

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DA BANANEIRA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO POTÁSSICA

Andréia de Araújo Freitas Barroso¹, Thales Vinícius de Araújo Viana², Albanise Barbosa Marinho³, Luana Maria de Lima Santos⁴, Carlos Robério de Oliveira Barroso⁵, Raimundo Rodrigues Gomes Filho⁶

RESUMO

Diante da carência de informações sobre lâminas e doses de fertilizantes observa-se a necessidade de maiores investimentos em estudos que possam proporcionar um adequado manejo de água e uma maior eficiência por aplicação de nutrientes. Este estudo objetivou avaliar as concentrações de N, P e K nas folhas de bananeira cv. *Pacovan Apodi* sob diferentes doses de potássio nas condições edafoclimáticas da Chapada do Apodi-CE. O experimento foi conduzido na área experimental da agroempresa FRUTACOR (05° 06'S, 37° 52'W, 151 m) no período de julho/07 a junho/08. As doses de potássio corresponderam a 0, 60, 140 e 200% da recomendação pela análise do solo. A cultura foi irrigada através de um sistema de irrigação por gotejamento, constando de cinco emissores por planta, com vazão nominal de 2,3 L h⁻¹ e PS de 20 m.c.a. Através do software "SAEG 9.0-UFV" os dados foram submetidos à análise de variância e posteriormente quando significativo pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade, à análise de regressão. As doses de potássio influenciaram significativamente ($p < 0,05$) no teor de potássio nas folhas e os teores N e P não foram influenciados pelos tratamentos.

PALAVRAS-CHAVE: *Musa* spp., análise foliar, macronutrientes.

NUTRITIONAL EVALUATION OF BANANA IN FUNCTION OF DIFFERENT DOSES OF POTASSIUM FERTILIZATION

ABSTRACT

Considering the lack of information about blades and fertilizer doses there is a need for greater investment in studies to provide adequate water management and greater

¹Tecnóloga em RH/Irrigação, M. Sc. em Engenharia Agrícola, Área de Concentração Irrigação e Drenagem, Téc. de Laboratório de Solos, IFCE *Campus* Jaguaribe. Fone: (88) 9958-0528/(088), email: andreiaafb@gmail.com

²Eng. Agrônomo, Dr. Irrigação e Drenagem, Dep. de Eng. Agrícola/UFC, Fortaleza-CE, email: thales@ufc.br

³Eng. Agrícola, Dr^a Produção Vegetal, PNPD/CAPES/UFC, Fortaleza, CE, email:albanisebm@gmail.com

⁴Tecnóloga em Tecnologia de Alimentos, Especialista em Química e Biologia, Dep. de Licenciatura em Ciências Biológicas, IFCE *Campus* Jaguaribe, email: luana@ifce.edu.br

⁵Eng. Arquiteto, Especialista em Organização e Gestão das Instituições de Ensino Superior, Dep. Técnico em Meio Ambiente, IFCE *Campus* Limoeiro do Norte, email: crobarroso@gmail.com

⁶Eng. Agrônomo, Dr. Irrigação e Drenagem, Jataí/GO, email: rrgomesfilho@hotmail.com

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DA BANANEIRA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO POTÁSSICA

efficiency by application of nutrients. This study aimed to evaluate the concentrations of N, P and K in the leaves of banana cv. *Pacovan Apodi* under different levels of potassium in the soil and climatic conditions of the Chapada do Apodi-CE. The experiment was conducted in the experimental area of agribusiness FRUTACOR (05°06'S, 37°52'W, 151 m) in the period from June/08 to July/07. The potassium levels were: 0, 60, 140 and 200% recommended by soil analysis. The crop was irrigated through a drip irrigation system, consisting of five emitters per plant, with nominal flow of 2.3 L h⁻¹ and P.S. 20 m.w.c. Through the software "SAEG 9.0-UFV" the data were subjected to analysis of variance and then when significant by F test at 5% probability, the regression analysis. The doses of potassium significantly influenced ($p < 0.05$) in the potassium content in leaves and N and P levels were not affected by treatments.

