

Desempenho da Bananeira 'BRS Princesa' em Cultivo Orgânico com Coberturas Vegetais do Solo e Gesso Mineral



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Ministério da Agricultura e Pecuária**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
146**

**Desempenho da Bananeira 'BRS Princesa'
em Cultivo Orgânico com Coberturas
Vegetais do Solo e Gesso Mineral**

*Ana Lúcia Borges
Carlos Alberto da Silva Ledo
Luciano da Silva Souza*

**Embrapa Mandioca e Fruticultura
Cruz das Almas, BA
2023**

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Rua Embrapa, s/nº, Caixa Postal 07
44380-000, Cruz das Almas, Bahia
Fone: 75 3312-8048
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac.

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Presidente
Eduardo Chumbinho de Andrade

Secretário-Executivo
Maria da Conceição Pereira da Silva

Membros
*Ana Lúcia Borges, Áurea Apolinário de
Albuquerque Gerum, Cinara Fernanda Garcia
Morales, Harllen Sandro Alves Silva, Herminio
Souza Rocha, Jailson Lopes Cruz, Paulo
Ernesto Meissner Filho, Tatiana Góes Junghans*

Supervisão editorial
Eduardo Chumbinho de Andrade

Revisão de texto
Alessandra Angelo

Normalização bibliográfica
Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro Perrone

Tratamento das ilustrações
Anapaula Rosário Lopes

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Anapaula Rosário Lopes

Foto da capa
Ana Lúcia Borges

1ª edição
Publicação digital (2023): PDF

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Borges, Ana Lúcia

Desempenho da bananeira 'BRS Princesa' em cultivo orgânico com
coberturas vegetais do solo e gesso mineral/ Ana Lúcia Borges, Luciano da
Silva Souza, Carlos Alberto da Silva Ledo– Cruz das Almas, BA : Embrapa
Mandioca e Fruticultura, 2023.

25 p. il. 21 cm. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 146/ Embrapa
Mandioca e Fruticultura, ISSN 1809-5003).

1 Banana 2. Agricultura orgânica 3. Cobertura vegetal I. Borges, Ana Lúcia
II. Souza, Luciano da Silva III. Ledo, Carlos Alberto da Silva IV. Título. V.
Série.

CDD 634.772

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro Perrone (CRB5 – 11/61) ©Embrapa 2023

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução.....	9
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	12
Conclusões.....	24
Agradecimentos.....	24
Referências	24

Desempenho da Bananeira ‘BRS Princesa’ em Cultivo Orgânico com Coberturas Vegetais do Solo e Gesso Mineral

Ana Lúcia Borges¹

Carlos Alberto da Silva Ledo²

Luciano da Silva Souza³

Resumo – O polo da Chapada Diamantina, no estado da Bahia, está se destacando no cultivo de fruteiras, dentre elas, a banana, e a fruticultura orgânica encontra-se em expansão na região. Os solos predominantes apresentam limitações e necessitam de práticas específicas, principalmente para o cultivo orgânico, pois este visa à sustentabilidade ecológica e econômica e a maximização dos benefícios sociais. O trabalho objetivou avaliar o desempenho da bananeira ‘BRS Princesa’ cultivada em função do preparo do solo convencional e mínimo, com coberturas vivas e doses de gesso mineral, em sistema orgânico, em dois ciclos de produção. Em Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, a bananeira ‘BRS Princesa’ foi plantada no espaçamento 2,00 m x 1,75 m, estudando-se no delineamento em blocos casualizados, em parcelas subsubdivididas, dois preparos do solo (convencional: arado e grade e mínimo: escarificador), na parcela; duas coberturas do solo (cobertura natural e cobertura com coquetel vegetal: *Canavalia ensiformis* + *Mucuna aterrima* + *Pennisetum glaucum* + *Sorghum bicolor*), na subparcela; e cinco doses de gesso mineral (0, 1.410, 2.820, 4.230 e 5.640 kg ha⁻¹), na subsubparcela. Foram avaliados o período do plantio à emissão da inflorescência (dias), a altura do pseudocaulé (m), o diâmetro do pseudocaulé a 30 cm do solo (cm), o número de folhas viáveis e a área foliar (cm²), o período da floração à colheita (dias), a massa do cacho (kg), a produtividade estimada de pencas (t ha⁻¹), o número de frutos por cacho, a massa média do fruto (g), o comprimento médio do fruto (cm), o número

¹ Engenheira-agrônoma, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, professor da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, BA.

de folhas viáveis e a área foliar (cm^2) na colheita. Os resultados mostraram que o preparo mínimo do solo reduziu o período (dias) para o florescimento e a altura do pseudocaule, aumentou o número de folhas e a área foliar no florescimento, bem como o número de folhas na colheita, especialmente no primeiro ciclo. O manejo do solo com coquetel vegetal beneficiou o diâmetro do pseudocaule, o número de folhas e a área foliar no florescimento, a massa do cacho, a produtividade estimada e o número de frutos, notadamente no segundo ciclo. A dose de gesso mineral na faixa de 2 t ha^{-1} a 3 t ha^{-1} aumentou o número de folhas e a área foliar no florescimento, a massa do cacho e a produtividade estimada, no primeiro ciclo; e o diâmetro do pseudocaule, o número de frutos por cacho, o número de folhas e a área foliar na colheita, no segundo ciclo.

Termos para indexação: *Musa* spp., cultivo mínimo, leguminosas, gramíneas, vegetação natural.

