

# AValiação Nutricional de Cultivares de Bananeira no Nordeste Paraense pela Diagnose Foliar<sup>1</sup>

CARLOS ALBERTO COSTA VELOSO<sup>2</sup>, ANTONIO JOSÉ ELIAS AMORIM MENEZES<sup>3</sup>,  
EDILSON CARVALHO BRASIL<sup>4</sup>, ADERALDO BATISTA GAZEL FILHO<sup>5</sup>

**RESUMO** – Avaliou-se, em Capitão Poço (PA), o estado nutricional de onze cultivares de bananeira (Comprida, JV-0315, Mysore, Nam, PA-0322, Pioneira, Prata anã, PV-0344, PV-0376, Thap Maeo e Yangambi) através dos teores de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn e Zn) nas folhas, em um experimento de competição de cultivares com 36 plantas de cada cultivar, dispostas em fileiras duplas, espaçadas de 5m x 3m x 3m, com idade aproximada de cinco anos, sob tratamentos culturais uniformes e implantado em um podzólco vermelho-amarelo distrófico, textura média. De cada cultivar, de cada parcela, foram amostradas dez plantas na parte interna mediana do limbo da 3ª folha, a contar do ápice com a inflorescência. Os resultados indicaram que a maioria das cultivares diagnosticadas apresentaram a concentração dos nutrientes na faixa de suficiência nutricional adequada. As análises foliares apresentaram teores na faixa adequada para K, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn e Zn, teores na faixa baixa para N, P e S. A maior variabilidade, medida pelo coeficiente de variação, foi observada para Cu e Mn (C.V.% >20%), vindo, em seguida, Fe, B e Ca (10% < C.V. < 20%) e, por último, em ordem decrescente, Zn, K, N, Mg e P (C.V. < 10%). Foi observada nas cultivares diagnosticadas semelhança nas concentrações de K, Ca, Mg, B, Cu, Fe e Zn, e distinção de concentração para N, P, S e Mn.

**Termos para indexação:** *Musa spp.*, amostragem foliar, diagnose nutricional, nutrientes.

## NUTRITIONAL STATUS OF DIFFERENT BANANA CULTIVARS IN EASTERN PARA, BRAZIL, THROUGH LEAF DIAGNOSIS

**ABSTRACT** - The content of macronutrients (N, P, K, Ca, Mg and S) and micronutrients (B, Cu, Fe, Mn and Zn) in leaves of eleven banana cultivars (Comprida, JV-0315, Mysore, Nam, PA-0322, Pioneira, Prata anã, PV-0344, PV-0376, Thap Maeo and Yangambi) planted in a yellow-red dystrophic podzol in Capitão Poço, was determined. About 36 plants per cultivar, planted in double line in the space of 5 m x 3 m x 3 m, aged five years were arranged in a completely randomized design. Cultural practices were uniform for all treatments. Samples from the ventral surface of the third leaf blade, counted from apex with inflorescence and located in the central part of the plants were taken. The leaf analysis showed optimal range for potassium, calcium, magnesium, boron, copper, manganese iron and zinc content and low range for nitrogen, phosphorus and sulphur content. Great variability, measured by the coefficient of variation was observed for copper and manganese (CV > 20%) followed by iron, boron and calcium (10% < CV < 20%) and, lastly, in decreasing order, zinc, potassium, nitrogen, magnesium and phosphorus (CV < 10%). Those results led to the conclusion that the majority of banana cultivars studied showed optimal or suitable nutrition range of nutritional sufficiency due to uniform management adopted during the productive cycle of the plants in the orchard.

**Index terms:** *Musa spp.*, leaf sampling, nutritional diagnosis, nutrients.

### INTRODUÇÃO

O conhecimento do estado nutricional da bananeira é um requisito básico para a nutrição mineral e para uma recomendação mais adequada de fertilizantes, pois a fertilização dos bananais é uma prática bastante comum, visando a alcançar uma maior produtividade (Martin-Prével, 1980).