KEY WORDS: *Musa* spp., foliar analysis, macronutrients.

INTRODUÇÃO

Dentre as atividades da fruticultura brasileira, o agronegócio da banana (*Musa* spp.) é um dos setores de maior potencial devido aos incentivos do governo e a excelente localização geográfica do país que proporciona boas condições climáticas, além de favoráveis características de solo e disponibilidade hídrica. Segundo o IBGE (2007), a produção brasileira de banana totalizou 7,01 milhões de toneladas de cachos, com uma área colhida de 513,50 mil hectares.

A fertirrigação é o processo de aplicação simultânea de água e fertilizantes às plantas, por meio de sistema de irrigação, trazendo como vantagens maior eficiência e economia de fertilizantes e mão-de-obra, aplicação da dose correta, na profundidade adequada, possibilidade de veiculação de diversos tipos de produtos, menor risco, maior facilidade de aplicação e versatilidade de uso em qualquer tipo de solo (KOETZ et al., 2006). A possibilidade da aplicação de adubo, principalmente nitrogênio e potássio, via fertirrigação, é outra vantagem, trazendo benefícios indiretos ao planejamento da cultura (DALRI & CRUZ, 2008).

A bananeira é uma planta muito sensível ao desequilíbrio nutricional. Para elevar a produtividade e melhorar a qualidade dos frutos é importante manter no solo o equilíbrio entre os nutrientes, evitando que ocorra consumo excessivo de um elemento, induzindo a deficiência do outro (GUTIERREZ, 1983). O potássio

(K) é o macronutriente absorvido em maior quantidade pela bananeira, tendo função direta nas trocas metabólicas, no transporte da seiva elaborada, na retenção de água e nas qualidades organolépticas do fruto (BRASIL et al, 2000).

Assim como a irrigação, a adubação também é uma das principais tecnologias usadas para incrementar a produtividade e a rentabilidade de uma lavoura. O uso de fertilizantes com a finalidade de corrigir deficiências, bem como manter o balanceamento de nutrientes presentes no solo deve ser ditado não apenas pela disponibilidade de elementos no solo e exigências da cultura, mas também pelo nível tecnológico empregado e a rentabilidade da atividade (TÁVORA, 1982).

As recomendações de adubação para a bananeira irrigada têm sido feitas com base na análise de solo e informações relativas aos experimentos sob condições de sequeiro. Com isso, a planta não tem expressado todo seu potencial produtivo e de qualidade de frutos, uma vez que a absorção de nutrientes pelas plantas está relacionada com o nível de disponibilidade de água no solo (BORGES et al., 2003).

O potássio (K) é o macronutriente absorvido em maior quantidade pela bananeira, tendo função direta nas trocas metabólicas, no transporte da seiva elaborada, na retenção de água e nas qualidades organolépticas do fruto (BRASIL et al., 2000). Outra importância também é na eficiência do uso de água,

AValiação Nutricional da Bananeira em Função de Diferentes Doses de Adubação Potássica

devido ao controle de abertura e fechamento dos estômatos onde há uma maior translocação de carboidratos produzidos nas folhas para o restante da planta, maior eficiência enzimática e melhoria da qualidade comercial da planta (MALAVOLTA et al., 1997).

A diagnose foliar de plantas frutíferas vem sendo usada para detectar respostas das plantas aos vários tipos de manejo, possibilitando interpretar, de maneira mais eficiente, as relações entre nutrientes na planta (SILVA & CARVALHO, 2005).

Por meio da análise química dos nutrientes na folha, avalia-se o estado nutricional da planta, comparando-se com um padrão. Para interpretação dos resultados obtidos, estabelecem-se teores padrões ou faixas de referência, comparando-os com os valores já existentes, através da correlação entre a concentração do nutriente nas folhas e o desenvolvimento ou a produção da cultura (BATAGLIA & DECHEN, 1986).

