

Cruz das Almas, BA / Outubro, 2025

Suprimento de nutrientes para bananeira: calagem, gessagem e adubação

Ana Lúcia Borges⁽¹⁾, Sérgio Luiz Rodrigues Donato⁽²⁾ e Alessandro de Magalhães Arantes⁽²⁾

⁽¹⁾Pesquisadora, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. ⁽²⁾Professor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi, BA.

Introdução

O Brasil ocupa a sexta posição na produção de bananas, em uma área de 456.522 ha e produz 6.825.724 t de frutas, o que representa 4,9% da produção mundial (FAO, 2023). Após a laranja, a banana é a segunda fruta em valor de produção no país, com o montante de R\$ 11,9 bilhões, em 2022 (Kist, 2024). Os estados brasileiros com as maiores produções são: São Paulo, Bahia, Minas Gerais, Santa Catarina, Pernambuco e Pará, com produtividades respectivas de 21,3; 13,3; 17,0; 24,1; 11,2 e 11,9 t/ha, frente à produtividade nacional de 15,0 t/ha. Estes seis estados representam 63% da produção nacional e 59% da área colhida de banana no Brasil (IBGE, 2023). Os municípios com as maiores produções são: Bom Jesus da Lapa (BA), Medicilândia (PA), Jaíba (MG), Corupá (SC) e Luiz Alves (SC), com produtividades respectivas de 22,7; 15,0; 19,3; 29,0 e 30,0t/ha (IBGE, 2023).

A bananeira é cultivada e se desenvolve em diferentes solos, porém, deve-se observar a topografia, com preferência para terrenos planos a levemente ondulados, declividade menor que 8%, profundidade superior a 75 cm, boa aeração, que é fundamental para as raízes, pois elas perdem a rigidez e apodrecem na falta de oxigênio, seja por excesso de água seja por compactação do solo, e ainda a textura, que é importante na formação da estrutura do solo e determina a retenção de água e nutrientes (Figura 1).



Foto: Sérgio Luiz Rodrigues Donato

Figura 1. Plantio irrigado de bananeira cultivar Prata-Anã.

É uma planta que requer, para seu desenvolvimento e produção, quantidades adequadas de nutrientes disponíveis no solo. Embora parte das necessidades nutricionais possa ser suprida pelo próprio solo e pela fitomassa das colheitas em reciclagem, na maioria das vezes é necessário aplicar calcário, gesso e adubos para a obtenção de produções economicamente rentáveis.

A necessidade de nutrientes para a cultivar plantada depende do seu potencial produtivo, da densidade populacional, do estado fitossanitário e, principalmente, do balanço de nutrientes no solo e do sistema radicular que interfere na absorção destes. As recomendações, normalmente, são elevadas

devido às altas quantidades de nutrientes exportadas pela colheita dos cachos de banana.

Extração e exportação de nutrientes

A extração preferencial de nutrientes para o crescimento e produção da bananeira ocorre na seguinte ordem: $K > N > Mg > Ca > P > S$ (Tabela 1), embora possa haver variações com a densidade de plantio e cultivares, e ainda com as condições ambientais e de manejo, por exemplo, a fonte de nutriente utilizada, o que pode levar a inversão na posição do P, S e Ca (Tabela 2).

Tabela 1. Quantidades de macro e micronutrientes acumuladas nos diferentes órgãos e exportadas pelo cacho da bananeira 'Prata-Anã', na época da colheita do segundo ciclo, em duas densidades de plantio. Guanambi, BA, 2018.

Órgão da planta	Macronutriente					
	N	P	K	S	Ca	Mg
(kg/ha)						
Densidade de plantio: 1.666 plantas/ha (3 x 2 m, 6 m ² por planta)						
Frutos	60,52	8,17	148,39	4,09	9,84	10,21
Engaço	5,22	0,91	25,46	0,41	1,56	0,78
Exportado	65,74	9,08	173,85	4,50	11,40	10,99
Raízes	2,12	0,20	14,48	0,32	4,00	3,32
Rizoma	37,13	3,74	86,53	2,67	7,99	12,67
Pseudocaule	101,51	8,15	472,59	6,57	98,87	59,22
Limbo	83,48	5,65	68,65	9,25	78,33	24,37
Pecíolo	5,91	0,73	25,51	0,42	23,22	5,18
Total	295,88	27,55	841,62	23,74	223,80	115,75
% exportado	22,2	33,0	20,7	19,0	5,1	9,5
Densidade de plantio: 2.083 plantas/ha (3 x 1,6 m, 4,8 m ² por planta)						
Frutos	78,42	11,01	191,02	5,04	10,33	12,79
Engaço	6,85	1,46	34,79	0,65	1,91	0,94
Exportado	85,27	12,47	225,81	5,69	12,24	13,73
Raízes	2,24	0,27	13,80	0,31	3,46	3,05
Rizoma	39,52	6,11	136,49	3,35	9,68	15,49
Pseudocaule	118,39	12,94	601,54	8,55	137,40	62,93
Limbo	98,06	6,74	87,60	13,46	96,69	26,01
Pecíolo	5,79	0,86	27,58	0,34	24,04	4,46
Total	349,26	39,40	1.092,82	31,70	283,52	125,68
% exportado	24,4	31,6	20,7	17,9	4,3	10,9

