

ADUBAÇÃO NITROGENADA PARA BANANEIRA-‘TERRA’ (*Musa* sp. AAB, subgrupo Terra)¹

ANA LÚCIA BORGES²; TÁCIO OLIVEIRA DA SILVA³; RANULFO CORRÊA CALDAS² e
ISRAEL ELY DE ALMEIDA³

RESUMO - O trabalho, desenvolvido em área de produtor, no Litoral Sul do Estado da Bahia, objetivou definir a dose de nitrogênio de máxima eficiência física e econômica, bem como a melhor adubação nitrogenada, mineral ou orgânica, para a bananeira-‘Terra’ (*Musa* sp. AAB, subgrupo Terra). O experimento foi instalado em maio de 1998, no espaçamento 4m x 2m x 3m e irrigado por microaspersão. Empregou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições, estudando-se cinco doses de nitrogênio (N) mineral (0; 50; 200; 350 e 500 kg/ha/ano), na forma de uréia, e o tratamento com adubação orgânica, com esterco de curral (267 kg/ha/ano de N), em cobertura. No primeiro ciclo da cultura (média de 528 dias), a adubação nitrogenada influenciou a altura da planta, o número de frutos por cacho e o comprimento e diâmetro médio do fruto. Doses crescentes e fontes de N não tiveram efeito significativo sobre a produtividade, mas a adubação orgânica aumentou o número de frutos por cacho e o comprimento médio do fruto.

Termos para indexação: *Musa* sp., ‘plátanos’, nitrogênio, esterco de curral, uréia.

NITROGENOUS FERTILIZATION FOR ‘TERRA’ BANANA (*Musa* sp. AAB, Plantain subgroup)

ABSTRACT - A field experiment was carried out in the South Coastal region of Bahia State, in order to define nitrogen (N) rates for maximum physical and economical efficiency, as well as the best nitrogenous fertilization, either mineral or organic, for ‘Terra’ banana (*Musa* sp. AAB, Plantain subgroup). The trial was started in May 1998, in a 4m x 2m x 3m spacing, using a microsprinkler irrigation. In a randomized blocks design with six treatments and four replications, were studied five levels of mineral nitrogen (0, 50, 200, 350 and 500 kg/ha/year), supplied as urea, and one treatment with cattle manure (267 kg/ha/year of N), as source of organic nitrogen, applied on the soil surface. Nitrogenous fertilization affected plant height, number of fruits per bunch, and fruit length and diameter in the first plant cycle (duration of 528 days, on the average). There was no significant effect of increasing rates and sources of nitrogen on yield, but the organic fertilization increased the number of fruits per bunch and the fruit length.

Index terms: *Musa* sp., plantain, nitrogen, cattle manure, urea.

INTRODUÇÃO

As bananeiras do subgrupo Terra apresentam frutos grandes e com alto teor de amido, sendo consumidos cozidos, fritos ou assados. Por isto, são importantes na alimentação humana, fazendo parte da dieta alimentar dos países do Sudeste da Ásia, ilhas do Pacífico, do Norte da América do Sul e da África. A produção mundial, em 1999, foi de, aproximadamente, 30,6 milhões de toneladas, e o continente africano representou 74% deste total, sendo Uganda (9,4 milhões de t), Ruanda (2,9 milhões de t), Colômbia (2,7 milhões de t) e Gana (2,0 milhões de t) os países maiores produtores (FAO, 2000).

No Brasil, as regiões Norte e Nordeste são as maiores produtoras e consumidoras de bananas do subgrupo Terra, as quais fazem parte do hábito alimentar de suas populações. Contudo, não existem dados sobre a quantidade produzida, referentes às variedades Terra (Maranhão), D’Angola (Comprida), Terrinha, Pacova e Pacovaçu. Normalmente, são plantios conduzidos por pequenos produtores, muitas vezes sem tecnologias, por falta de informação ou estudos dessas

cultivares. Os principais problemas enfrentados pelos produtores, além da comercialização, são a alta incidência-da-broca do rizoma (*Cosmopolites sordidus*), o manejo da planta e as quantidades e métodos de aplicação dos fertilizantes.

O nitrogênio é o segundo nutriente mais absorvido pelas bananeiras do subgrupo Terra, com aproximadamente 8 kg por tonelada de frutos produzidos, o que, para uma produtividade de 30 t/ha, corresponde a uma extração de 240 kg de N/ha/ciclo. Considerando o nitrogênio proveniente da mineralização da matéria orgânica do solo e das chuvas (60 kg/ha) e assumindo a eficiência de 50% do fertilizante, a quantidade de nitrogênio que deverá ser aplicada é de 360 kg/ha (IFA, 1992).