Performance of 'BRS Princesa' banana in organic system with plant cover and mineral gypsum

Abstract – The Chapada Diamantina pole, in Bahia state, is standing out in the cultivation of fruit crops, including bananas, and organic fruit growing is expanding in the region. The predominant soils have limitations and require specific practices, especially for organic cultivation, as it aims at ecological and economic sustainability and the maximization of social benefits. The objective of this study was to evaluate the performance of 'BRS Princesa' banana cultivated under conventional and minimum tillage, with live green cover and mineral gypsum doses, in an organic system, in two production cycles. In a Dystrophic Red-Yellow Latosol, the 'BRS Princesa' banana was planted at 2.00 m x 1.75 m spacing, studying in a randomized block design, in sub subdivided plots, two soil preparations (conventional: plow and harrow and minimum: scarifier), in the plot; two soil green covers (natural cover; and cover with a vegetable seed mix: *Canavalia ensiformis* + *Mucuna aterrima* + *Pennisetum glaucum* + *Sorghum bicolor*), in the subplot; and five doses of mineral gypsum (0, 1,410, 2,820, 4,230 and 5,640 kg ha⁻¹), in the sub subplot. The period from planting to inflorescence emission (days), height of the pseudostem (m), diameter of the pseudostem at 30 cm from the ground (cm), number of viable leaves and leaf area (cm²), period from flowering to harvest (days), bunch weight (kg), estimated yield of hands (t ha⁻¹), number of fruits per bunch, average fruit weight (g), fruit length (cm), number of viable leaves and leaf area (cm²) at harvest were evaluated. The results showed that minimum soil tillage reduced the flowering period (days) and pseudostem height, increased the number of leaves and leaf area at flowering, as well as the number of leaves at harvest, especially in the first cycle. Soil management with vegetable seed mix benefited pseudostem diameter, number of leaves and leaf area at flowering, bunch mass, estimated yield and number of fruits, notably in the second cycle. The dose of mineral gypsum in the range of 2 t ha⁻¹ to 3 t ha⁻¹ increased the number of leaves and the leaf area at flowering, the bunch mass and the estimated yield, in the first cycle and; pseudostem diameter, number of fruits per bunch, number of leaves and leaf area at harvest, in the second cycle.

Index terms: *Musa* spp., minimum tillage, legumes, grasses, natural vegetation.

Introdução

A produção nacional de banana em 2021 foi de 6.811.374 toneladas em 453.273 hectares de área colhida. O estado da Bahia conta com a maior área colhida (65.450 ha) e é o 2º maior produtor de banana com 869.088 t, correspondendo a 12,8% da produção nacional. A cultura está em todas as regiões do estado, tendo como maiores produtores os municípios de Bom Jesus da Lapa (Oeste) e Wenceslau Guimarães e Teolândia (Recôncavo) (IBGE, 2021). O polo da Chapada Diamantina, localizado no centro do estado, está se destacando no cultivo de fruteiras, dentre elas, a banana, e a fruticultura orgânica encontra-se em expansão na região.

O sistema orgânico otimiza os recursos naturais e socioeconômicos, visando à sustentabilidade econômica e ecológica e a maximização dos benefícios sociais, em conformidade com o disposto na Lei nº 10.831, no Decreto nº 6.323 e na Portaria nº 52 (Brasil, 2021). Recomenda-se priorizar a utilização de material de propagação originário de espécies vegetais adaptadas às condições edafoclimáticas locais e tolerantes às pragas e doenças, como consta no artigo 3º da Portaria 52 (Brasil, 2021).

Portanto, a bananeira 'BRS Princesa', tipo Maçã, desenvolvida pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, por ser uma variedade resistente às principais doenças da cultura, como as sigatokas amarela e negra e a murcha de Fusarium, é adequada para o sistema orgânico. Informações para o cultivo dessa variedade no sistema convencional estão disponíveis (Borges; Cordeiro, 2017), porém é necessário agregar conhecimentos para o cultivo orgânico e disponibilizar para os produtores (Borges, 2016).

Na região da Chapada Diamantina, Bahia, predominam os Latossolos distróficos que apresentam toxidez por alumínio e deficiência de cálcio, magnésio e de outros nutrientes, tanto na camada superficial quanto na subsuperficial, o que poderá limitar o crescimento e aprofundamento do sistema radicular das plantas, representando risco ao desenvolvimento da cultura. Assim, a aplicação do gesso mineral pode ser uma opção econômica para propiciar o aprofundamento do sistema radicular (Souza et al., 2005).

O revolvimento do solo com arado e grade, apesar de ser uma alternativa para melhoria do ambiente radicular, movimenta e degrada o solo. Dessa forma, o preparo e o manejo adequados do solo, com menor revolvimento e

degradação, como é o caso da escarificação (preparo mínimo), bem como a manutenção da superfície coberta o maior tempo possível, seja por espécies vegetais vivas (plantadas ou natural) ou mortas (Souza et al., 2016), poderão otimizar o custo de produção.

Em um estudo sobre métodos de preparo do solo com arado de aivecas, escarificador e grade pesada, na presença (1 t ha^{-1}) e ausência de gesso, em Argissolo Vermelho, na cultura da cana-de-açúcar, Lima et al. (2013) verificaram que as diferenças nos atributos químicos do solo não persistiram até a colheita da 1ª cana-soca e também não influenciaram na produtividade da cultura, enquanto a gessagem proporcionou melhor qualidade da cana na planta-mãe e produtividade na 1ª soca.

Assim, o trabalho teve o objetivo de avaliar o desempenho da bananeira 'BRS Princesa' cultivada em preparos do solo convencional (arado e grade) e mínimo (escarificador), com coberturas vivas (plantadas e natural) e doses de gesso, em sistema orgânico, em dois ciclos de produção.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Ceral, da empresa Bioenergia Orgânicos, no município de Lençóis, na Chapada Diamantina, Bahia, a $12^{\circ} 33' 46'' \text{ S}$, $41^{\circ} 23' 24'' \text{ O}$ e altitude de 390 m. O clima é classificado como de estepe, com temperatura média anual de $21,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ e precipitação média anual de 637 mm.