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Órgão da planta	Micronutriente				
	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	(g/ha)				
Densidade de plantio: 1.666 plantas/ha (3 x 2 m, 6 m² por planta)					
Frutos	99	10	327	63	101
Engaço	4	0	25	7	15
Exportado	103	10	352	70	116
Raízes	11	1	350	8	17
Rizoma	26	4	417	32	137
Pseudocaule	114	13	1.647	291	1.270
Limbo	346	13	1.288	1.482	70
Pecíolo	6	1	147	38	34
Total	605	43	4.202	1.921	1.643
% exportado	17,0	23,3	8,4	3,6	7,1
Densidade de plantio: 2.083 plantas/ha (3 x 1,6 m, 4,8 m² por planta)					
Frutos	82	17	272	77	179
Engaço	5	1	42	9	19
Exportado	87	18	314	86	198
Raízes	7	2	437	9	12
Rizoma	30	29	817	45	261
Pseudocaule	181	50	2.694	423	774
Limbo	609	21	1.785	1.928	105
Pecíolo	8	4	100	34	16
Total	922	124	6.147	2.526	1.366
% exportado	9,4	14,5	5,1	3,4	14,5

Médias da exportação em duas densidades de plantio, para produtividades médias de massa da matéria seca das pencas de 8,1 t/ha e de massa fresca das pencas de 42,9 t/ha. Fonte: Donato (2019).

Tabela 2. Quantidades de macronutrientes acumuladas e exportadas em cultivares de bananeira, na densidade de 1.666 plantas/ha (6 m² por planta).

Órgão da planta	Quantidade de macronutriente (kg/ha)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
	Grande Naine					
Frutos	28,5	5,1	100,3	6,4	5,5	7,1
Engaço	2,9	0,8	27,1	0,8	0,5	1,3
Exportado	31,4	5,9	127,4	7,2	6	8,4
Pseudocaule	24,0	2,9	206,1	17,5	11,1	12,3
Folha	40,8	3,6	117,3	24,2	8,2	12,0
Rizoma	26,1	2,5	173,7	8,7	10,1	9,4
Total	122,3	14,9	624,5	57,6	35,4	42,1
% exportado	25,7	39,6	20,4	12,5	16,9	20,0

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Órgão da planta	Quantidade de macronutriente (kg/ha)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Pacovan						
Frutos	53,6	9,6	153,7	9,9	9,2	13,4
Engaço	3,6	0,8	31,9	1,1	0,5	1,5
Exportado	57,2	10,4	185,6	11	9,7	14,9
Pseudocaule	74,1	8,4	726,7	22,7	37,3	34,1
Folha	50,9	4,1	137,4	40,4	12,7	19,9
Rizoma	37,8	5,7	209,2	6,0	19,9	13,4
Total	220,0	28,6	1.258,9	80,1	79,6	82,3
% exportado	26,0	36,4	14,7	13,7	12,2	18,1
Terrinha						
Frutos	29,2	5,3	117,7	4,5	6,1	11,6
Engaço	0,7	0,3	15,9	0,3	0,2	0,6
Exportado	29,9	5,6	133,6	4,8	6,3	12,2
Pseudocaule	6,8	1,5	183,8	13,3	10,4	14,2
Folha	13,0	2,1	80,2	14,2	6,2	6,9
Rizoma	8,8	1,0	180,4	4,8	17,7	4,3
Total	58,5	10,2	578,0	37,1	40,6	37,6
% exportado	51,1	54,9	23,1	12,9	15,5	32,4

Produtividades: 'Grande Naine' = 26 t/ha; 'Pacovan' = 46 t/ha; 'Terrinha' = 28 t/ha. Considerar 20% de matéria seca nos frutos. Fonte: Hoffmann et al. (2010).

A exportação de nutrientes, ao considerar o cacho (frutos e engaço) ou somente frutos, segue a mesma ordem de variação da extração. O nutriente mais extraído e exportado é o K (Tabelas 1, 2 e 3). Entretanto, a menor relação percentual entre a exportação e a extração é do Ca, enquanto

a maior é a do P, o que se explica pela mobilidade destes nutrientes na planta, uma vez que o Ca é de baixa mobilidade e apresenta maior concentração dos nutrientes na fitomassa, a qual é restituída ao solo, pois não é translocado para os frutos (Tabelas 1 e 2).

Tabela 3. Exportação de macro e micronutrientes pelas pencas da bananeira 'Prata-Anã'.

Exportação	Macronutriente					
	N	P	K	S	Ca	Mg
	(kg/t)					
¹ MSP	9,63	1,47	24,48	0,64	1,67	1,97
² MFP	1,82	0,28	4,62	0,12	0,32	0,37
Exportação	Micronutriente					
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
	(g/t)					
MSP	14,45	1,93	79,40	9,61	35,94	
MFP	2,73	0,36	14,99	1,82	6,79	

Médias da exportação em diferentes densidades de plantio (1.666, 3 x 2 m; 2.083, 3 x 1,6 m; 2.666, 3 x 1,25 m e 3.333 plantas/ha, 3 x 1 m), para produtividades médias de massa da matéria seca das pencas de 8,1 t/ha e de massa fresca das pencas de 42,9 t/ha. ¹MSP: massa seca das pencas; ²MFP: massa fresca das pencas. Fonte: Donato (2019).

A extração e a exportação de nutrientes aumentam com a maior densidade de plantio (Tabela 1) na cultura da bananeira, uma vez que a mudança no espaçamento, com pouco contato entre raízes (menor densidade) para uma condição de aproximação das plantas com entrelaçamento de raízes (maior densidade), influencia o padrão de competição (Donato, 2019).

A exportação de nutrientes pela bananeira 'Prata-Anã', expressa por tonelada de fruto produzido (Tabela 3), possibilita a estimativa da adubação em função da produtividade. A integração das informações das Tabelas 1 e 3 permite o cálculo do balanço nutricional simplificado entre a entrada ou ciclagem, representada pelo aporte via fitomassa, principalmente dos pseudocaules e folhas, e a saída representada pelos cachos (pencas e frutos).