A avaliação do estado nutricional das culturas tem sido um dos desafios para os pesquisadores em Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas do mundo inteiro, principalmente nos países onde ocorrem limitações na produtividade das culturas, decorrentes de desequilíbrios nutricionais. Como o próprio nome

indica, a diagnose foliar é um método valioso na determinação das necessidades nutricionais de várias culturas, sendo já usada em cana-de-açúcar, café, citros e seringueira (Samuels & Beale, 1977). Na diagnose foliar de bananeiras, por sua vez, devem ser levados em consideração os diversos fatores que interferem sobre os teores dos nutrientes nas folhas num dado momento, e segundo Martin-Prével (1977), os fatores de origem interna, tais como cultivar, estágio fenológico das plantas e idade, posição e porção das folhas além de fatores externos como clima, solo, parasitismo e tratamentos culturais.

Quanto aos sintomas visuais de deficiência nutricional de cada nutriente observado nas folhas de bananeiras, resumidos

<sup>1</sup> Recebido: 10/03/99. Aceito para publicação: 10/05/2000. (Trabalho 021/99).

<sup>2</sup> Eng. Agrº Dr., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66.095-100. Belém, PA.

<sup>3</sup> Eng. Agrº Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66.095-100. Belém, PA.

<sup>4</sup> Eng. Agrº MSc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66.095-100. Belém, PA.

<sup>5</sup> Eng. Agrº MSc., Embrapa Amapá, Caixa Postal 10, CEP 68.902-280. Macapá, AP.

por Martin-Prével (1980), tornam-se mais ou menos intensos, conforme a cultivar em estudo. Entretanto, poucos trabalhos têm sido realizados com as variáveis planta e cultivar. Os trabalhos básicos sobre nutrição da bananeira, de Martin-Prével (1977), evidenciaram que os estádios selecionados para amostragem variam em cada país. Em Israel, a amostragem é feita no início do desenvolvimento; na Jamaica, aos 7 meses; no Havaí, em plantas em floração, cuja flor ainda não ultrapassou a horizontal; nas Ilhas Canárias, no estádio de floração, quando todas as pencas já possam ser contadas, e finalmente, na Costa Rica e Angola, por ocasião da colheita.

Com relação à secção da folha, há trabalhos indicando o limbo como o tecido que melhor reflete o estado nutricional da planta (Twyford & Walmsley, 1974).

Quanto ao procedimento de amostragem, a recomendação geral é, para uma plantação de 1 a 4 ha, amostrar 10 a 20 plantas, coletando uma amostra composta de 10 a 20 folhas no total, quando 70% das plantas já estiverem floradas. Sugere-se medir a altura da planta, o diâmetro do pseudocaula a 30 cm do solo, o número de folhas vivas e o número de pencas, e proceder a análise foliar anualmente para se fazer ajustes no programa de adubação e, principalmente, avaliar a necessidade de aplicação de micronutrientes (Borges et al., 1995).

Através do levantamento do estado nutricional dos pomares de bananeira, é possível identificar aqueles nutrientes que se encontram em níveis inadequados e que possam limitar a produção das plantações em determinada região.

Assim, o potencial econômico da bananeira (*Musa spp*) e a necessidade real de pesquisas que sustentem a sua exploração, levaram à elaboração deste trabalho, que teve por objetivo avaliar o estado nutricional de onze cultivares de bananeira no município de Capitão Poço (PA), através da diagnose foliar.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado através da análise de amostras foliares e de solo, coletadas em setembro de 1997, em um experimento de competição de cultivares de bananeiras, no município de Capitão Poço, PA, situado na mesorregião do Nordeste Paraense, com as coordenadas 01°46' latitude sul e 47°04' longitude oeste, a uma altitude média de 73 m. O clima é do tipo Ami da classificação de Koppen, com precipitação média anual de 2502 mm, temperatura média anual de 26,9°C e umidade relativa média de 80%.

