmido, com temperatura média de 28°C no verão e 15 °C no inverno.

O substrato utilizado para a produção das mudas foi terra vegetal e as sementes foram provenientes de frutos recém colhidos, despolidas e colocadas para germinar em



sacos de polietileno, de coloração preta, perfurados na metade inferior, para permitir a drenagem do excesso de água, com as dimensões de 30 cm de altura x 21 cm de largura e 0,15 mm de espessura.

O experimento foi realizado num delineamento inteiramente casualizado e arranjados numa Matriz Baconiana com os seguintes fatores e doses: N (50, 150, 200, 300 e 350 mg/dm³), P₂O₅ (50, 100, 150, 200 e 250 mg/dm³), K₂O (50, 100, 150, 200 e 250 mg/dm³), e presença e ausência de micronutrientes. Os 14 tratamentos, repetidos três vezes, compuseram um total de 42 parcelas experimentais, constituídas de um saco de polietileno com uma muda de cupuaçu. A adubação fosfatada foi realizada no plantio, enquanto as adubações nitrogenada e potássica foram parceladas em três aplicações, plantio e cobertura, a intervalos de 30 dias. A adubação foliar com micronutrientes foi realizada 60 dias após a emergência das sementes.

Ao final do experimento as características avaliadas foram: área foliar (cm²), altura da planta (cm), diâmetro do caule (mm), número de folhas e Clorofila *a*, *b* e total.

Os dados foram submetidos às análises de variância e de regressão pelo software estatístico SAS. Na análise de regressão, foram ajustados modelos relacionando-se as variáveis dependentes acima citadas com as doses de N, P₂O₅ e K₂O. O efeito da aplicação dos micronutrientes foi avaliado pelo teste F. Os modelos de regressão testados foram: lineares e quadráticos. Escolheu-se o modelo com base no significado biológico; na significância dos coeficientes de regressão até 10% de probabilidade pelo teste F; e no maior coeficiente de determinação (R²).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo da adubação fosfatada para nenhuma das variáveis analisadas; já a adubação nitrogenada afetou positivamente a altura das plantas e negativamente o diâmetro caulinar. Em relação à altura da planta houve incremento até a dose de 138 mg/dm³ quando se atingiu uma altura estimada de 46,82 cm (Figura 1A). Doses acima desta ocasionaram diminuição da altura da planta e também do diâmetro caulinar (Figura 1B), o que indica que as mudas não são muito exigentes em relação à adubação nitrogenada. A maior importância do nitrogênio na planta decorre de sua participação nos processos fisiológicos, tais como, fotossíntese, respiração,

diferenciação celular e genética, além de ser constituinte de proteínas (Mengel & Kirkby, 1987).

O incremento da adubação potássica diminuiu a altura das plantas (Figura 2A), indicando que a planta não é exigente na formação das mudas, já que a dose de 50 mg/dm³ seria suficiente para o bom desenvolvimento da muda. É interessante ressaltar que o K é bastante exigido pela cultura do cupuaçu no que se refere à produção de frutos (Venturieri, 1993; Alfaia & Ayres, 2004), no entanto, doses de 80 kg/ha foram suficientes para incrementar a produção em duas safras, 2001 e 2003, na ordem de 56 e 16%, respectivamente (Ayres & Alfaia, 2007).

Doses maiores (152,5 mg/dm³) foram necessárias para atingir o maior nível estimado de clorofila *b*, 153 mg/m². A clorofila *b* é um pigmento acessório, que serve para ampliar a faixa de luz que pode ser usada na fotossíntese. Quando uma molécula de clorofila *b* absorve luz, a energia é transferida para a molécula de clorofila *a*, que a transforma em energia química durante a fotossíntese (Raven et al., 2001), portanto apesar de ter havido uma diminuição na altura das plantas com doses de K maiores que 50 mg/dm³, elas poderiam ser necessárias para a melhoria das taxas fotossintéticas.