O solo da área experimental é um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (413 g de argila, 102 g de silte e 485 g kg^{-1} de areia, na camada de 0-0,20 m, textura argila arenosa). Antes do plantio da bananeira o solo apresentou os seguintes atributos químicos, na camada de 0-0,20 m: pH em água 5,4; $39,8 \text{ mg dm}^{-3}$ de P disponível (Mehlich-1); 0,17; 2,34; 1,44; 4,01; 0,22 e $10,1 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de K, Ca, Mg, SB, Al e CTC, respectivamente; V (saturação por bases) de 40% e $36,8 \text{ g kg}^{-1}$ de matéria orgânica. E na camada de 0,20 m-0,40 m: pH em água 4,7; $6,8 \text{ mg dm}^{-3}$ de P disponível (Mehlich-1); 0,08; 0,61; 0,44; 1,16; 1,68 e $10,4 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de K, Ca, Mg, SB, Al e CTC, respectivamente; V de 11% e $31,7 \text{ g kg}^{-1}$ de matéria orgânica. Foi realizada calagem para elevar a saturação por bases do solo para 70%.

A bananeira 'BRS Princesa' (tetraploide AAAB tipo Maçã) foi avaliada em delineamento em blocos casualizados, em parcelas subdivididas, estudando-se dois preparos do solo (convencional: arado e grade – PC; e mínimo: escarificador – PM), na parcela; duas coberturas do solo (cobertura natural – CN, predominância de capim amargoso – *Digitaria insularis*; e cobertura com coquetel vegetal – CC: *Canavalia ensiformis* + *Mucuna aterrima* + *Pennisetum glaucum* + *Sorghum bicolor*), na subparcela, e cinco doses de gesso (0, 1.410, 2.820, 4.230 e 5.640 kg ha⁻¹, calculadas com base no teor de argila do solo), na subsubparcela (Figura 1). O manejo das coberturas vivas, em pré-cultivo, constou da 1ª ceifa após 116 dias do plantio; rebrota e 2ª ceifa após 216 dias; replantio aos 50 dias após a 2ª ceifa; 3ª ceifa após 106 dias do plantio; rebrota e 4ª ceifa após 215 dias; totalizando quatro ceifas em 703 dias. Posteriormente, a bananeira tipo maçã, cv. BRS Princesa, foi plantada por meio de mudas micropropagadas em berços de 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m. A adubação de fundação constou-se de 300 g de fosfato natural de Araxá + 200 g de rocha silicática + 5 L de esterco de cabra, por berço. Cada subsubparcela de 12,5 m x 5,0 m foi composta de 18 plantas totais e quatro úteis, no espaçamento de 2,00 m x 1,75 m (2.857 plantas ha⁻¹). As adubações com fontes de nutrientes permitidas para o sistema orgânico, bem como o manejo da cultura foram realizadas segundo descrito por Borges (2016).

Figura 1. Aplicação do gesso mineral na subsubparcela (A), mistura das sementes do coquetel vegetal (B) e vista das coberturas vegetais (C – direita o coquetel vegetal e esquerda a vegetação natural).



Fotos: Ana Lúcia Borges

Para avaliar o desempenho das bananeiras foram feitas medidas na época da emissão da inflorescência e na colheita das plantas. Na emissão da inflorescência tomaram-se os seguintes dados: período do plantio à emissão da inflorescência (dias), altura do pseudocaule (m), diâmetro do pseudocaule a 30 cm do solo (cm), número de folhas viáveis e área foliar (cm²). E na época da colheita: período da floração à colheita (dias), massa do cacho (kg), produtividade estimada de pencas (t ha⁻¹), número de frutos por cacho, massa média do fruto (g), comprimento (cm) do fruto mediano da 2^a penca, número de folhas viáveis e área foliar (cm²).

Os dados foram analisados estatisticamente pela análise de variância, sendo as médias das parcelas (preparo) e subparcelas (manejo) comparadas pelo teste F ($p \leq 0,10$) e das subparcelas (doses de gesso) por análise de regressão polinomial quando o efeito foi significativo.

Resultados e Discussão

As avaliações na fase de crescimento mostraram, no primeiro ciclo, para o período do plantio à emissão da inflorescência, que não houve interação entre os fatores, apenas efeito isolado do preparo do solo com menor período no preparo mínimo com escarificador (318,2 dias) em relação ao preparo convencional com arado e grade (349,1 dias). Também o manejo com o coquetel vegetal proporcionou menor período (320,7 dias) em relação ao manejo com a cobertura natural (346,6 dias). Em Neossolo Quartzarênico do Mato Grosso, com preparo convencional (arado e grade), Maia et al. (2019) obtiveram florescimento da 'BRS Princesa' com 347,8 dias consorciada com feijão-de-porco e feijão-guandu, em manejo orgânico. Vale lembrar que o período com menor número de dias é mais interessante para o produtor, pois ele colherá a fruta mais cedo. Assim, tanto o preparo mínimo do solo quanto o uso do coquetel vegetal proporcionaram períodos mais curtos para a emissão da inflorescência das plantas.

O coquetel vegetal (média de 9,0 t ha⁻¹ de massa seca) é uma boa opção pois apresenta espécies com concentrações e taxas de decomposição de nutrientes diferentes; mesmo tendo a cobertura natural produzido grande quantidade de fitomassa (7,8 t ha⁻¹ de massa seca) houve predominância de uma gramínea, sem diversificação de espécies (Figura 1C). Já no

segundo ciclo não foi observado efeito significativo do preparo, manejo e dose de gesso, com período médio de 707,2 dias do plantio à emissão da inflorescência. Plantas com menor altura do pseudocaule são preferidas, pois facilitam a colheita e são mais resistentes aos ventos, enquanto maior diâmetro do pseudocaule expressa maior vigor da planta. No primeiro ciclo houve efeito significativo do preparo do solo e da interação entre preparo e manejo do solo com menor altura no preparo mínimo, principalmente com vegetação natural (Tabela 1).