A amostragem para a diagnose foliar foi feita num experimento de competição de onze cultivares, com 36 plantas de cada cultivar, dispostas em fileiras duplas, espaçadas de 5m x 3m x 3m, com idade aproximada de cinco anos, sob tratamentos culturais uniformes, cuja adubação de plantio foi realizada na cova com 15 litros de esterco de gado bem curtido e 100 gramas de superfosfato triplo. Após o pegamento das mudas, foram feitas três aplicações de 100 gramas da fórmula 10.28.20 de NPK, aos 30, 60 e 120 (após o plantio). A partir do segundo ano, a cada seis meses, foram efetuadas adubações de manutenção, aplicando-se 15 litros de esterco de gado e 300 gramas da fórmula 10.28.20 de NPK, de uma única vez. O pomar foi implantado em um solo Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico, textura média, cuja análise química indicou pH(água) = 6,1; M.O. = 24,2 g.dm<sup>-3</sup>;

N=0,8 g dm<sup>-3</sup>; P(Mehlich-1) = 6,4 mg kg<sup>-1</sup>; K = 1,5 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 21,0 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 10,0 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 0,0 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>. A análise física indicou 360 g kg<sup>-1</sup> de areia grossa; 340 de areia fina; 140 g kg<sup>-1</sup> de silte e 160 g kg<sup>-1</sup> de argila.

Utilizaram-se, como padrão, as amostragens de folhas III de plantas no início do florescimento, no estádio de inflorescência recentemente lançadas, ainda fechadas e já inclinadas para baixo, conforme "amostragem internacional de referência" - (AIR) e de acordo com as normas descritas por Martin-Prével (1980). As amostragens foliares foram constituídas de 10 plantas, em três repetições de cada cultivar, e da 3ª folha, a contar do ápice com a inflorescência. Foi coletada a parte interna do limbo, eliminando-se a nervura central. As amostras de solo foram coletadas em pontos próximos às plantas escolhidas para amostragem foliar e na profundidade de 0-20cm.

Foram avaliadas as seguintes cultivares: Comprida (AAB), JV-0315 (AAAB), Mysore (AAB), Nam (AAA), PA-0322(AAAB), Pioneira(AAAB), Prata anã(AAB), PV-0344 (AAAB), PV-0376(AAAB), Thap Maeo (AAB) e Yangambi (AAA). O pomar foi conduzido no sistema mãe, filha e neta, fazendo-se os desbastes nas épocas oportunas.

A variabilidade dos dados foi avaliada seguindo o mesmo método utilizado por Souza et al. (1997) para a variabilidade do solo.

As análises químicas das amostras foliares foram realizadas segundo metodologia descrita por Malavolta et al. (1989). As amostras foram digeridas em ácido nítrico e perclórico concentrados, e, em seguida, os extratos foram utilizados para a determinação dos teores totais dos seguintes nutrientes: P, por colorimetria de molibdato-vanadato; K, por fotometria de chama; Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn, por espectrofotometria de absorção atômica; S, por turbidimetria do sulfato de bário. O boro foi determinado por colorimetria da azometina H.

A determinação do N foi feita utilizando-se da digestão sulfúrica de 200 mg de matéria seca, com destilação em aparelho microkjeldahl e titulação com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,01 N.

Os resultados obtidos pela análise química do tecido foliar foram agrupados, calculando-se o percentual dos macro e micronutrientes em cada classe de teores, aplicando-se as estatísticas descritivas (média, desvio padrão e coeficiente de variação). Efetuaram-se as análises da variância segundo Gomes (1987). As médias das cultivares foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas, utilizando-se do programa SAS (Statistical Analysis System).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados existentes e utilizando-se de plantas de pomar com idade aproximada de cinco anos, efetuou-se a classificação destes em relação à sua situação nutricional. Os resultados da análise foliar foram tabulados para a separação das classes de teores de cada nutriente (macro e micronutrientes), individualmente, em três categorias nutricionais (deficiente-baixa e adequada).

A Tabela 1 apresenta o diagnóstico atual dos resultados obtidos em relação às concentrações foliares de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, boro,

cobre, ferro, manganês e zinco, nas diversas faixas de interpretação estabelecidas pelo International Fertilizer Industry Association (1992) e por Prezotti (1992).

Na Tabela 2, são apresentadas as amplitudes dos valores observados para teores foliares dos nutrientes com as respectivas médias, desvio padrão e coeficiente de variação.