Esse nutriente é importante do início do desenvolvimento das folhas até a emissão da inflorescência (7º ao 10º mês), havendo uma redução da sua absorção até a colheita. É muito importante para o crescimento vegetativo da planta, principalmente nos três primeiros meses, quando o meristema está em desenvolvimento (Martin-Prével, 1962; 1964; Warner & Fox, 1977); além disso, a bananeira não armazena o nitrogênio absorvido (Martin-Prével, 1980). O nitrogênio é o nutriente

¹ (Trabalho 053/2001). Recebido: 20/02/2001. Aceito para publicação: 18/01/2002. Trabalho conduzido com recursos do Convênio Embrapa/Petrobras.

² Engº Agrº, Pesquisador da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*, Caixa Postal 007, 44380-000, Cruz das Almas, BA.

³ Estudante Agronomia da UFBA, bolsista PIBIC-CNPq/EMBRAPA, Cruz das Almas-BA.

responsável pelo aumento do número de pencas, emissão e crescimento dos rebentos, aumentando consideravelmente a quantidade total de matéria seca (Lahav & Turner, 1983).

Além do fornecimento pelos fertilizantes minerais, os nutrientes, notadamente o nitrogênio, poderão ser supridos por fonte orgânica. Lahav & Turner (1983) observaram que a aplicação de até 80 t/ha/ano de resíduos de estábulos favoreceu o crescimento e antecipou o florescimento e a colheita de bananeiras. Esses resíduos também aumentaram a produtividade em 33%, sendo recomendável a aplicação conjunta de fertilizantes minerais com matéria orgânica. Trabalhos conduzidos na Nigéria mostraram que a adubação orgânica tem proporcionado a manutenção de produtividades constantes em ciclos seguintes, em bananeiras do subgrupo Terra (Swennen & Wilson, 1982).

Para obtenção de altas produtividades e frutos de qualidade superior, é necessária, além de outras práticas, uma recomendação adequada de fertilizantes. Desta maneira, objetiva-se definir, neste trabalho, a dose de nitrogênio de máxima eficiência física e econômica, bem como a melhor adubação nitrogenada, química ou orgânica, para a bananeira-‘Terra’ (*Musa sp.* AAB, subgrupo Terra).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em maio de 1998, em área de produtor, no município de Wenceslau Guimarães, no Litoral Sul do Estado da Bahia. O clima é úmido, com pequena ou nenhuma deficiência hídrica, megatérmico, precipitação de 1.140 mm/ano, chuvas de primavera/verão e outono/inverno (SEI, 1997). O solo é um Latossolo Vermelho-Amarelo, cujas propriedades químicas e físicas estão descritas na Tabela 1.

O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Estudaram-se cinco doses de N mineral (0; 50; 200; 350 e 500 kg/ha) e o tratamento com adubo orgânico (T6), somente com esterco de curral, em cobertura. A parcela útil constou de oito plantas,

com área de 72 m², sendo a parcela total de 216 m². O experimento ocupou uma área total de 5.184 m² (576 plantas).

O solo foi preparado com arado de disco e, posteriormente, gradagem para incorporação do calcário dolomítico (4,3 t/ha), calculado para elevar a saturação por bases para 70%, aplicado a lanço em toda a área. A bananeira-‘Terra’ foi plantada, empregando-se mudas do tipo “chifrão”, em covas de 40 cm x 40 cm x 40 cm, abertas manualmente, em sistemas de fileira dupla, em triângulo, no espaçamento 4 m x 2 m x 3 m, irrigada por microaspersão, com monitoramento por tensiômetros.

A adubação fosfatada (40 kg de P₂O₅/ha), na forma de superfosfato simples (180 g/ cova) foi aplicada no plantio, juntamente com 10 litros de esterco de curral e 80 g de Furadan 50 G, este para controle da broca-do-rizoma, exceto no tratamento com adubação orgânica. O fósforo foi repetido no ano seguinte, bem como o Furadan, este na quantidade de 4 g/isca tipo “queijo”, preparada após a colheita do cacho. A primeira aplicação de nitrogênio mineral, na forma de uréia, foi realizada aos 30 dias após o plantio e parcelada a cada dois meses. A adubação potássica recomendada (450 kg de K₂O/ha/ano), na forma de cloreto de potássio, foi iniciada aos cinco meses e repetida a cada dois meses, na dose de 172 g/planta por aplicação.