Em ordem decrescente a bananeira absorve os macronutrientes: $K > N > Ca > Mg > S > P$. Para as condições do pólo de irrigação Petrolina-PE/Juazeiro-BA, Borges & Caldas (2003) encontraram os seguintes teores padrões de nutrientes na folha definidos para a cultura da bananeira cv. Pacovan: 22-24 g de N kg⁻¹; 1,7-1,9 g de P kg⁻¹; 25-28 g de K kg⁻¹; 6,3-7,3 g de Ca kg⁻¹; 3,1-3,5 g de Mg kg⁻¹ e 1,7-1,9 g de S kg⁻¹.

A microrregião do Baixo Jaguaribe está localizada no semi-árido do estado do Ceará, que compreende os municípios de Aracati, Icapuí, Itaiçaba, Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Palhano, Quixeré, Russas, São João do Jaguaribe e Tabuleiro do Norte, com área total de 9.989,6 km² e 345.669 habitantes (BNB, 2005). Esta é uma região que tem se destacado pela fruticultura irrigada. Dentre os projetos públicos de irrigação, estão: o Projeto Morada Nova, com 3.600 ha; o Projeto Jaguaribe/Apodi, com 5.000 ha e o Projeto Tabuleiros de Russas, com 10.600

ha. Além destes, há outros grandes projetos privados de irrigação. Com relação às áreas irrigadas, a fruticultura é predominante, com ênfase para as culturas de mamão, banana, melão, coco, manga, acerola, uva, graviola, goiaba, pinha e limão.

Na Chapada do Apodi, Ceará, onde predominam Cambissolos de elevada fertilidade (GATTO, 1999), também se pratica adubação intensiva nos bananais. A consequência deste manejo inadequado de fertilizantes e da água, conforme Andrade et al. (2004), resultam no acúmulo de sais no solo, sérios problemas relacionados a perdas de nutrientes por lixiviação, escoamento superficial e erosão, sendo que o nitrogênio, potássio, cálcio e o magnésio são os nutrientes que apresentam maiores taxas de perdas.

Diante da carência de informações sobre dose e frequência de aplicação dos fertilizantes observa-se a necessidade de maiores investimentos em estudos que possam proporcionar adequados manejo de água e eficiência de aplicação de nutrientes via água de irrigação.

Assim, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de estudar o efeito das lâminas de irrigação e doses de potássio por gotejamento na cultura da bananeira (*Musa spp.*), cv. Pacovan Apodi, no 3º ciclo de produção na região da chapada do Apodi, Limoeiro do Norte – Ceará.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Distrito de Irrigação Jaguaribe – Apodi (DIJA), na área experimental da agroempresa Frutacor, localizada no DIJA 2.2, Lote 23, Chapada do Apodi, município de Limoeiro do Norte–Ceará, cujas coordenadas geográficas são 05°06'58" de latitude, 37°52'21" de longitude e 151 m de altitude (DNOCS, 2006).

O clima da região de acordo com a classificação de Köppen é do tipo BSw'h', (semi-árido, com máximo de chuvas no outono e muito quente), onde as condições climáticas são caracterizadas por

AValiação Nutricional da Bananeira em Função de Diferentes Doses de Adubação Potássica

médias anuais de umidade relativa do ar, precipitação pluvial e temperatura de 62%, 772 mm e 28,5 °C, respectivamente, sendo o trimestre março-maio, o período mais chuvoso e o período julho-dezembro o mais seco (DNOCS, 2006).

A água utilizada no experimento foi proveniente do rio Jaguaribe, mais precisamente da barragem das Pedrinhas, Limoeiro do Norte-Ceará,

captada através de uma estação de bombeamento e conduzida por um canal de irrigação à chapada do Apodi, Limoeiro do Norte – Ceará.

A análise físico-química da água foi realizada no Laboratório de Solos e Água para fins de Irrigação do Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC de Limoeiro do Norte, onde suas características estão inseridas na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados da análise físico – química da água de irrigação antes da aplicação dos tratamentos na cultura da bananeira cv. Pacovan Apodi, região da chapada do Apodi, Limoeiro do Norte – Ceará.