Tabela 1. Altura do pseudocaule (m) da bananeira 'BRS Princesa' em função do preparo e manejo do solo no primeiro ciclo. Lençóis, Chapada Diamantina, BA. 2017-2018.

Manejo do solo	Preparo do solo		Média	CV (%)
	PC	PM		
CC	3,03 aA	2,98 aA	3,00 A	4,72
CN	3,13 bB	2,90 aA	3,02 A	
Média	3,08 b	2,94 a	3,01	
CV (%)	8,40			

PC: preparo convencional (arado e grade); PM: preparo mínimo (escarificador); CC: coquetel vegetal: *Canavalia ensiformis* (feijão-de-porco) + *Mucuna aterrima* (mucuna preta) + *Pennisetum glaucum* (milheto) + *Sorghum bicolor* (sorgo); CN: cobertura natural (predominância de capim amargoso – *Digitaria insularis*). Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha entre os preparos do solo e letra maiúscula entre os manejos do solo na coluna não diferem entre si pelo teste F ($p \leq 0,10$).

No segundo ciclo a média geral da altura foi de 4,22 m, mostrando um estiolamento das plantas, em razão do espaçamento adensado, e efeito significativo entre o preparo e dose de gesso. Em sistema orgânico, na região semiárida, a altura do pseudocaule da banana 'BRS Princesa' foi inferior a 4 m (Borges, 2016). No preparo mínimo, segundo a estimativa da equação, na dose de 3.000 kg ha⁻¹ ocorreu um ponto de mínimo de 4,16 m de altura do pseudocaule, enquanto no preparo convencional o ponto de máxima altura de 4,38 m na dose de 3.333 kg ha⁻¹ (Figura 2). Apenas na dose de 2.820 kg ha⁻¹ houve diferença entre os preparos do solo com menor altura das bananeiras no preparo mínimo (4,02 m), enquanto no convencional foi de 4,56 m.

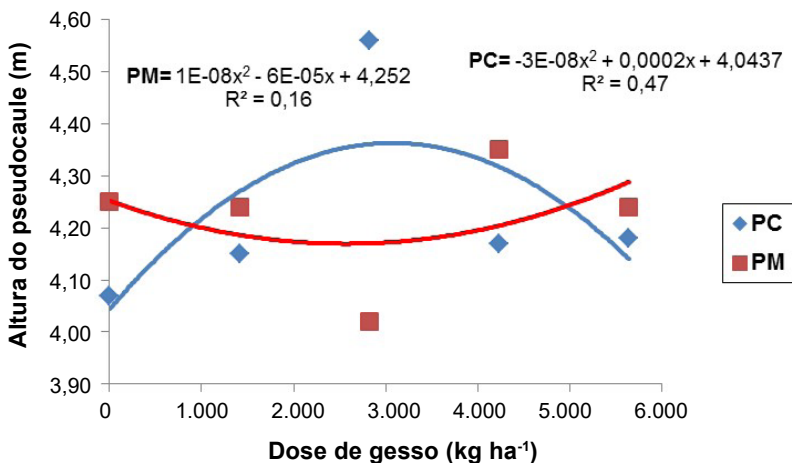


Figura 2. Altura do pseudocaule da bananeira 'BRS Princesa', no segundo ciclo, em função das doses de gesso mineral nos preparos do solo convencional (PC) e mínimo (PM).

O diâmetro do pseudocaule, no primeiro ciclo, não foi influenciado pelo preparo, manejo e dose de gesso, com média de 19,8 cm. Já no segundo ciclo houve interação entre manejo do solo e dose de gesso com maior diâmetro do pseudocaule no coquetel vegetal na ausência do gesso mineral, quando houve diferença significativa entre os dois manejos (23,8 cm com coquetel vegetal e 20,9 cm com cobertura natural). Com base na estimativa da regressão, no manejo com cobertura natural o diâmetro máximo de 22,2 cm ocorreu na dose de 2.500 kg ha⁻¹ de gesso mineral (Figura 3).

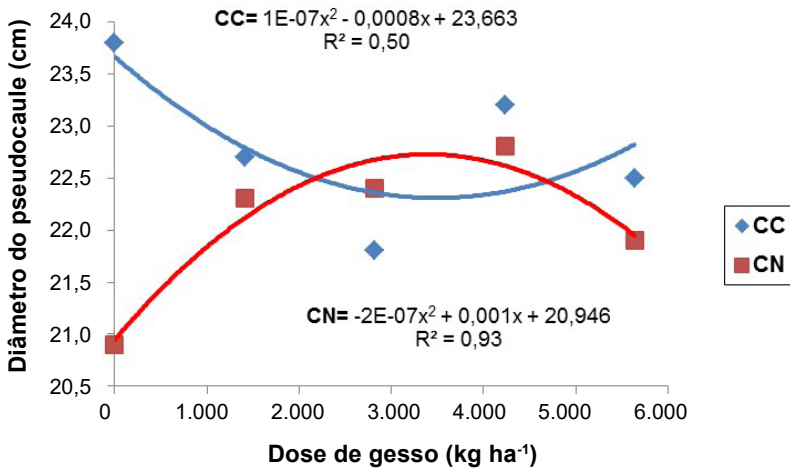


Figura 3. Diâmetro do pseudocaule da bananeira 'BRS Princesa', no segundo ciclo, em função das doses de gesso mineral nos manejos do solo com coquetel vegetal (CC) e cobertura natural (CN).