No tratamento com adubação orgânica, o manejo da cultura foi o usual do agricultor, ou seja, colocando-se o esterco de curral (20 litros) em cobertura, duas vezes no ano, nos meses de abril e outubro, correspondendo a 267 kg/ha/ano de N. Os teores médios de nutrientes encontrados nos estercos utilizados são apresentados na Tabela 2. Nesse tratamento, foi feito o monitoramento da broca-do-rizoma por iscas tipo “telha” e o escoramento das plantas com bambu.

Nos tratamentos com nitrogênio mineral, foi feito o controle do mato com herbicida, a cada três meses, o desbaste e a desfolha três vezes no ano e o escoramento das plantas com bambu.

No primeiro ciclo de produção, foram tomadas as seguintes variáveis na época do florescimento: período (dias)

TABELA 1 - Propriedades químicas e físicas do solo, antes da instalação do experimento, na camada de 0-20 e 20-40 cm de profundidade. Wenceslau Guimarães- BA, 1998.

Propriedades químicas

Pro.f. ¹ (cm)	pH água	P (M ehlich) mg/dm ³	K	Ca	Mg	Al	S	CTC	V	N total	MO ²
									%	g/kg	
0-20	5,5	1,0	0,20	1,7	0,8	0,4	2,77	9,15	30	1,8	42,7
20-40	4,9	0,5	0,12	0,8	0,4	0,5	1,37	7,42	18	1,3	26,9

¹Profundidade; ²Matéria orgânica

Propriedades físicas

Profundidade (cm)	Areia	Silte	Argila	Classificação Textural	Umidade 33 kPa	Umidade 1500 kPa	AD ¹
	g/kg ¹				kg/kg		
0-20	500	110	390	Argila arenosa	0,196	0,146	0,050
20-40	380	130	490	Argila	0,274	0,198	0,076

¹água disponível

TABELA 2 - Teores médios de macro e micronutrientes na matéria seca dos esterco aplicados no tratamento com adubação orgânica. Wenceslau Guimarães-BA, 1998-1999.

M a c r o n u t r i e n t e s (g/k g)					
N	P	K	C a	M g	S
12,0	1,2	7,3	13,4	6,5	2,9
M i c r o n u t r i e n t e s (m g/k g)					
B	C u	F e	M n	Z n	
38	15	60	180	57	

do plantio até o florescimento, altura da planta, diâmetro do pseudocaule a 30 cm do solo, número de folhas vivas e, na época da colheita: peso do cacho, peso das pencas, produtividade, número de frutos/cacho, peso médio dos frutos, comprimento e diâmetro do fruto mediano da segunda penca, número de pencas e folhas vivas.

Realizou-se análise de variância (Teste F) para cada variável, aplicando-se análise de regressão para as doses de N e o Teste de Dunnett para comparar o tratamento com adubação orgânica e as doses de nitrogênio mineral.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento vegetativo das plantas (altura, diâmetro e número de folhas vivas) e o ciclo de florescimento não diferiram entre si ($P > 0,1$), nas várias doses de nitrogênio estudadas, como também em relação à adubação orgânica (Tabela 3). Sabe-se que o nitrogênio é importante nesta fase da planta. Contudo, provavelmente, os teores de matéria orgânica e de nitrogênio (N) total do solo (Tabela 1), considerados altos, notadamente na camada de 0-20 cm de profundidade, bem como o suprimento de N pelo esterco de curral na cova de plantio (34 kg/ha de N) e em cobertura (Tabela 2), tenham sido suficientes para as necessidades da planta. Por isto, não houve resposta a esse nutriente, na fase vegetativa, no primeiro ciclo da cultura.

As variáveis avaliadas na época da colheita também não mostraram diferença significativa ($P > 0,1$), para as adubações estudadas, exceto para número de frutos por cacho (NFR/CH) e comprimento médio do fruto (CFR), apesar do aumento de 33% na produtividade, em relação à testemunha sem adubação

nitrogenada (Tabela 4).

Na Tabela 5, estão apresentados os modelos de regressão para as variáveis estudadas, para as cinco doses de nitrogênio mineral. Quando se considerou 10% de significância, observou-se que as variáveis altura da planta (ALT), número de frutos por cacho (NFR/CH), comprimento (CFR) e diâmetro do fruto (DFR) mediano foram significativos. Para o diâmetro do fruto, o efeito do nitrogênio foi linear negativo, ou seja, quando se adicionou nitrogênio no solo houve uma redução do diâmetro do fruto, apesar de o nitrogênio aumentar a quantidade de matéria seca (Lahav & Turner, 1983).