Amostragem de solo

O solo é responsável por suprir os nutrientes para as plantas, mas quando os teores de nutrientes no solo não são suficientes, é necessário complementar pela calagem, gessagem e adubação. Assim, para saber a quantidade a ser aplicada é necessário realizar a análise do solo.

A análise química do solo em laboratório determina a disponibilidade de nutrientes ou o excesso de elementos tóxicos no solo para a planta. A análise granulométrica deve acompanhar a análise química

do solo, e ambas devem ser realizadas, preferencialmente, nas duas profundidades (0 a 20 cm e 20 a 40 cm).

Nos bananais em produção, a coleta das amostras deve ser feita na região de aplicação do adubo, onde as raízes da bananeira se desenvolvem, ou na faixa úmida da área, quando a adubação for via água de irrigação. Sempre deve obedecer ao prazo de, no mínimo, 20 a 30 dias após a última adubação.

Amostragem de folhas

A análise química foliar deve ser realizada, pelo menos, uma vez ao ano, junto à análise química do solo. Amostrar a terceira folha, a contar do ápice, no início da emissão da inflorescência (Figura 2A), ou com a inflorescência no estágio de todas as pencas femininas descobertas e não mais de três pencas de flores masculinas (Figura 2B). Amostrar 10 a 20 cm da parte interna mediana do limbo, eliminando-se a nervura central (Figura 2C). Caso seja amostrada a segunda ou quarta folha não há alteração dos padrões interpretativos (Rodrigues et al., 2010). Para plantas com sintomas de desordens nutricionais por excesso ou falta (Figura 2D), a amostragem deve ser realizada em três posições da folha, conforme Figura 2E (Vargas et al., 2007). Nesses casos, também se deve realizar, da mesma maneira (Figura 2E), amostragens em plantas normais (sem o sintoma de desordem nutricional) para comparação.

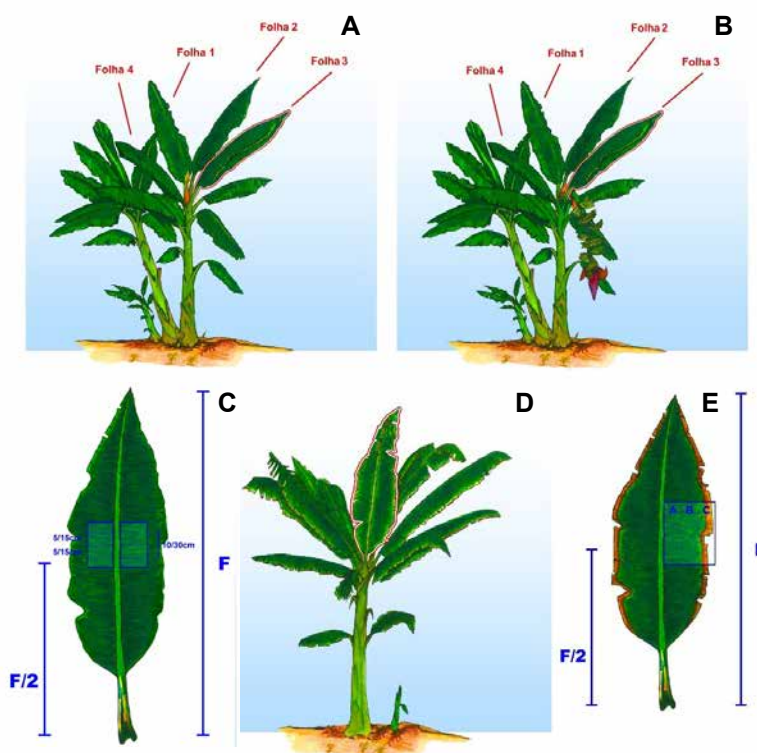


Figura 2. Amostragem de folhas de bananeira para análise e avaliação do estado nutricional: planta em início do florescimento (A); com o cacho emitido (B) que indica a folha referência (folha 3) e as folhas 2 e 4; posição e tamanho da amostra na folha (C) para as condições A e B; amostragem em plantas com sintomas de deficiência ou toxicidade de nutriente (D); respectivas posições e tamanhos da amostra para esta condição (E).

As amostras devem ser acondicionadas em saco de papel, identificadas e encaminhadas para análise o mais rápido possível (até 48 horas) para determinação dos nutrientes N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn, bem como do teor de sódio (Na). No caso de avaliação do estado nutricional do

pomar, amostrar de 10 a 25 plantas por talhão homogêneo, aproximadamente, 1% da área.

Nos estádios de desenvolvimento indicados na Figura 2, existem faixas de teores de nutrientes consideradas adequadas nas folhas específicas para cultivares de bananeira (Tabela 4).

Tabela 4. Faixas de macro e micronutrientes consideradas adequadas nas folhas de cultivares de bananeiras.

	¹ Nanica, Nanicão e Grande Naine	² Nanica, Nanicão, Grande-Naine e Williams	³ Prata-Anã	⁴ Pacovan	⁵ BRSTropical e BRS Princesa	⁶ Prata-Anã	⁶ BRS Platina
Nutriente	(g/kg)						
N	33 – 37	27 – 36	25 – 29	22 – 24	21,0 – 30,5	25,9 – 32,5	26,7 – 34,2
P	1,5 – 2,9	1,6 – 2,7	1,5 – 1,9	1,7 – 1,9	1,3 – 1,7	1,9 – 2,4	1,9 – 2,5
K	45 – 50	32 – 54	27 – 35	25 – 28	22,1 – 24,8	30,2 – 34,4	31,2 – 36,6
Ca	8 – 13	6,6 – 12	4,5 – 7,5	6,3 – 7,3	3,5 – 8,7	5,0 – 7,8	5,6 – 8,4
Mg	3 – 4	2,7 – 6,0	2,4 – 4,0	3,1 – 3,5	2,7 – 3,6	3,8 – 5,1	3,9 – 4,9
S	2,6	1,6 – 3,0	1,7 – 2,0	1,7 – 1,9	0,9 – 2,1	1,9 – 2,7	2,0 – 3,0
	(mg/kg)						
B	11	10 – 25	12 – 25	13 – 16	22 – 36	20,4 – 33,8	21,8 – 32,5
Cu	9	6 – 30	2,6 – 8,8	6 – 7	5 – 7	5,5 – 8,5	5,5 – 9,4
Fe	101 – 299	80 – 360	72 – 157	71 – 86	57 – 125	72,1 – 133,7	87,7 – 165,5
Mn	160 – 2500	200 – 1800	173 – 630	315 – 398	50 – 272	54,8 – 99,4	54,9 – 101,8
Zn	21	20 – 50	14 – 25	12 – 14	15 – 17	15,5 – 21,1	15,3 – 26,2