Parâmetros	Unidades	Resultados
Cálcio (Ca ²⁺)	mmol _c L ⁻¹	1,19
Magnésio (Mg ²⁺)	mmol _c L ⁻¹	1,19
Sódio (Na ⁺)	mmol _c L ⁻¹	1,14
Potássio (K ⁺)	mmol _c L ⁻¹	0,20
Cloretos (Cl ⁻)	mmol _c L ⁻¹	1,06
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	mmol _c L ⁻¹	0,06
Bicarbonato (HCO ₃ ⁻)	mmol _c L ⁻¹	2,98
Carbonato (CO ₃ ⁻)	mmol _c L ⁻¹	0,17
Condutividade elétrica (CE)	dS m ⁻¹	0,25
RAS	-	1,05
pH	-	8,1
SD	mg L ⁻¹	160
Classificação	C ₂ S ₁	Perigo de salinidade médio e sodicidade baixo

O solo da área experimental apresenta texturas franco-argilo-arenosa e franco argilosa nas camadas de 0 – 20 e 20 – 40 cm, respectivamente, com relevo uniforme, plano e declividade muito suave (BASTOS, 2004). O mesmo pertence à ordem dos Cambissolos, subordem Cambissolo Háplico, derivado de rochas calcárias, formação Jandaíra (EMBRAPA, 1999).

A implantação do bananal teve início em janeiro de 2006. A adubação de fundação foi realizada de acordo com a recomendação da fazenda, com 0,30 kg de MAP e 0,50 kg de FTE BR 12, por cova. O plantio foi realizado em março de 2006, em sistema de fileiras duplas (4,0 m x 2,0 m x 2,0 m), ocupando uma área total de 6.864 m² (0,68 ha), onde cada planta ocupou uma área de 6,0 m². A pesquisa foi

realizada no período de julho/07 a junho/08.

A cultura utilizada foi uma cultivar de bananeira (*Musa* spp.), cv. Pacovan Apodi, durante o 3º ciclo de produção, onde o material genético usado foi o SH3640 (Pacovan Apodi), um híbrido do subgrupo Prata Anã.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos e três repetições. Foram empregados 04 (quatro) doses de potássio, sendo: K₁ = 0%, K₂ = 60%, K₃ = 140%, e K₄ = 200% determinados a partir da quantidade de potássio recomendada pela análise do solo.

A adubação foi aplicada através de um sistema de irrigação por gotejamento com cinco emissores por

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DA BANANEIRA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE
ADUBAÇÃO POTÁSSICA

planta, espaçados de 0,40 m, vazão de 2,3 L h⁻¹ e PS de 20 m.c.a. onde a quantidade de potássio foi aplicada em função do

estádio de desenvolvimento das plantas (crescimento 2, produção 1 e produção 2), para o 3º ciclo, conforme Tabela 2.

Tabela 2. Estádios de desenvolvimento da cultura da bananeira cv. Pacovan Apodi, 3º ciclo na região da chapada do Apodi, Limoeiro do Norte – Ceará.

Cultura	Estádios	Desenvolvimento
Bananeira cv. Pacovan Apodi	Crescimento 1	Período entre o plantio e 90 dias após o plantio.
	Crescimento 2	Período entre 90 DAP até 30% das plantas com cachos lançados.
	Produção 1	Período onde 30% a 50% das plantas estão com cachos lançados.
	Produção 2	Período onde mais de 50% das plantas estão com cachos lançados.

FONTE: Frutacor (2007).

As variáveis analisadas foram às concentrações de N, P e K na folha através da metodologia proposta por Malavolta (1997). Os dados obtidos foram analisados pelo método da análise de variância utilizando-se o valor máximo de 5% de probabilidade pelo teste F e quando

significativos realizou-se a análise de regressão, selecionando-se o modelo que apresentou melhores níveis de significância e coeficiente de determinação (R²). As análises foram realizadas através do software “SAEG/UFV 9.0”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o 3º ciclo da cultura da bananeira, as quantidades totais aplicadas de potássio foram: K₁ = 0 g planta⁻¹, K₂ = 254 g planta⁻¹, K₃ = 592 kg planta⁻¹ e K₄ =

850 g planta⁻¹ ciclo⁻¹ de K₂O, referentes a 0, 60, 140 e 200%, respectivamente. Na Tabela 3 pode ser vista a análise de variância das concentrações de N, P e K, na folha de bananeira cv. Pacovan Apodi.