No primeiro ciclo, o número de folhas no florescimento foi influenciado pela interação entre dose de gesso mineral e preparo do solo (Figura 4), enquanto a área foliar foi influenciada pela interação entre dose e manejo do solo, com área foliar máxima no coquetel vegetal de 119.482,9 cm² na dose de 1.977 kg ha⁻¹ de gesso mineral (Figura 5). O efeito do preparo do solo ocorreu nas doses de 1.410 e 5.640 kg ha⁻¹ com destaque para o preparo mínimo. Já no segundo ciclo, o número de folhas teve efeito isolado do preparo do solo com maior valor no preparo mínimo (11,76) em relação ao preparo convencional (10,53) e do manejo do solo com maior número de folhas na cobertura do solo com coquetel vegetal (11,42) em relação à cobertura natural (10,87). O mesmo ocorreu com a área foliar com maior valor no preparo mínimo (99.847,2 cm²) em relação ao preparo convencional (88.703,8 cm²) e também efeitos do manejo do solo com maior valor no coquetel vegetal (99.336,3 cm²) em relação à cobertura natural (89.214,8 cm²).

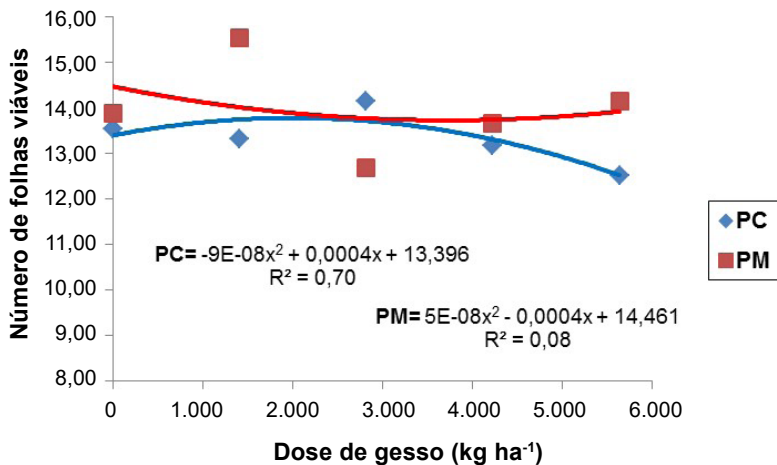


Figura 4. Número de folhas viáveis da bananeira 'BRS Princesa', no primeiro ciclo, em função das doses de gesso mineral nos preparos do solo convencional (PC) e mínimo (PM).

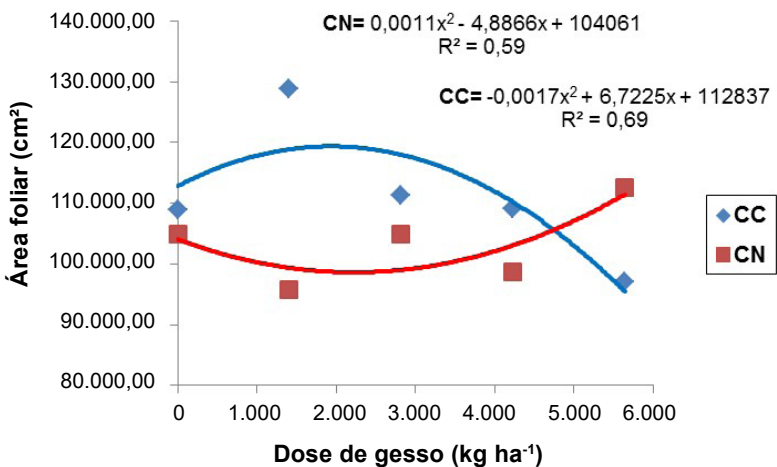


Figura 5. Área foliar da bananeira 'BRS Princesa', no primeiro ciclo, em função das doses de gesso mineral nos manejos com coquetel vegetal (CC) e cobertura natural (CN).

O período do florescimento à colheita do primeiro ciclo não foi influenciado pelo preparo, manejo e dose de gesso com média de 106,0 dias. Considerando a média geral, o período foi 8,9 dias maior no segundo ciclo. Neste ciclo, o período foi influenciado pela dose de gesso, com valor mínimo de 111,2 dias na dose de 3.389 kg ha⁻¹ (Figura 6). Maia et al. (2019) obtiveram período bem menor, por exemplo, de 80 dias no consórcio com feijão-de-porco, nas condições climáticas do Mato Grosso. Lembrando que menor tempo para colheita é interessante para o agricultor que terá o fruto mais cedo para comercialização.

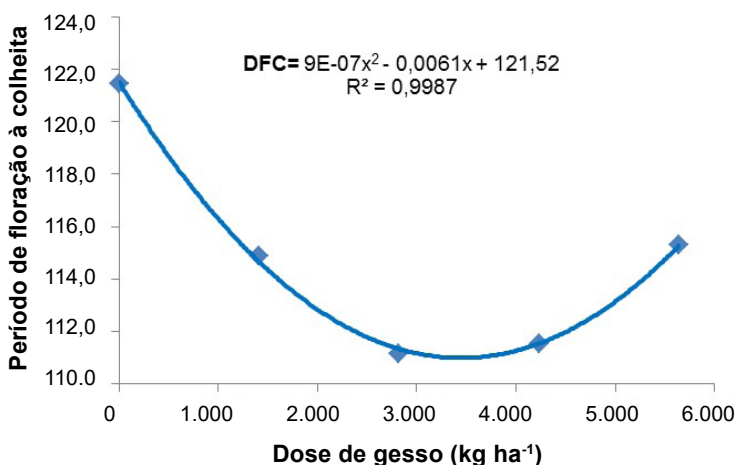


Figura 6. Período da floração à colheita (dias) da bananeira 'BRS Princesa', no segundo ciclo, em função das doses de gesso mineral.