^{1,3,6}Estádio de amostragem, Figura 1A; ^{2,4,5}Estádio de amostragem, Figura 1B; ⁶Solos mais ricos em nutrientes. Fontes: ^{1,2,4}e ⁵ Borges e Souza (2021), ³Silva (2021), ⁶Santos et al. (2022a, b).

Calagem

A aplicação de calcário, quando recomendada, deve ser a primeira prática a ser realizada, preferencialmente com 30 dias antes do plantio. O calcário deve ser aplicado à lanço em toda a área. Na implantação, aplica-se primeiro a dose recomendada para a profundidade de 20 a 40 cm. Para incorporar o calcário, sugere-se realizar uma escarificação com hastes retas para atingir 30 cm de profundidade. Aguardar 10 a 15 dias e aplicar a dose de calcário recomendada para 0 a 20 cm, seguida de nova escarificação. Aguardar mais 15 a 20 dias para realizar o plantio. Caso não seja possível o uso do

escarificador, seja pela topografia superior a 8%, seja pela indisponibilidade do implemento (neste caso, pode-se substituir por uma grade leve), recomenda-se aplicar a metade da quantidade para atingir 10 cm de profundidade. Nesta situação, considera-se apenas a dose de 0 a 20 cm.

Recomenda-se o uso do calcário dolomítico, que contém cálcio (Ca) e magnésio (Mg), o que evita o desequilíbrio entre K e Mg e o surgimento do distúrbio fisiológico denominado “azul da bananeira” (deficiência de Mg induzida pelo excesso de K). Recomenda-se a determinação da calagem pelo método da elevação da saturação por bases (V) do solo para 70%.

$$NC = (70 - V) \times CTC / PRNT$$

em que:

NC = necessidade de calagem (t/ha).

70 = saturação por bases do solo que se pretende alcançar (%).

V = saturação por bases obtida pela análise química do solo (%).

CTC = capacidade de troca catiônica a pH 7,0 ($\text{cmol}_c/\text{dm}^3$) obtida pela análise química do solo.

$PRNT$ = poder relativo de neutralização total (%) do calcário, informação que consta na embalagem do corretivo.

Em pomares já estabelecidos, a distribuição do calcário deve ser à lanço em faixas entre as linhas de plantio. Dessa forma, calcula-se a quantidade a ser aplicada (QC) de acordo com a área a ser coberta e a profundidade a ser atingida. A NC é calculada para a profundidade de 0 a 20 cm.

$$QC \text{ (t/ha)} = NC \times SC/100 \times PF/20$$

em que:

QC = quantidade de calcário a ser aplicada (t/ha).

NC = necessidade de calagem (t/ha).

SC = superfície do solo a ser coberta (%).

PF = profundidade definida para a calagem em bananais implantados. De maneira geral, 5 cm para aplicações a lanço, sem incorporação.

Gessagem

Como o calcário no solo tem baixa mobilidade, o seu efeito fica restrito aos poucos centímetros abaixo da camada de incorporação. Desta forma, para reduzir a acidez em profundidade, recomenda-se o uso do gesso agrícola ou gessagem, pois, mesmo aplicado na superfície do solo, aumenta os teores de Ca^{2+} e de SO_4^{2-} e reduz a toxidez por Al^{3+} em profundidade. Isto favorecerá o desenvolvimento radicular e a maior resistência da planta à seca, pelo aumento da absorção de água e nutrientes.

A prática da gessagem deve ser realizada quando a camada de 20 a 40 cm do solo apresentar teores de Ca^{2+} menores ou iguais a $0,4 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ e/ou teores de Al^{3+} maiores que $0,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ e/ou valores de saturação por Al (m) maior que

30%. A presença de camadas subsuperficiais (abaixo de 20 cm) com baixos teores de Ca e/ou elevados teores de Al trocáveis diminui o volume de solo explorado pelas raízes, o que restringe os nutrientes e a água disponíveis às plantas. A necessidade de gesso (NG) é recomendada com base na determinação da necessidade de calagem (NC), pela substituição por gesso de 25% da quantidade de calcário recomendada para a camada de 20 a 40 cm, ou seja:

$$NG = 0,25 \times NC_{(20 \text{ a } 40 \text{ cm})}$$

em que:

NG = necessidade de gesso (t/ha).

NC = necessidade de calagem (t/ha).

Adubação de macronutrientes

Os macronutrientes N, P, K, Ca, Mg e S são essenciais para o crescimento e produção das plantas. Se o solo não tiver disponibilidade, é necessário complementar. O Ca e o Mg são supridos pela calagem e os demais pelas adubações.