A análise descritiva dos dados revelou que as maiores variabilidades entre cultivares, medidas por meio do coeficiente de variação, foram observadas para Cu e Mn (C.V.>20%), em ordem decrescente, vindo em seguida, em ordem decrescente, Fe, B e Ca (C.V.>10% e <20%) e, por último, também em ordem decrescente, Zn, K, N, S, Mg e P (C.V.<10%). Moreira et al. (1987) também analisaram macro e micronutrientes em 50 cultivares de bananeira, observaram pouca variabilidade entre as cultivares na parte interna e externa das folhas de bananeira, não havendo diferença no tecido foliar nos teores de P, K, Mg, Cu e Zn.

Na cultura da bananeira, os estudos sobre nutrição mineral não têm merecido a devida atenção no Brasil. Entretanto, nos últimos anos, houve uma pequena melhoria, devida ao desenvolvimento desta cultura e à publicação de alguns trabalhos nesta área (Moreira et al., 1987; Malburg et al., 1992; Silva & Borges, 1994).

Estudos sobre diagnose foliar foram desenvolvidos por Marchal & Martin-Prével (1971), em bananeira, usando folhas em pleno crescimento, coletadas em plantas no estágio vegetativo, que são sensíveis à diagnose nutricional. Também Malburg et al. (1992) verificaram que a amostragem de folha 'vela', além de se apresentar mais sensível à diagnose nutricional para zinco e outros nutrientes, é de fácil identificação à coleta e manuseio, e permite um diagnóstico mais precoce, na medida em que se utilizam plantas bastante jovens. Entretanto, Martin-Prével (1980) recomenda a coleta da 3ª folha de bananeira, a contar do ápice com a inflorescência.

Comparando-se a média dos teores com os níveis considerados adequados (IFA, 1992 e Prezotti, 1992), podem-se considerar adequados os teores de potássio, cálcio, magnésio, boro, cobre, manganês, ferro e zinco.

Analisando-se a Tabela 2, observa-se que, na maioria dos dados existentes, os teores foliares de K, Ca, Mg, B, Cu, Fe, e Zn, em média, foram adequados, tendo sido, entretanto, observados valores baixos para N, P e S. Os teores de Mn foram,

em média, considerados adequados, de acordo com Prezotti (1992). Os teores de nitrogênio situaram-se, na maioria, 61% em níveis considerados baixo; entretanto, 39% das cultivares apresentaram teores deficientes. Quanto aos teores de fósforo e cálcio, a maioria, 73% e 55%, respectivamente, situaram-se em níveis considerados baixos, nas folhas no estágio da inflorescência descoberta, segundo IFA (1992).

Os teores dos macronutrientes, em função das cultivares, são apresentados na Tabela 3 e dos micronutrientes na Tabela 4, na parte interna do limbo da 3ª folha da bananeira. Verifica-se que a cultivar Pioneira apresentou o maior teor de nitrogênio, e as cultivares Thap Maeo, Mysore e JV-0315 apresentaram os menores teores de nitrogênio. De acordo com Prezotti (1992), a faixa de suficiência nutricional adequada de nitrogênio situa-se entre 27 e 36 g kg<sup>-1</sup> para as cultivares de bananeira. No presente trabalho, os teores médios de N nas amostragens foram, respectivamente, de 17,9 e 25,3 g kg<sup>-1</sup>, abaixo, portanto, dos níveis acima citados como adequados.

Os maiores teores de fósforo foram encontrados na cultivar Comprida, com 1,8 g/kg, dentro do nível adequado, e os menores teores foram encontrados na cultivar JV-0315, com 1,4 g/kg, dentro da classe nutricional, considerado baixo, segundo padrões estabelecidos pelo IFA (1992). Neste trabalho, os teores médios de fósforo situaram-se entre 1,4 e 1,8 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente, entre a faixa de suficiência baixo a adequado.

Os teores foliares médios de enxofre, em função das cultivares, situaram-se entre 0,81 e 2,98 g kg<sup>-1</sup>, conforme Tabela 3. Observa-se que os maiores teores foram encontrados nas cultivares Nam, Yangambi e Mysore dentro da faixa de suficiência nutricional adequado, que tem sido considerado entre 2,0 e 3,0 g kg<sup>-1</sup> (Prezotti, 1992). Por outro lado, Malavolta et al. (1989) verificaram que o enxofre é pouco redistribuído na planta ao longo de seu desenvolvimento.