Tabela 3. Resumo da análise de variância do N, P, K, na folha de bananeira cv. Pacovan Apodi, sob diferentes doses de potássio, na região da chapada do Apodi, Limoeiro do Norte – Ceará, 2008.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio (significância – Prob. >F)		
		N	P	K
Bloco	2	10,416 ^{ns}	0,151 ^{ns}	8,619 ^{ns}
K ₂ O	3	2,952 ^{ns}	0,492 ^{ns}	74,559*
Resíduo (a)	8	6,586	0,399	9,169
Total	59			
Média		22,774	1,771	12,447
CV %		15,178	29,214	32,987

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F e ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

A análise de variância mostrou que a concentração de K na folha sofreu influência significativa da adubação potássica, ao nível de 5% de probabilidade

pelo teste F, não havendo assim diferença para os demais elementos analisados.

Observa-se que as menores e maiores concentrações de potássio encontradas na folha para os diferentes

AValiação Nutricional da Bananeira em Função de Diferentes Doses de Adubação Potássica

tratamentos de potássio foram de 10,21 g kg⁻¹ (K₁) e 15,51 g kg⁻¹ (K₄), em que ambos os valores encontraram-se abaixo do valor médio estabelecido por Borges e Caldas (2003), para a cv. Pacovan (26,5 g kg⁻¹).

Uma possível explicação para esses valores baixos se deve ao fato de que as plantas provavelmente não absorveram devidamente o potássio no solo, pois em plantios de bananeiras onde os solos receberam calagem excessiva, aumentando os teores de Ca e Mg, pode ocorrer deficiência de K (Malavolta et al., 1997).

Resultados semelhantes foram encontrados por Costa (2009), observando que as concentrações de K em folha no 2º ciclo, foram influenciadas significativamente pelas doses de potássio (P<0,05), onde a maior concentração de K foi: 35,26 g kg⁻¹ na L₃ (100% da ETc do Lisímetro) com a dose K₄ (200% da dose recomendada pela análise de solo) e a

menor concentração foi: 25,78 g kg⁻¹ na L₁ (50% da ETc do Lisímetro) e com a dose K₁ (0% de potássio).

Já Gomes (2004) não observou diferença significativa com as doses de potássio aplicadas via fertirrigação nas concentrações de K na folha de bananeira no 1º ciclo.

Porém, a ausência de resposta para as doses de potássio possivelmente diz respeito à população ainda não totalmente estabelecida e ainda está em fase de adaptação. Já Silva et al. (2005) obtiveram efeitos significativos de potássio na folha de bananeira nos 2º, 3º e 4º ciclos, na região de Minas Gerais.

A partir da análise de regressão, mostrou que a concentração de potássio na folha cresceu linearmente com o aumento das doses de K₂O, quanto maior for aplicação de potássio, maior será a concentração do mesmo na folha (Figura 1).

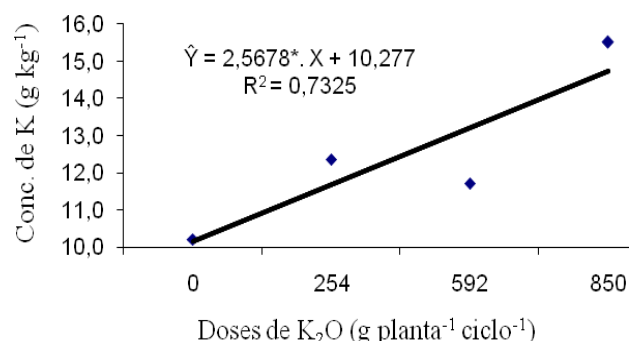


Figura 1. Concentração de K na folha para as doses de potássio na cultura da bananeira cv. Pacovan Apodi, 3º ciclo, na região da Chapada do Apodi, Limoeiro do Norte – Ceará, 2008.