Nitrogênio (N): no plantio recomenda-se o N na forma orgânica. As fontes orgânicas variam na disponibilidade e nas quantidades de acordo com os teores do nutriente nos diversos materiais de origem animal ou vegetal. De maneira geral, recomenda-se esterco bovino curtido (10 a 15 litros por cova) ou esterco de aves curtido (3 a 5 litros por cova) ou torta de mamona (2 a 3 litros por cova) ou outros compostos disponíveis na região ou propriedade. Além disso, sugere-se a cada seis meses, por touceira de banana, aplicar 20 litros de esterco bovino curtido ou outra fonte orgânica disponível na propriedade, em solos argilosos; e a cada quatro meses em solos de textura arenosa. Por exemplo, 20 litros de esterco bovino proveniente de pastagens em solos com teores medianos de nutrientes, aportam cerca de 20 g de N, 60 g de P_2O_5 , 15 g de K_2O , 9 g de Ca, 1 g de Mg e 13 g de S.

No plantio, formação e produção do bananal, as recomendações de N, com base na produtividade esperada, no teor de matéria orgânica do solo e no teor de N na folha da bananeira, encontram-se na Tabela 5. O N-mineral, de maneira geral, deve ser suprido a partir dos 30 dias até 360 dias após o plantio.

Tabela 5. Recomendação de nitrogênio (N) para bananeira com base no teor de matéria orgânica (MO) do solo e na produtividade esperada.

Época	MO do solo (g/kg)			
	< 10	10 – 20	21 – 40	> 40
	N (g/planta)			
Plantio¹	50	45	40	35
Formação	100	90	80	70
Produtividade esperada (t/ha/ano)	Produção (g/planta/ano)			
< 20	100	90	80	70
20 – 40	120	110	100	90
40 – 60	150	140	130	120
> 60	170	160	150	140
Produtividade esperada (t/ha/ano)	N na folha (g/kg)			
	< 20	20 – 25	26 – 30	> 30
	(g/planta/ano)			
< 20	100	90	80	70
20 – 40	120	110	100	90
40 – 60	150	140	130	120
> 60	170	160	150	140

¹Na forma de esterco bovino curtido. Fonte: adaptado e modificado de Borges e Souza (2021).

Nas doses de N recomendadas são consideradas as exportações do nutriente, porém estas podem ser diminuídas em até 50%, se descontar a ciclagem dos nutrientes pela fitomassa (pseudo-caule e folhas). Toda recomendação de redução da adubação deve ser baseada no acompanhamento da produtividade e dos teores de nutrientes nas folhas.

Fósforo (P): a disponibilidade de P no solo pode ser influenciada pela capacidade máxima de

adsorção do nutriente pela argila. Assim, o uso do extrator ácido (Mehlich-1) pode levar, em alguns casos, a valores sub ou superestimados. Desta forma, as medidas do fator capacidade (fósforo remanescente (P-rem) e teor de argila) são utilizadas para interpretação dos teores de P no solo e recomendação de adubação de plantio (Tabela 6).

Na Tabela 7 estão apresentadas as recomendações de P_2O_5 com base na produtividade esperada e nos teores dos nutrientes no solo e na folha.

Tabela 6. Recomendação de adubação fosfatada (P_2O_5) no plantio da bananeira em função dos teores e de medidas do fator capacidade de P no solo.

Medidas do Fator Capacidade de P no solo (FCP)		Teor de P no solo (mg/dm ³)	Classes de interpretação de P no solo	Quantidade de P_2O_5 a aplicar no plantio (g/planta)
¹ P-rem (mg/L)	Teor de argila (g/kg)			
< 20	> 600 (textura muito argilosa)	< 5	Muito baixo	90
		5 – 10	Baixo	60
		11 – 20	Médio	30
		21 – 30	Alto	10
		> 30	Muito alto	0

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Medidas do Fator Capacidade de P no solo (FCP)		Teor de P no solo (mg/dm ³)	Classes de interpretação de P no solo	Quantidade de P ₂ O ₅ a aplicar no plantio (g/planta)
¹ P-rem (mg/L)	Teor de argila (g/kg)			
20 – 30	600 – 350 (textura argilosa)	< 8	Muito baixo	90
		8 – 16	Baixo	60
		17 – 26	Médio	30
		27 – 40	Alto	10
		> 40	Muito alto	0
31 – 44	351 – 150 (textura média)	< 12	Muito baixo	90
		12 – 24	Baixo	60
		25 – 40	Médio	30
		41 – 60	Alto	10
		> 60	Muito alto	0
45 – 60	< 150 (textura arenosa)	< 24	Muito baixo	90
		24 – 48	Baixo	60
		49 – 80	Médio	30
		81 – 120	Alto	10
		> 120	Muito alto	0

¹P-rem: Fósforo remanescente. Fonte: adaptado e modificado de Silva (2021).**Tabela 7.** Recomendação de adubação fosfatada (P₂O₅) na produção da bananeira com base na produtividade esperada e na disponibilidade de P no solo e na folha.

Produtividade esperada (t/ha/ano)	P no solo (Mehlich-1) ¹			
	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto
	P ₂ O ₅ (g/planta/ano)			
	Produção			
< 20	50	35	25	0
20 – 40	60	50	30	0
40 – 60	70	60	40	0
> 60	100	70	50	0
Produtividade esperada (t/ha/ano)	P na folha (g/kg)			
	< 1,3	1,3 – 1,5	1,6 – 2,0	> 2,1
	P ₂ O ₅ (g/planta/ano)			
	Produção			
< 20	50	35	25	0
20 – 40	60	50	30	0
40 – 60	70	60	40	0
> 60	100	70	50	0

¹Classes de interpretação dos teores de P no solo definidas na Tabela 6. Fonte: adaptado e modificado de Borges e Souza (2021).