A aplicação de micronutrientes via foliar apresentou diferença significativa apenas para a área foliar das mudas (Tabela 1), não influenciando as outras variáveis analisadas. A área foliar das mudas sofreu incremento de 14% com a aplicação de micronutrientes via foliar, demonstrando a importância dessa adubação para as culturas, muitas vezes negligenciada pelos produtores.

Tabela 1 – Médias de crescimento e de teores de clorofila em mudas de cupuaçu na presença e ausência de adubação com micronutrientes (AdM)

AdM	A	D	NF	Ca	Cb	Ct	ArF
Aus.	35,3a	8,7a	10,6a	26,3a	6,1a	32,4a	0,7b
Pre.	38,1a	9,0a	14,1a	23,6a	5,8a	29,5a	0,8a
CV (%)	37,9	9,0	13,8	23,8	5,8	29,7	0,8

(A): Altura (cm), (D): Diâmetro (mm), (NF): Número de folhas, (Ca): Clorofila *a* (mg/m²), (Cb): Clorofila *b* (mg/m²), (Ct): Clorofila total (mg/m²) e (ArF): Área foliar (cm²). Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.



A baixa quantidade dos micronutrientes exigida pelas plantas não indica que a deficiência seja menos importante ou que cause menor decréscimo na produção que a falta de um macronutriente. Serias restrições à produção em grandes áreas são causadas pela deficiência ou toxidez dos micronutrientes, em função dos seus teores naturais inadequados ou então pelo uso de práticas agrícolas inadequadas (Motta et al., 2007).

CONCLUSÃO

A adubação nitrogenada e potássica diminuíram o diâmetro caulinar e a altura das mudas, respectivamente.

Doses de 138 mg/dm³ de nitrogênio e 152 mg/dm³ de potássio foram responsáveis pela maior altura e teor de clorofila b, respectivamente.

A adubação fosfatada não apresentou efeito significativo no crescimento das mudas de cupuaçu.

A aplicação de micronutrientes aumentou em 14% a área foliar das mudas de cupuaçu.

REFERÊNCIAS

ALFAIA, S. S. & AYRES, M. I. C. Efeito de doses de nitrogênio, fósforo e potássio em duas cultivares de cupuaçu, com e sem sementes, na região da Amazônia central. *Revista Brasileira Fruticultura*, 26:320-325, 2004.

AYRES, M. I. C. & ALFAIA, S. S. Calagem e adubação potássica na produção do cupuaçuzeiro em sistemas agroflorestais da Amazônia Ocidental. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42:957-963, 2007.

CARVALHO, J. E. U.; MULLER, C. H.; BENCHIMOL, R. L.; KATE, A. K. & ALVES, R. M. Copoasu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex Spreng.) Shum): Cultivo y Utilizacion. Caracas: FAO, 1999. 152p. (Manual Técnico.)

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura – PEVS. Rio de Janeiro: IBGE, v. 25, 2010.

MENGEL, K. & KIRKBY, E. Principles of plant nutrition. 4ed. Oxford: International Potash Institute, 1987. 687p.

MOTTA, A. C. V.; SERRAT, B. M.; REISMANN, C. B. & DIONÍSIO, J. A. Micronutrientes na rocha, no solo e na planta. Curitiba: Edição do autor, 2007.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F. & EICHOHORN, S.E. *Biologia vegetal*. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906p.

SANTOS, D.B. dos. Efeitos da salinidade sobre características químicas do solo, aspectos nutricionais, fisiológicos e de produção no feijoeiro irrigado. Viçosa: UFV. Tese Doutorado. 78 pp, 2005.

SANTOS, F. C. B. dos. Produção de mudas de cupuaçuzeiro em diferentes tipos e tamanhos de recipientes, substratos e arranjos. 2008. 92f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal) – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal do Acre, Rio Branco-Acre, 2008.

SOUZA, A. G. C.; RESENDE, M. D. V.; SILVA, S. E. L. & SOUZA, N. R. The cupuaçuzeiro genetic improvement program at Embrapa Amazônia Ocidental. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 2:471-478, 2002.