A massa do cacho no primeiro ciclo foi influenciada pela interação manejo do solo e dose de gesso mineral, notadamente com 1.410 e 4.230 kg ha⁻¹, sobressaindo o coquetel vegetal, cuja massa máxima de 11 kg foi obtida na dose de 4.000 kg ha⁻¹ de gesso mineral (Figura 7). Já na dose de 5.640 kg ha⁻¹ a maior massa do cacho foi observada na cobertura natural (Figura 7). No segundo ciclo a massa do cacho foi influenciada pelo manejo do solo com destaque para o coquetel vegetal (15,5 kg) em relação à cobertura natural (13,2 kg) e massas superiores obtidas às do primeiro ciclo, semelhante ao sistema convencional (Borges; Cordeiro, 2017), porém

inferiores ao sistema orgânico encontrado na região semiárida (Borges, 2016); contudo, bem superiores aos valores obtidos por Maia et al. (2019) no estado do Mato Grosso.

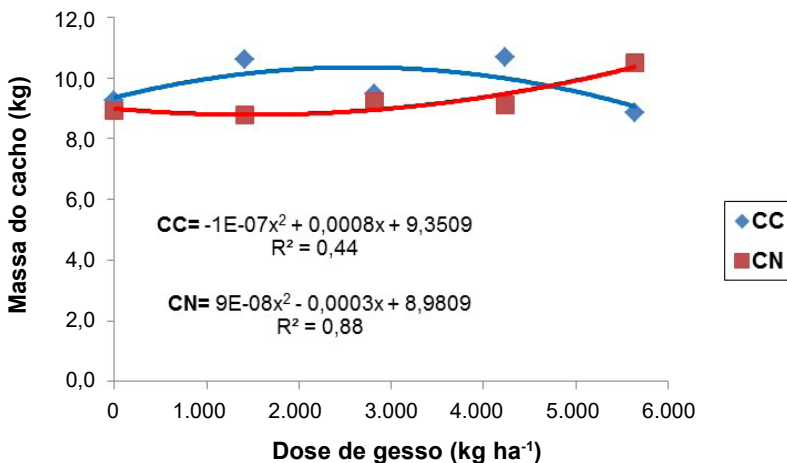


Figura 7. Massa do cacho da bananeira ‘BRS Princesa’, no primeiro ciclo, em função das doses de gesso mineral nos manejos com coquetel vegetal (CC) e cobertura natural (CN).

A produtividade estimada no primeiro ciclo foi influenciada pela interação entre doses de gesso e manejo do solo, com valor máximo de 22,8 t ha⁻¹ no coquetel vegetal com a dose de 2.667 kg ha⁻¹ de gesso mineral. Não houve influência do preparo do solo, o mesmo verificado por Lima et al. (2013) na cana-de-açúcar. As diferenças entre os manejos do solo ocorreram nas doses de 1.410 e 4.230 kg ha⁻¹ de gesso mineral com superioridade para o manejo com coquetel vegetal (Figura 8). Na dose mais elevada de gesso sobressaiu a cobertura natural. Assim, acredita-se que maior dose de gesso é necessária para suprir os nutrientes faltantes na cobertura natural com predominância de uma gramínea perene. Enquanto no segundo ciclo, com produtividades mais elevadas, houve efeito isolado apenas do manejo do solo com destaque para o coquetel vegetal (40,4 t ha⁻¹) em relação à cobertura natural (34,4 t ha⁻¹). As produtividades estimadas para a ‘BRS Princesa’ foram mais elevadas do que as citadas por Borges e Cordeiro (2017) e também por Maia et al. (2019), certamente, em razão do espaçamento mais adensado.

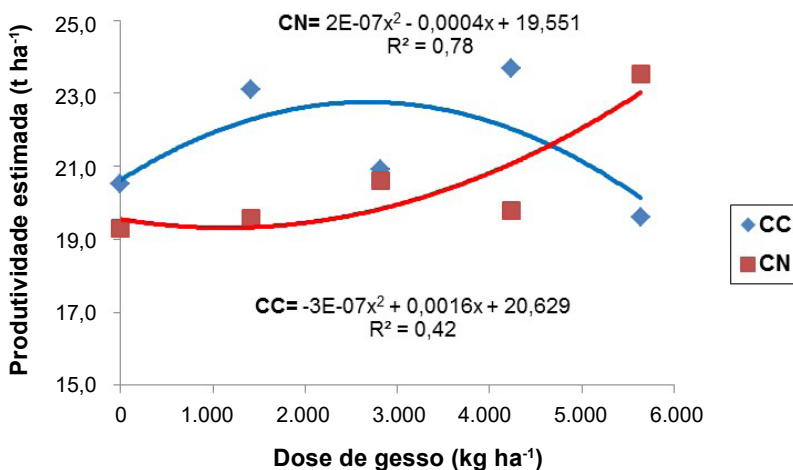


Figura 8. Produtividade estimada da bananeira 'BRS Princesa', no primeiro ciclo, em função das doses de gesso mineral nos manejos do solo com coquetel vegetal (CC) e com cobertura natural (CN).

O número de frutos por cacho no primeiro ciclo variou com o manejo do solo com destaque para o coquetel vegetal (90,6 frutos) em relação à cobertura natural (87,5 frutos) e houve interação entre preparo e manejo do solo, com maior número de frutos no preparo mínimo associado com o coquetel vegetal (Tabela 2). No segundo ciclo houve diferença entre o manejo do solo com destaque para o coquetel vegetal com maior número de frutos (112,3) em relação à cobertura natural (102,3). Houve também efeito da interação dose x preparo do solo, notadamente na dose de 1.410 kg ha⁻¹ de gesso sobressaindo o maior número de frutos no preparo mínimo. A dose máxima estimada de 875 kg ha⁻¹ de gesso mineral no preparo mínimo proporcionou a quantidade de 113 frutos (Figura 9).