Quanto às concentrações de K, Ca, Mg, B, Cu, Fe e Zn não houve diferença estatística entre as cultivares. Com relação ao Mn, a maior concentração foi encontrada na cultivar PA-0322, e a menor concentração foi encontrada no cultivar Pioneira, porém não diferiram significativamente entre si. Esses teores situam-se dentro da faixa de suficiência nutricional considerado adequado e baixo, respectivamente, de acordo com padrões estabelecidos pelo IFA (1992) e Prezotti (1992).

**TABELA 1** - Faixas de suficiência nutricional dos teores de macro e micronutrientes nas folhas de algumas cultivares de bananeira.

Nutrientes	Deficiente <sup>1</sup>	Baixo <sup>1</sup>	Adequado <sup>2</sup>	Ótimo <sup>1</sup>
	----- g/kg -----			
N	16-21	22-25	27-36	27-36
P	<1,2	1,2-1,6	1,8-2,7	1,6-2,7
K	13-26	27-32	30-54	32-54
Ca	1,5	5,0	2,5-12	6,6-12
Mg	0,7-2,5	2,6	3,0-6,0	2,7-6,0
S	-	1,0	2,0-3,0	1,6-3,0
	----- mg/kg -----			
B	< 10	10	10-25	10-25
Cu	< 5	5	6-30	6-30
Fe	-	-	80-360	80-360
Mn	40-150	-	20-200	200-1800
Zn	6-17	-	20-50	20-50

Fonte: <sup>1</sup> IFA (1992); <sup>2</sup> Prezotti (1992)

TABELA 2 - Amplitude de ocorrência dos teores dos nutrientes nas folhas de cultivares de bananeira, no Nordeste Paraense.

Nutrientes	Mínima	Média	Máxima	Desvio Padrão	CV (%)
	g/kg				
N	17,9	21,1	25,3	4,29	8,07
P	1,4	1,6	1,8	0,32	3,96
K	42,8	45,2	48,8	5,02	8,61
Ca	5,5	6,5	7,8	8,10	14,15
Mg	2,8	3,1	3,5	2,60	5,30
S	0,81	1,59	2,98	2,30	6,80
	mg/kg				
B	15,0	18,2	22,0	13,8	17,06
Cu	8,0	8,5	10,0	19,70	27,64
Fe	79,0	94,6	127,0	21,06	26,77
Mn	142,0	262,6	407,0	15,08	17,66
Zn	19,0	20,2	21,0	7,80	9,26

TABELA 3 - Teores de macronutrientes nas folhas de cultivares de bananeira no Nordeste Paraense (média de três repetições).

CULTIVAR	MACRONUTRIENTES					
	N	P	K	Ca	Mg	S
	g/kg					
Comprida	22,3 ab	1,8 a	48,8 a	5,6 a	3,2 ab	0,90 b
JV-0315	18,7 b	1,4 d	44,5 a	7,4 a	3,3 ab	0,95 b
Mysore	18,3 b	1,5 bcd	43,4 a	6,8 a	3,0 b	2,33 a
Nam	21,7 ab	1,7 ab	48,8 a	5,9 a	2,8 b	2,98 a
PA-0322	23,0 ab	1,6 abc	43,0 a	7,8 a	3,0 b	0,81 b
Pioneira	25,3 a	1,7 ab	46,0 a	6,1 a	3,5 a	1,07 b
Prata anã	19,9 ab	1,5 bcd	44,1 a	5,6 a	3,1 ab	1,40 b
PV-0344	21,6 ab	1,6 abc	48,1 a	6,9 a	3,2 ab	1,87 ab
PV-0376	22,3 ab	1,6 abc	43,9 a	6,4 a	3,3 ab	1,42 b
Thap Maeo	17,9 b	1,5 bcd	43,5 a	5,5 a	2,9 b	1,37 b
Yangambi	21,0 ab	1,5 bcd	42,8 a	7,2 a	2,8 b	2,35 a

TABELA 4 - Teores de micronutrientes nas folhas de cultivares de bananeira no Nordeste Paraense (média de três repetições).