Em razão da baixa mobilidade do P no solo, este nutriente pode ser aplicado no plantio sem necessidade de parcelamento. As fontes recomendadas são o superfosfato simples (18% de P_2O_5 , 20% de Ca e 11% de S), o superfosfato triplo (42% de P_2O_5 e 14% de Ca) ou o termofosfato magnésiano (17% de P_2O_5 , 18% de Ca e 7% de Mg). Em solos com pH em água maior que 6,5, e plantios com mudas micropropagadas, o MAP que contém 48% de P_2O_5 e 9% de

N, pode ser utilizado. Também se pode aplicar pó ou farinha de rocha para o suprimento de P.

Potássio (K): a necessidade de utilização de adubos contendo K no plantio é indicada pela análise química do solo (Tabela 8). A recomendação de adubação potássica (K_2O) na formação e produção considera também a idade da planta, a produtividade esperada e o teor foliar do nutriente, se avaliado.

Tabela 8. Recomendação de adubação potássica (K_2O) no plantio, formação e produção da bananeira com base na produtividade esperada e nos teores de potássio no solo e na folha.

	K no solo ($cmol_c/dm^3$)			
	< 0,15	0,15 – 0,29	0,30 – 0,60	> 0,60
	K_2O (g/planta)			
	Plantio			
	15	0	0	0
Dias após o plantio	Formação K_2O (g/planta/ano)			
30	15	0	0	0
60	20	20	0	0
90	20	20	15	0
120	30	25	20	0
120 – 360	180	150	90	0
Produtividade esperada (t/ha/ano)	Produção K_2O (g/planta/ano)			
< 20	180	120	60	0
20 – 40	270	180	90	0
40 – 60	360	240	120	0
> 60	450	300	150	0
	K na folha (g/kg)			
	< 20	20 – 25	26 – 30	> 30
	K_2O (g/planta/ano)			
< 20	180	120	60	0
20 – 40	270	180	90	0
40 – 60	360	240	120	0
> 60	450	300	150	0

Fonte: adaptado e modificado de Borges e Souza (2021).

Para o K, pode-se reduzir a adubação recomendada em 50%, particularmente a partir do segundo ciclo, em razão da contribuição da ciclagem dos nutrientes provenientes das colheitas.

Magnésio (Mg): a recomendação de adubação de Mg na produção da bananeira é apresentada com base na produtividade esperada e nos teores dos nutrientes no solo e na folha (Tabela 9).

Tabela 9. Recomendação de adubação de Mg na produção da bananeira com base na produtividade esperada e dos teores no solo e na folha.

Produtividade esperada (t/ha/ano)	Mg no solo (cmol _c /dm ³)			
	< 0,9	0,9 – 1,5	1,6 – 3,0	> 3,0
	Produção			
	MgO (g/planta/ano)			
< 20	45	30	15	0
20 – 40	75	50	30	0
40 – 60	90	60	45	0
> 60	100	90	60	0
Produtividade esperada (t/ha/ano)	Mg na folha (g/kg)			
	< 1,5	1,5 – 2,5	2,6 – 5,0	> 5,0
	Produção			
	MgO (g/planta/ano)			
< 20	45	30	15	0
20 – 40	75	50	30	0
40 – 60	90	60	45	0
> 60	100	90	60	0

Fonte: elaboração dos autores.

As necessidades de Ca e Mg são normalmente supridas pela calagem; contudo, são apresentadas sugestões de adubação de manutenção, principalmente para o Mg, para solos que não necessitam de calagem. Para essas recomendações, devem-se considerar as relações K/Mg e Ca/Mg, pois mesmo em solos com teores elevados de Mg, pode haver a necessidade de aplicação do nutriente. Por exemplo, solos com teores de Mg acima de 1,5 cmol_c/dm³, em condições semiáridas, com temperatura e radiação elevadas, aumentam o requerimento funcional da bananeira, e torna o nutriente com provável resposta.

A adubação com Mg, quando necessária, pode ser feita com sulfato de magnésio para

solos com pH que tendem a básicos (> 6,0) ou óxido de magnésio para solos com pH que tendem a acidez (< 6,0). Quando não se trata da correção de acidez, a adubação com Ca e Mg deve ser feita com utilização de calcário dolomítico em aplicações localizadas.

As recomendações de adubação (N, P₂O₅ e K₂O) para as cultivares de banana tipo Prata (BRS Platina), tipo Maçã (BRS Princesa e BRS Tropical) e os plátanos (Terra, Terrinha, D'Angola e Terra-Anã) encontram-se, respectivamente, nas Tabelas 10, 11 e 12. Estas tabelas podem ser utilizadas para os sistemas de cultivo de sequeiro ou irrigado.

Tabela 10. Recomendação de adubação (N, P₂O₅ e K₂O) nas fases de plantio, formação e produção da bananeira 'BRS Platina'.

Nutriente	Quantidades e épocas de aplicação		
	Plantio	Formação (1º ano)	Produção g/planta/ano
	N		
	(g/planta)		(g/planta/ano)
N	45 ¹	80	90
P no solo (Mehlich-1)	P ₂ O ₅		
	(g/planta)		(g/planta/ano)
Muito baixo	40	0	50
Baixo	30	0	40
Médio	35	0	25
Alto	20	0	0
K no solo (cmol _c /dm ³)	K ₂ O		
	(g/planta)		(g/planta/ano)
0 – 0,15	15	190	240
0,16 – 0,30	0	130	150
0,31 – 0,60	0	60	60
> 0,60	0	0	0

¹Na forma de esterco bovino curtido. Fonte: Borges e Souza (2021).

Tabela 11. Recomendação de adubação (N, P₂O₅ e K₂O) nas fases de plantio, formação e produção das bananeiras cv. BRS Princesa e cv. BRS Tropical.