VENTURIERI, G. A. Cupuaçu: a espécie, sua cultura, usos e processamento. Belém: Clube do Cupu, 1993. 61p.

YAMANISHI, O. K.; FAGUNDES, G. R. & MACHADO FILHO, J. A. Efeito de diferentes substratos e duas formas de adubação na produção de mudas de mamoeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 26:276-279, 2004.

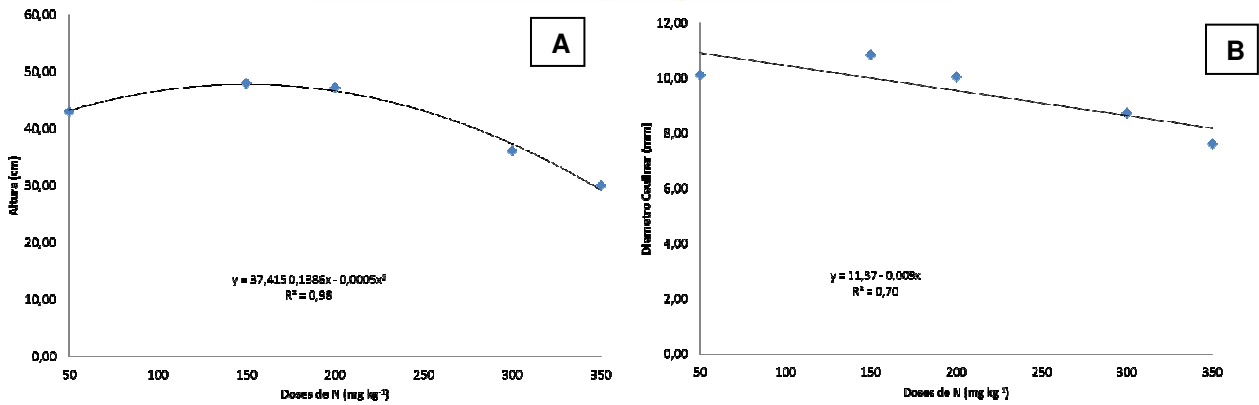


Figura 1 - Altura e diâmetro caulinar de mudas de cupuaçu em função de doses de nitrogênio.

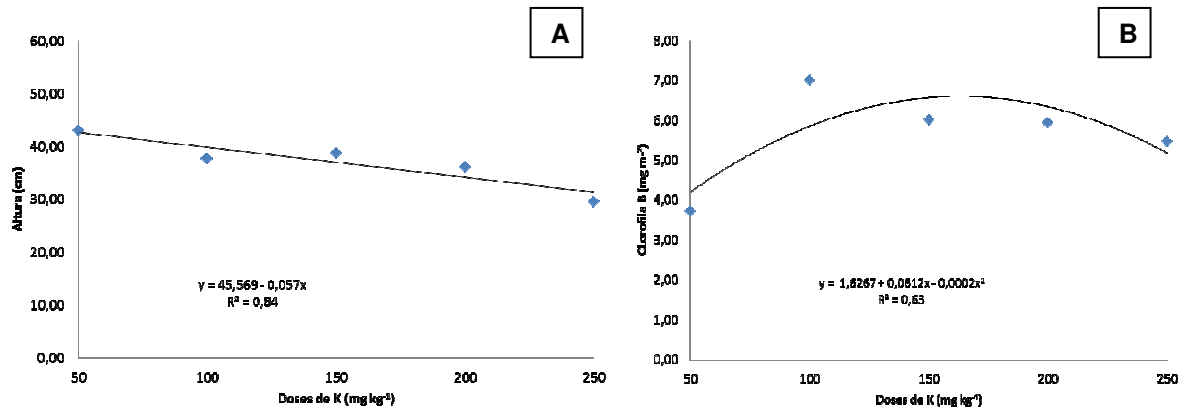


Figura 2 - Altura e teor foliar de clorofila b de mudas de cupuaçu em função de doses de potássio.