Tabela 2. Número de frutos por cacho da bananeira ‘BRS Princesa’ em função do preparo e manejo do solo, no primeiro ciclo. Lençóis, Chapada Diamantina, BA. 2017-2018.

Manejo do solo	Preparo do solo		Média	CV (%)
	PC	PM		
CC	87,3 aA	93,8 aA	90,6 A	9,74
CN	87,9 aA	83,5 aB	87,5 B	
Média	87,6 a	88,6 a	88,1	
CV (%)	9,74			

PC: preparo convencional (arado e grade); PM: preparo mínimo (escarificador); CC: coquetel vegetal: *Canavalia ensiformis* (feijão-de-porco) + *Mucuna aterrima* (mucuna preta) + *Pennisetum glaucum* (milheto) + *Sorghum bicolor* (sorgo); CN: cobertura natural (predominância de capim amargoso – *Digitaria insularis*). Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha entre os preparos do solo e letra maiúscula entre os manejos do solo na coluna não diferem entre si pelo teste F ($p \leq 0,10$).

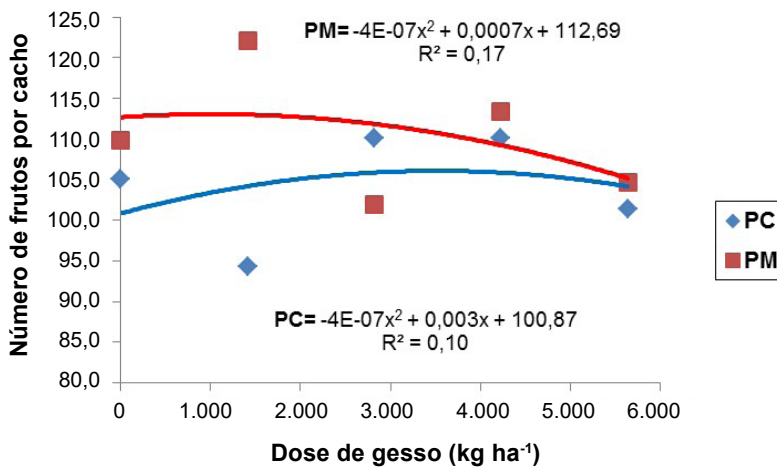


Figura 9. Número de frutos da bananeira ‘BRS Princesa’, no segundo ciclo, em função das doses de gesso mineral nos preparos do solo convencional (PC) e mínimo (PM).

No primeiro ciclo, tanto a massa média do fruto, quanto o comprimento foram influenciados pelo preparo do solo, com destaque para o preparo convencional (98,8 g e 13,4 cm, respectivamente) em relação ao preparo mínimo (94,1 g e 13,1 cm, respectivamente). Os valores das massas foram superiores aos obtidos por Maia et al. (2019) para a ‘BRS Princesa’, tanto

com vegetação espontânea, feijão-de-porco e feijão-guandu, cuja média foi 61,7 g (Figura 10). O comprimento médio do fruto obtido no estudo foi também superior ao encontrado por Maia et al. (2019), cujo valor foi 9,72 cm. No segundo ciclo a massa média do fruto não foi influenciada pelo preparo, manejo e doses de gesso mineral com valor médio de 123,1 g, superior ao obtido no primeiro ciclo e próximo ao do sistema convencional (Silva et al., 2016). O comprimento médio do fruto foi influenciado pelo manejo do solo com destaque para o uso do coquetel vegetal (14,8 cm) em relação à cobertura natural (14,3 cm).



Foto: Ana Lúcia Borges

Figura 10. Cacho de banana 'BRS Princesa' do primeiro ciclo. Lençóis, BA.

Quanto ao número de folhas na colheita, no primeiro ciclo houve efeito do preparo do solo com destaque para o preparo mínimo com 10,6 folhas em relação ao preparo convencional com 9,9 folhas, enquanto a área foliar, com valor médio de 82.329,5 cm², não sofreu influência. Já no segundo ciclo, o número de folhas na colheita foi maior no preparo mínimo (6,8) em relação ao convencional (6,0 folhas). Apesar de a redução do número de folhas no segundo ciclo em relação ao primeiro ciclo, os valores foram próximos ao número médio de pencas (7,5), considerando que se recomenda uma folha para cada penca de banana. Houve também efeito da dose de gesso, cujo valor máximo de folhas de 6,9 ocorreu na dose de 3.500 kg ha⁻¹ de gesso mineral (Figura 11).

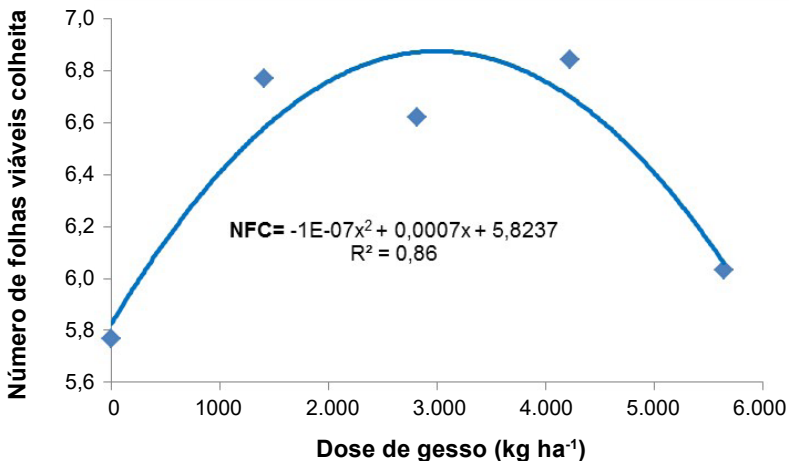


Figura 11. Número de folhas viáveis na colheita da bananeira 'BRS Princesa', no segundo ciclo, em função das doses de gesso mineral.