Nutriente	Quantidades e épocas de aplicação		
	Plantio	Cobertura	
		Formação (1º ano)	Produção
		N	
	(g/planta)		(g/planta/ano)
N mineral ou orgânico	45 ¹	90	120
P no solo (Mehlich-1)	P ₂ O ₅		
	(g/planta)		(g/planta/ano)
Muito baixo	70	0	60
Baixo	50	0	40
Médio	25	0	25
Alto	0	0	0
K no solo (cmol _c /dm ³)	K ₂ O		
	(g/planta)		(g/planta/ano)
0 – 0,15	15	260	270
0,16 – 0,30	0	210	180
0,31 – 0,60	0	120	90
> 0,60	0	0	0

¹Na forma orgânica, calculado como esterco bovino curtido (0,6% de N). Fonte: Borges e Souza (2021).

Tabela 12. Recomendação de adubação (N, P₂O₅ e K₂O) para plátanos (bananas para consumo frita, cozida ou assada).

Nutriente	Quantidades e épocas de aplicação	
	Plantio	Produção
cv. Terra (40 – 50 t/ha)		
	N	
	(g/planta)	(g/planta/ano)
N mineral ou orgânico	75 ¹	140
	P₂O₅	
P no solo (Mehlich-1)	(g/planta)	(g/planta/ano)
Muito baixo	100	70
Baixo	75	50
Médio	50	30
Alto	0	0
	K₂O	
K no solo (cmol_c/dm³)	(g/planta)	(g/planta/ano)
0 – 0,15	40	340
0,16 – 0,30	0	230
0,31 – 0,60	0	110
> 0,60	0	0
cv. Terrinha (30 t/ha), cv. D'Angola (25 t/ha) e cv. Terra-Anã (35 t/ha)		
	N	
	(g/planta)	
N mineral ou orgânico	60 ¹	90
	P₂O₅	
P no solo (Mehlich-1)	(g/planta)	(g/planta/ano)
Muito baixo	70	70
Baixo	50	50
Médio	30	25
Alto	0	0
	K₂O	
K no solo (cmol_c/dm³)	(g/planta)	(g/planta/ano)
0 – 0,15	30	220
0,16 – 0,30	0	150
0,31 – 0,60	0	70
> 0,60	0	0

¹Na forma orgânica, calculado como esterco bovino curtido (0,6% de N). Fonte: Borges e Souza (2021).

Enxofre (S): o S é suprido, de maneira geral, quando da aplicação de P, seja na forma de superfosfato simples (11% de S), ou de N, com o uso de sulfato de amônio (23% de S) e na aplicação de gesso agrícola (13% de S).

Adubação de micronutrientes

Os micronutrientes boro (B) e zinco (Zn) são, normalmente, aqueles que apresentam maiores deficiências na bananeira, e as doses recomendadas

encontram-se na Tabela 13. O B pode ser suprido pelo bórax (11% de B) ou ácido bórico (17% de B) e a fonte de Zn mais utilizada é o sulfato de zinco (20% de Zn e 17% de S). Caso não tenha análise química do solo para micronutrientes, no plantio, pode-se aplicar 50 g de FTE BR12 (1,8% de B; 0,85% de Cu; 2,0% de Mn e 9,0% de Zn), por muda. O uso de sais (sulfatos, por exemplo) é mais recomendado em solos com pH com tendência a básicos (pH > 6,0), sendo o FTE mais adequado em solos com tendências a acidez (pH < 6,0), exceto em ambientes com elevados teores de Mn.

Tabela 13. Recomendação de boro (B) e zinco (Zn) para a bananeira com base nos teores no solo e na folha.

Micronutriente (extrator)	Teor no solo (mg/dm ³)	Teor na folha (mg/kg)	Quantidade recomendada (g/planta/ano)	
			Solo	Pseudocaule
B (água quente)	< 0,6	< 12	3	1,5
	> 0,6	> 12	0	0
Zn (Mehlich-1)	< 1,5	< 15	10	5
	> 1,5	> 15	0	0

Fonte: elaboração dos autores.

Na recomendação de B e Zn deve-se considerar o sistema de produção. Por exemplo, em sistemas com maior aporte de material orgânico e/ou solos com pH elevado, considerados sistemas de resposta provável para determinados micronutrientes, deve-se aplicar B e Zn, Cu e Mn, em maior quantidade (50% a mais do que descrita na Tabela 13) e maior frequência (duas ou três vezes no ano), independente dos níveis no solo. Desta forma, as quantidades recomendadas passariam para 4,5 g de B, 15 g de Zn no solo, aplicadas duas a três vezes ao ano em vez de única aplicação. Nos casos em que há risco de diminuição da disponibilidade desses nutrientes pela sua fixação nas argilas, pode-se realizar a adubação no pseudocaule ou via foliar usando sais ou quelatos. A adubação no pseudocaule deve ser feita na muda desbastada, nesses casos, as doses não podem ultrapassar as recomendadas, para evitar a fitotoxicidade. As pulverizações foliares podem ser feitas com soluções de ácido bórico de 0,2% (2 g/L de água) a 0,3% (3 g/L de água) e sulfato de Zn a 0,5% (5 g/L de água). Em casos específicos de deficiência de Cu e Mn pode-se usar sulfato de Cu e sulfato de Mn de 0,5 a 1,0% (5 a 10 g/L de água).

Informações complementares

Parcelamento das adubações: o parcelamento da adubação vai depender da textura e da CTC (capacidade de troca catiônica) do solo, bem como, do regime de chuvas e do manejo adotado. Em condições de sequeiro, o adubo deve ser aplicado durante o período de chuva, quando o solo estiver com umidade adequada. Para aplicação de adubos à lanço, em solos arenosos e de textura média, com baixa a média CTC (< 10 cmol_c/dm³), as adubações com N e K na forma química devem ser parceladas mensalmente. Em solos mais argilosos e/ou com maiores teores de matéria orgânica, com CTC ≥ 10 cmol_c/dm³, os intervalos podem ser de 60 dias.