CULTIVAR	MICRONUTRIENTES				
	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	mg/kg				
Comprida	20 a	8 a	127 a	142 b	19 a
JV-0315	15 a	10 a	83 a	346ab	19 a
Mysore	18 a	8 a	99 a	312ab	21 a
Nam	16 a	10 a	83 a	267ab	20 a
PA-0322	18 a	8 a	111 a	407 a	21 a
Pioneira	22 a	8 a	103 a	170ab	20 a
Prata anã	22 a	8 a	83 a	308ab	19 a
PV-0344	19 a	10 a	103 a	192ab	21 a
PV-0376	19 a	8 a	79 a	239ab	20 a
Thap Maeo	16 a	8 a	87 a	263ab	21 a
Yangambi	15 a	8 a	83 a	239ab	21 a

## CONCLUSÕES

1. A maioria das cultivares diagnosticadas apresentaram a concentração dos nutrientes na faixa de suficiência nutricional adequada.
2. As análises foliares apresentaram teores na faixa de suficiência adequada para K, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn e Zn, teores na faixa de suficiência baixa para N, P e S.
3. A maior variabilidade entre as cultivares, medida pelo coeficiente de variação, foi observada para Cu e Mn (C.V.>20%), vindo, em seguida, Fe, B e Ca (10%<C.V.<20%) e, por último, em ordem decrescente, Zn, K, N, Mg e P (C.V.<10%).
4. Foi observada nas cultivares diagnosticadas semelhança nas concentrações de K, Ca, Mg, B, Cu, Fe e Zn, e distinção de concentração para N, P, S e Mn.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORGES, A.L., OLIVEIRA, A.M.G., SOUZA, L. da S. **Solos, nutrição e adubação da bananeira**. Cruz das Almas, BA: Embrapa-CNPMP, 1995. 44 p. (Circular Técnica, 22).
- GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 12. ed. Piracicaba: Nobel, 1987. 467p.
- IFA – INTERNATIONAL FERTILIZER INDUSTRY ASSOCIATION (Paris). **World fertilizer use manual**. Limburgerhof: BASF. Agricultural Research Station, 1992. 631p.
- MALAVOLTA, E., VITTI, G.C., OLIVEIRA, S.A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas; princípios e aplicações**. Piracicaba. Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201p.
- MALBURG, J.L., CARVALHO, J.G. de, VALÉ, F.R. do, GUEDES, G.A. de A., ANJOS, J.T. dos. Amostragem foliar para a diagnose nutricional de zinco na bananeira enxerto (prata anã) em Santa Catarina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.14, n.1,p.21-26. 1992.
- MARCHAL, J., MARTIN-PRÉVEL, P. Les oligo-éléments Cu, Fe, Mn, Zn dans le bananier-niveaux foliaires et bilans. **Fruits**, Paris, v.26, n.7-8, p.483-500, 1971.
- MARTIN-PRÉVEL, P. Echantillonnage du bananier pour l'analyse foliaire; conséquences des différences de techniques. **Fruits**, Paris, v.32, n. 3, p.151-166, 1977.
- MARTIN-PRÉVEL, P. La nutrition minérale du bananier dans le monde – Première partie. **Fruits**, Paris, v.35, n. 9, p.503-518, 1980.
- MOREIRA, R.S., HIROCE, R., SÁES, L.A. Análise de 12 nutrientes de amostras internas e externas de folhas de 50 cultivares de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.9, n.1,p.21-26. 1987.
- PREZOTTI, L.C. Recomendações de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo. 3. Aproximação. Vitória, ES: EMCAPA, 1992. 73p.
- SAMUELS, G., BEALE, A. Chemical composition of plantain leaves of different ranks and of their sections. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, Rio Piedras, v. 61, n. 2, p. 256-258, 1977.
- SILVA, S. de O., BORGES, A.L. Extração de macronutrientes por cultivares de banana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, 1994. Salvador, BA. **Anais...** Salvador, BA: SBF/Embrapa-CNPMP, 1994. v.1, p.249-250.
- SOUZA, L. da S., COGO, N.P., VIEIRA, S.R. Variabilidade de propriedades físicas e químicas do solo em um pomar cítrico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 21, p. 367-372, 1997.
- TWYFORD, I. T., WALMSLEY, D. The mineral composition of the robusta banana plant; II. The concentration of mineral constituents. **Plant and Soil**, Trinidad, v. 41, p. 459-470, 1974.