Quando se compararam, pelo teste de Dunnett, as médias de número de frutos por cacho e comprimento do fruto, as únicas variáveis que diferiram entre as adubações nitrogenadas orgânica e mineral, observou-se que o número de frutos por cacho foi maior no tratamento com N orgânico do que sem N (Tabela 6). O comprimento do fruto também foi superior na adubação orgânica quando comparado com a ausência de N e as doses de 50 e 500 kg de N, certamente, em razão dos teores de nutrientes contidos no adubo orgânico, pois, além de 267 kg de N, adicionaram-se ao solo, em um ano, 61 kg de P_2O_5 ; 195 kg de K_2O ; 298 kg de Ca; 146 kg de Mg; 64,5 kg de S; 845 g de B; 334 g de Cu; 1.335 g de Fé; 4.005 g de Mn e 1.268 g de Zn. Contudo, não houve efeito na produtividade, indicando não haver diferenças entre fontes orgânica e mineral de N (Tabela 6).

Apesar de a bananeira-‘Terra’, em algumas localidades, ser considerada uma cultura de um ou, no máximo, dois ciclos, o experimento será continuado, objetivando avaliar a influência da adubação orgânica na longevidade do bananal-‘Terra’.

TABELA 3 - Variáveis avaliadas na época do florescimento do primeiro ciclo da bananeira-‘Terra’, em função das adubações nitrogenadas. Wenceslau Guimarães – BA, 1999.

A d u b a ç ã o	C i c l o ¹	A l t u r a	D i â m e t r o	N ° d e f o l h a s v i v a s
N i t r o g e n a d a / a n o		(m)	(cm)	
S e m N	404	3,46	24,5	11,2
50 kg de N /ha	402	3,68	25,7	11,8
200 kg de N /ha	388	3,69	25,7	11,2
350 kg de N /ha	396	3,73	26,6	12,5
500 kg de N /ha	397	3,52	25,9	11,2
O r g â n i c a	408	3,80	26,8	12,5
M é d i a	399	3,65	25,9	11,8
D e s v i o	14,5	0,22	1,4	1,0
T e s t e F (%)	ns	21,9	25,9	22,3
C V (%)	3,6	5,6	5,2	8,3

¹Período do plantio ao florescimento.

TABELA 4 - Variáveis avaliadas na época da colheita do primeiro ciclo da bananeira-‘Terra’, em função das adubações nitrogenadas. Wenceslau Guimarães – BA, 1999.

Adubação nitrogenada/ano	PFC ¹ (dias)	PCH (kg)	PPE (kg)	NFR/CH	PMF (g)	CFR (cm)	DFR (mm)	NPE	NFC	PRD (t/ha)
Sem N	123	28,5	26,9	116	232,9	19,0	40,5	8,5	6,0	29,9
50 kg de N/ha	130	34,0	32,2	142	227,9	18,8	40,5	9,5	6,2	35,8
200 kg de N/ha	130	30,6	28,8	140	203,4	19,8	38,5	9,3	4,5	32,0
350 kg de N/ha	137	36,1	34,3	158	232,5	19,5	40,5	10,2	6,0	38,1
500 kg de N/ha	125	28,0	26,2	130	202,7	17,3	37,2	9,3	4,3	29,1
Orgânica	127	38,0	35,9	149	242,4	20,8	40,2	9,8	7,5	39,9
Média	129	32,5	30,7	139	223,6	19,2	39,6	9,4	5,7	34,1
Desvio	12,4	7,1	6,9	21,4	30,8	1,4	2,2	0,9	1,9	7,6
Teste F(%)	ns	27,7	26,3	8,6	35,3	0,42	14,9	16,6	11,7	26,3
CV(%)	9,9	21,2	21,7	13,5	13,5	5,2	5,0	9,2	28,6	21,7

¹PFC (período do florescimento à colheita); PCH (peso do cacho); PPE (peso das pencas); NFR/CH (número de frutos/cacho); PMF (peso médio do fruto); CFR (comprimento do fruto mediano da segunda penca); DFR (diâmetro do fruto mediano da segunda penca); NPE (número de pencas); NFC (número de folhas vivas); PRD (produtividade).

TABELA 5 - Modelos de regressão estimados para doses de nitrogênio (N) das variáveis avaliadas, no primeiro ciclo de produção da bananeira-‘Terra’. Wenceslau Guimarães – BA, 1999.