Localização dos adubos: as adubações em cobertura devem ser feitas em círculo, numa faixa de 10 a 20 cm de largura e de 20 a 40 cm distantes da muda (Figura 3A). A distância de aplicação dos adubos deve ser aumentada com a idade da planta. No bananal adulto, os adubos são distribuídos em meia-lua, em frente às plantas filha e neta (Figura 3B). Em terrenos inclinados, a adubação deve ser feita em meia-lua, do lado de cima da cova. Em casos de plantios muito adensados e em terrenos planos, a adubação pode ser feita nas ruas à lanço.



Fotos: Sérgio L. R. Donato (A) e Alessandro de M. Arantes (B)

Figura 3. Localização do adubo em círculo em planta jovem (A) e em meia-lua em frente às plantas filha ou neta, em planta adulta (B).

Fertirrigação: em plantios irrigados, recomenda-se a fertirrigação, ou seja, a aplicação dos adubos via água de irrigação. Esta prática é o meio mais eficiente de nutrição, pois combina dois fatores essenciais para o crescimento, desenvolvimento e produção das plantas: água e nutrientes. É indicada para os sistemas de irrigação localizados (microaspersão e gotejamento), uma vez que aproveita as características próprias do método, tais como baixa pressão, alta frequência de irrigação e possibilidade de aplicação da solução na zona radicular e torna mais eficiente o uso do adubo. A frequência de fertirrigação pode ser a cada 15 dias em solos com maior teor de argila; em solos mais arenosos, recomenda-se a frequência de fertirrigação semanal ou até a cada três dias. Para o monitoramento do efeito da fertirrigação, recomenda-se a análise química do solo, incluindo a condutividade elétrica a cada seis meses, para verificar se os níveis dos nutrientes aplicados e outros atributos estão de acordo com os valores esperados ou permitidos.

Referências

- BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S. Calagem e adubação para a bananeira. In: BORGES, A. L. (ed.). **Recomendações de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, citros, mamão, mandioca, manga e maracujá**. Brasília, DF: Embrapa, 2021. Cap. 8. p.139-164.
- DONATO, S. L. R. **Parâmetros para modelo ecofisiológico de predição de crescimento da bananeira 'Prata-Anã'**. 2019, 229 f. Relatório (Pós-Doutoramento). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2019.
- FAO. **Faostat**. 2023. Disponível em: https://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/mundo/banana/w1_banana.pdf. Acesso em: 31 jul. 2025.
- HOFFMANN, R. B.; OLIVEIRA, F. H. T. de; SOUZA, A. P. de; GHEYI, H. R.; SOUZA JUNIOR, R. F. de. Acúmulo de matéria seca e de macronutrientes em cultivares de bananeira irrigada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 1, p. 268-275, mar. 2010.
- IBGE. **Produção agrícola municipal**, 2023. Disponível em: https://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/banana/b1_banana.pdf. Acesso em: 31 jul. 2025.
- KIST, B. B. et al. **Anuário brasileiro de horti&fruti**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2024. 94p.
- RODRIGUES, M. G. V.; PACHECO, D. D.; NATALE, W.; SILVA, J. T. A. da. Amostragem foliar da bananeira 'Prata-Anã'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.1, p. 321-25, 2010.
- SANTOS, M. A.; DONATO, S. L. R.; NEVES, J. C. L.; MARQUES, P. R. R.; PEREIRA, M. C. T.; RODRIGUES, M. G. V. Nutrient reference values for 'Prata-Anã' banana in improved chemical fertility soils. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 44, n. 6, 2022a. <https://doi.org/10.1590/0100-29452022570>
- SANTOS, M. A.; DONATO, S. L. R.; NEVES, J. C. L.; MARQUES, P. R. R.; PEREIRA, M. C. T.; RODRIGUES, M. G. V. Nutrient reference values for 'BRS Platina' banana in improved fertility soils. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 46, n.e008722, 2022b. <https://doi.org/10.1590/1413-7054202246008722>
- SILVA, J. T. A. Solo, adubação e nutrição: In: DONATO, S. L. R.; BORÉM, A.; RODRIGUES, M. G. V. (ed.). **Banana: do plantio à colheita**. 1. ed. Belo Horizonte: EPAMIG, 2021. p.77-98.
- VARGAS, A.; ARIAS, F.; SERRANO, E.; ARIAS M., O. Toxicidad de boro en plantaciones de banano (*Musa AAA*) en Costa Rica. **Agronomía Costarricense** v. 31, n. 2, p. 21-29, 2007.

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Rua Embrapa — s/n, Caixa Postal 007
44380-000, Cruz das Almas, Ba
www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Eduardo Chumbinho de Andrade*

Secretária-executiva: *Maria da Conceição Pereira da Silva*

Membros: *Alecio Souza Moreira, Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque Gerum, Domingo Haroldo Rudolfo Conrado Reinhardt, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki, Ildos Parizotto, Marcelo do Amaral Santana, Marilene Fancelli, Paulo Ernesto Meissner Filho, Tatiana Góes Junghans*

Circular Técnica 136

ISSN 1809-5011

Outubro, 2025

Edição executiva: *Ana Lúcia Borges*

Revisão de texto: *Maroly Cristina Vieira*

Normalização bibliográfica: *Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro Perrone (CRB-5/1161)*

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Anapaula Rosário Lopes*

Publicação digital: PDF



**Ministério da
Agricultura e Pecuária**

Todos os direitos reservados à Embrapa.