Quanto à área foliar na colheita houve efeito isolado do manejo do solo com destaque para o coquetel vegetal (61.566,5 cm²) e da interação preparo e manejo do solo com maior área foliar no preparo mínimo e coquetel vegetal (Tabela 3). Observou-se também efeito da dose de gesso, independentemente do preparo e manejo do solo, com o valor máximo de 65.050,1 cm² na dose de 2.913 kg ha⁻¹ de gesso mineral (Figura 12).

Tabela 3. Área foliar (cm²) na colheita da bananeira 'BRS Princesa' em função do preparo e manejo do solo, no segundo ciclo. Lençóis, Chapada Diamantina, BA. 2018-2019.

Manejo do solo	Preparo do solo		Média	CV (%)
	PC	PM		
CC	54.103,40 Ab	67.255,12 Aa	61.566,47 A	11,57
CN	56.935,40 Aa	56.895,68 Ba	56.216,47 B	
Média	55.448,60 a	62.334,39 a	58.891,49	
CV (%)	11,57			

PC: preparo convencional (arado e grade); PM: preparo mínimo (escarificador); CC: coquetel vegetal: *Canavalia ensiformis* (feijão-de-porco) + *Mucuna aterrima* (mucuna preta) + *Pennisetum glaucum* (milheto) + *Sorghum bicolor* (sorgo); CN: cobertura natural (predominância de capim amargoso – *Digitaria insularis*). Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha entre os preparos do solo e letra maiúscula entre os manejos do solo na coluna não diferem entre si pelo teste F ($p \leq 0,10$).

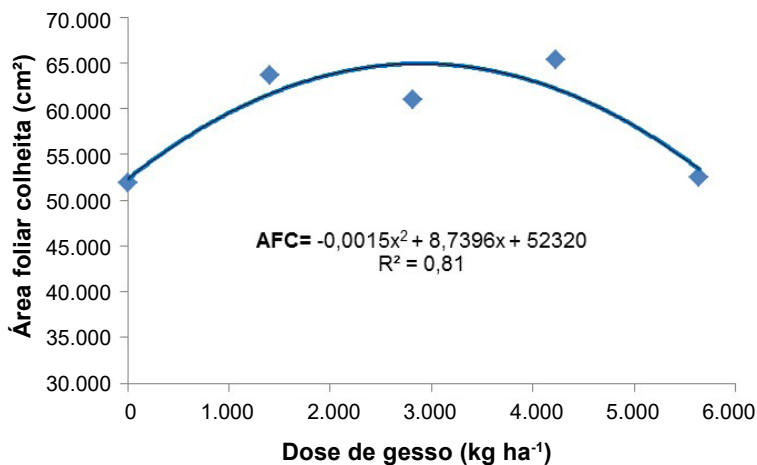


Figura 12. Área foliar na colheita da bananeira 'BRS Princesa', no segundo ciclo, em função das doses de gesso mineral.

Conclusões

1) O preparo mínimo do solo reduziu o período (dias) para o florescimento e a altura do pseudocaule, aumentou o número de folhas e a área foliar no florescimento, bem como o número de folhas na colheita, especialmente no primeiro ciclo.

2) O manejo do solo com coquetel vegetal beneficiou o diâmetro do pseudocaule, o número de folhas e a área foliar no florescimento, a massa do cacho, a produtividade estimada e o número de frutos, notadamente no segundo ciclo.

3) A dose de gesso mineral na faixa de 2 t ha⁻¹ a 3 t ha⁻¹ aumentou o número de folhas e a área foliar no florescimento, a massa do cacho e a produtividade estimada, no primeiro ciclo; e o diâmetro do pseudocaule, o número de frutos por cacho, o número de folhas e a área foliar na colheita, no segundo ciclo.

Agradecimentos

À Fapesb, pelo financiamento do projeto e à Bioenergia Orgânicos, pela disponibilização da área e mão de obra.

Referências

BORGES, A. L. (ed.). **Sistema orgânico de produção para a cultura da banana**. 3. ed. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção, 18).

BORGES, A. L.; CORDEIRO, Z. J. M. **Cultivo de bananeiras tipo maçã - 'BRS Princesa' e 'BRS Tropical'**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção, 43).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 52, de 15 de março de 2021. Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nos Sistemas Orgânicos de Produção. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 mar. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-52-de-15-de-marco-de-2021-310003720>. Acesso em: 23 mar. 2021.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal, 2021**. Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/banana/b1_banana.pdf. Acesso em: 6 out. 2023.

LIMA, R. C.; MELLO, L. M. M. de; YANO, E. H.; SILVA, J. O. R. da; CESARIN, A. L. Modalities for soil preparation and gypsum application in ultisol: stem productivity of sugarcane. **Eng. Agríc.**, v. 33, n. 6, p. 1180-1190, 2013.

MAIA, A. H.; SOUZA, V. S.; SOUZA, M. E. de. Produtividade de bananeira BRS Princesa consorciada com adubos verdes em Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. **Braz. J. of Develop.**, v. 5, n. 12, p. 29772-29785, 2019.

SILVA, S. de O. e; AMORIM, E. P.; SEREJO, J. A. dos S.; BORGES, A. L. Cultivares. In: FERREIRA, C. F.; SILVA, S. de O. e; AMORIM, E. P.; SEREJO, J. A. dos S. (Ed.). **O agronegócio da banana**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 137-170.

SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E.; REIN, T. A. Uso do gesso agrícola nos solos do cerrado. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. 19 p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 32).

SOUZA, L. da S.; BORGES, A. L.; SILVA, J. T. A. da. Solo: Manejo e conservação In: FERREIRA, C. F.; SILVA, S. de O. e; AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos. **O agronegócio da banana**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 277-330.



Mandioca e Fruticultura

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA



CGPE 018239