CONCLUSÕES

Conclui-se, portanto que as concentrações de K na folha da bananeira cv. Pacovan Apodi aumentaram linearmente com as doses de potássio ANDRADE, E. M. de; D'ALMEIDA, D. M. B. A.; MEIRELES, A. C. M. LEMOS FILHO, L. C. de A.; ARRUDA, F. E. R. Evolução da concentração iônica da

aplicadas e a maior concentração desse nutriente na folha foi obtida com a maior dose de K aplicada.

REFERÊNCIAS

solução do solo em áreas irrigadas na Chapada do Apodi-CE. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.35, n.1, p.9-16, 2004.

AValiação Nutricional da Bananeira em Função de Diferentes Doses de Adubação Potássica

- BATAGLIA, O. C.; DECHEN, A. R. Critérios alternativos para diagnose foliar. In: Simpósio Avançado de Química e Fertilidade do Solo, 1., 1986, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: Fundação Cargill, 1986. p. 115-136.
- BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. **Região do Baixo Jaguaribe**. 2005. Disponível em: <http://www.bnb.br/content/aplicacaoPolo_s_Desenvolvimento/Polo_BaixoJaguaribe/gerados/polo_baixojaguaribe_caracterizac.asp>. Acesso em: 16 dez. 2007.
- BORGES, A. L.; CALDAS, R. C. **Teores de nutrientes nas folhas de bananeira cv. Pacovan, sob irrigação**. Recebido para publicação em 27 de agosto de 2003 e aceito em 11 de setembro de 2003. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/revista/28_5/art18.PDF>. Acesso em: 01 set. 2008.
- BRASIL, E. C.; OEIRAS, A. H. L.; MENEZES, A. J. E. A.; VELOSO, C. A. C. Desenvolvimento e produção de frutos de bananeira em resposta à adubação nitrogenada e potássica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.12, p.2407-2414, 2000.
- COSTA, S. C. **Níveis de irrigação e doses de potássio aplicados por gotejamento na cultura da bananeira para a região da Chapada do Apodi-CE**. Viçosa: UFV, 132p. Tese (Doutorado em engenharia agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, 2009.
- DALRI, A. B.; CRUZ, R. L. Produtividade da cana-de-açúcar fertirrigada com N e K via gotejamento subsuperficial. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.28, n.3, p.516-524, jul./set. 2008.
- DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. **Perímetro Irrigado Jaguaribe – Apodi**. 2006. Disponível em: <<http://20.30.148.11/~apoena/php/projetos/projetos.php>>. Acesso em: 16 jan. 2007.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Serviço de Produção de Informação; Centro Nacional de pesquisa de solos, 1999. 412p.
- GATTO, L.C.S. **Diagnóstico ambiental da bacia do rio Jaguaribe: diretrizes gerais para a ordenação territorial**. Salvador: IBGE, 1999. 77p. Disponível em:
- GOMES, E. M. **Crescimento e produção de bananeiras Prata Anã e Maçã fertirrigadas com potássio**. Tese (Doutorado em Agronomia/Irrigação e Drenagem) Faculdade de Ciências Agrônômicas. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, 76 p. 2004.
- GUTIERREZ, C. A. L. Diagnóstico del estado nutricional de plantaciones bananeras. **Asbana**: 6(19):13-18, 1983.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2007. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticiavisualiza.php?id_noticia=998>. Acesso em: 30 nov. 2007.
- KOETZ, M.; COELHO, G.; COSTA, C. C. da; LIMA E. P.; SOUZA, R. J. de. Efeito de doses de potássio e da frequência de irrigação na produção da alface-americana em ambiente protegido. **Engenharia Agrícola, Jaboticabal**, v.26, n.3, p.730-737, set./dez. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v26n3/09.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2009.
- MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. 251 p.

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DA BANANEIRA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE
ADUBAÇÃO POTÁSSICA

SILVA, J. T. A. da.; CARVALHO, J. G. de. Avaliação nutricional de bananeira prataanã (aab), sob irrigação no semi-árido do norte de Minas Gerais, pelo método DRIS. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 29, n. 4, p. 731-739, jul./ago., 2005.

TÁVORA, F. J. A. F. **A cultura da mamoneira**. Fortaleza: EPACE, 1982. 111p.