Variáveis	Modelo	R ²	Significância (%)
PPF ¹ (dias)	$\hat{Y} = 403,9 - 0,08678 N + 0,0001522 N^2$	0,72	21,4
ALT (m)	$\hat{Y} = 3,51 + 0,00184 N - 0,000003641 N^2$	0,79	8,6
DIM (cm)	$\hat{Y} = 25,1 + 0,00255 N$	0,51	18,0
NFF	$\hat{Y} = 11,3 + 0,004859 N - 0,000009 N^2$	0,25	ns
PFC (dias)	$\hat{Y} = 124 + 0,0779 N - 0,0001461 N^2$	0,65	23,5
PCH (kg)	$\hat{Y} = 29,7 + 0,03771 N - 0,00007861 N^2$	0,41	26,7
PPE (kg)	$\hat{Y} = 28,0 + 0,03683 N - 0,00007746 N^2$	0,40	25,9
NFR/CH	$\hat{Y} = 121,5 + 0,229 N - 0,0004168 N^2$	0,70	4,1
PMF (g)	$\hat{Y} = 228,9 - 0,04087 N$	0,30	32,5
CFR (cm)	$\hat{Y} = 18,7 + 0,01148 N - 0,00002814 N^2$	0,90	1,1
DFR (mm)	$\hat{Y} = 40,6 - 0,00503 N$	0,48	7,6
NPE	$\hat{Y} = 8,7 + 0,007888 N - 0,00001313 N^2$	0,58	13,8
NFC	$\hat{Y} = 6,0 - 0,002905 N$	0,41	20,9
PRD (t/ha)	$\hat{Y} = 31,1 + 0,04088 N - 0,00008602 N^2$	0,40	25,8

¹PPF (período do plantio ao florescimento); ALT (altura da planta); DIM (diâmetro do pseudocaula a 30 cm do solo); NFF (número de folhas vivas no florescimento); PFC (período do florescimento à colheita); PCH (peso do cacho); PPE (peso das pencas); NFR/CH (número de frutos/cacho); PMF (peso médio do fruto); CFR (comprimento do fruto mediano da segunda penca); DFR (diâmetro do fruto mediano da segunda penca); NPE (número de pencas); NFC (número de folhas vivas na colheita); PRD (produtividade).

TABELA 6 - Teste de médias entre adubação orgânica e as doses de nitrogênio mineral para as variáveis significativas, no primeiro ciclo de produção da bananeira-´Terra´. Wenceslau Guimarães – BA, 1999.

Variáveis	Adubação					
	Orgânica	Mineral, N (kg/ha/ano)				
		0	50	200	350	500
NFR/CH ¹	149	116*	142 ns	140 ns	158 ns	130 ns
CFR (cm)	20,8	19,0*	18,8*	19,8 ns	19,5 ns	17,3*
PRD (t/ha)	39,9	29,9 ns	35,8 ns	32,0 ns	38,1 ns	29,1 ns

¹NFR/CH (número de frutos/cacho); CFR (comprimento do fruto mediano da segunda penca); PRD (produtividade). * e ns: significativo a 10%, pelo Teste de Dunnett, e não-significativo, em comparação com a adubação orgânica.

CONCLUSÕES

1. A adubação nitrogenada influenciou a altura da planta, o número de frutos por cacho e o diâmetro e comprimento do fruto.
2. Doses crescentes e fontes de nitrogênio não tiveram efeito significativo sobre a produtividade da bananeira-´Terra´.
3. A adubação orgânica aumentou o número de frutos por cacho e o comprimento do fruto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAO. <http://apps1.fao.org>, consultado em 19/06/2000.

IFA – International Fertilizer Industry Association (Paris) **World fertilizer use manual**. Limburgerhof: BASF. Agricultural Research Station, 1992. 631p.

LAHAV, E.; TURNER, D. **Banana Nutrition**. Bern, Switzerland: International Potash Institute, 1983. 62p. (IPI-Bulletin 7).

MARTIN-PRÉVEL, P. Les éléments minéraux dans le bananier et dans son régime. **Fruits**, Paris, v.17, n.3, p.123-128, 1962.

MARTIN-PRÉVEL, P. Os elementos minerais da bananeira e seus frutos. **Fertilité**, Paris, v.22, p.3-14, 1964.

MARTIN-PRÉVEL, P. La nutrition minerale du bananier dans le monde. Premier partie. **Fruits**, Paris, v.35, n.9, p.503-518, 1980.

SEI – Superintendência de estudos econômicos e sociais da Bahia – **Anuário Estatístico da Bahia**, Salvador, v.11, 1997. 382p.

SWENNEN, R.; WILSON, G.F. Plantain response to organic mulch. **Banana Newsletter**, Alstonville, n.4, p.10-11, 1982.

WARNER, R.M.; FOX, R.L. Nitrogen and potassium nutrition of the Giant Cavendish banana in Hawaii. **Journal American Society Horticultural Science**, Alexandria, v.102, p.739-743, 1977.