



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA
AFRO-BRASILEIRA – UNILAB
INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL – IDR
CURSO: BACHARELADO EM AGRONOMIA**

JOÃO BOSCO LUCIO DE SOUSA

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE BANANEIRA COM ADUBAÇÃO
ORGÂNICA**

REDENÇÃO-CE

2016

JOÃO BOSCO LUCIO DE SOUSA

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE BANANEIRA COM ADUBAÇÃO
ORGÂNICA**

Monografia apresentada à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Nildo da
Silva

**REDENÇÃO – CE
2016**

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro- Brasileira
Direção de Sistema Integrado de Bibliotecas da UNILAB (DSIBIUNI)
Biblioteca Setorial Campus Liberdade
Catálogo na fonte

Bibliotecário: Gleydson Rodrigues Santos – CRB-3 / 1219

S696d Sousa, João Bosco Lucio de.

Desenvolvimento inicial de bananeira com adubação orgânica. / João Bosco Lucio de Sousa. – Redenção, 2016.

33 f.; 30 cm.

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira – UNILAB.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Nildo da Silva.

Inclui figuras, tabelas e referências.

1. Bananeira - Brasil. 2. Bananeira – produção orgânica. I. Título.

CDD 630.8

JOÃO BOSCO LUCIO DE SOUSA

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE BANANEIRA COM ADUBAÇÃO
ORGÂNICA**

Monografia apresentada à
Universidade da Integração
Internacional da Lusofonia Afro-
Brasileira - UNILAB, como requisito
parcial para obtenção do Grau de
Bacharel em Agronomia.

Aprovado em 02 de Dezembro de 2016.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Francisco Nildo da Silva (Orientador)

Prof. Dr. Ciro de Miranda Pinto

Dra. Sandra Sely Silveira Maia

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Maria Celeste Lucio de Sousa e João Ferreira de Sousa, onde são sem dúvida, minha fonte inspiradora para trilhar os caminhos;

Aos meus irmãos, Cléber, Raimundo Nonato e Fábio, que sempre são apoio quando nas horas mais precisas; Às minhas irmãs, Maria, Lúcia, Regina e Alessandra (*in memória*) pelas motivações dadas.

Dedico à Taisa Gomes, por ser uma pessoa que sempre tem dado apoio e força para não desistir dos meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, ao Senhor Deus, onde sempre busquei nele forças de vontade e estímulo para a concretização dos meus sonhos;

À minha mãe, Maria Celeste Lucio de Sousa que sempre foi a minha inspiração para se dedicar aos estudos e pelos ensinamentos para a vida;

Ao meu pai, João Ferreira de Sousa pelo esforço na vida em proporcionar sempre o de melhor para mim e meus irmãos;

Ao meu Orientador, Prof. Dr. Francisco Nildo da Silva por ser sempre atencioso e dedicado na orientação e ser uma fonte inesgotável de conhecimento; e pela sua inquestionável ajuda na elaboração desta pesquisa;

À Prof. Dra. Sandra Sely Silveira Maia, pela sua enorme contribuição na construção deste trabalho;

Aos meus amigos, em especial Natália Guimarães, Alana Bernardo, Igor Simplício, Danísio Silva, Erlon Silva e a todos da turma Agronomia 2011.1, que serão pessoas inesquecíveis e que tem contribuído para minha formação;

Aos colegas de curso, que sempre buscaram transmitir confiança e estímulo para que não desistisse dos meus sonhos;

Aos funcionários da Empresa Orgânicos do Baturité, Moisés e César pela força de trabalho que desenvolveram para o andamento do experimento;

Aos senhores produtores de bovino, que contribuíram com a doação de insumos, nas pessoas do Sr. Luís Marcondes Pereira Barbosa e Sr. Luciano Lima;

Não esquecendo, da colega Maria Eliene da Silva Campelo, pelo seu compromisso em me ajudar na implantação do experimento em campo;

E a todos os professores do Instituto de Desenvolvimento Rural, pelo enorme conhecimento, e que puderam repassar e contribuir em meu processo formativo.

RESUMO

SOUSA, João Bosco Lucio de. **Desenvolvimento inicial de bananeiras com adubação orgânica.** Trabalho de conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia), Redenção (CE), 2016.

O presente trabalho objetivou estudar o crescimento inicial de bananeiras cv. Prata plantadas sob sistema de produção orgânica com uso de esterco bovino para a adubação. Adotou-se o delineamento em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 3 x 4, sendo três doses (D0, D1 e D2), ou seja sem esterco, 10 e 20 Kg, respectivamente; com quatro épocas de coleta de dados. Foram utilizadas quatro repetições e a unidade experimental foi constituída de nove plantas. As características analisadas foram altura de plantas e o número de folhas. Os dados das características avaliadas foram submetidos à análise de variância e por meio do teste F. As médias foram comparadas mediante o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Houve influência do adubo orgânico nas plantas, do qual mostra que os tratamentos exerceram efeito significativo nas variáveis estudadas e que a adubação exerceu efeito diferenciado entre os tratamentos.

Palavras-chaves: cv. Prata, produção orgânica, tratamentos

ABSTRAT

SOUSA, João Bosco Lucio de. **Initial development of banana plants with organic fertilization.** Graduation Work (Bachelor of Agronomy), Redenção (CE), 2016.

The present work aimed to study the initial growth of banana cv. Silver planted under organic production system with use of bovine manure for fertilization. A randomized block design (DBC) was used in a 3 x 4 factorial scheme, with three doses (D0, D1 and D2), ie no manure, 10 and 20 kg, respectively; With four periods of data collection. Four replicates were used and the experimental unit consisted of nine plants. The characteristics analyzed were plant height and number of leaves. The characteristics analyzed were plant height and number of leaves. The data of the evaluated characteristics were submitted to the analysis of variance and through the test F. The averages were compared by means of the test of Tukey to 5% of probability. There was influence of the organic fertilizer on the plants, which shows that the treatments had a significant effect on the studied variables and that the fertilization exerted a differentiated effect among the treatments.

Keywords: cv. Silver, organic production, treatments

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Localização do Município de Palmácia/CE. Imagem Ilustrada por: Raphael Lorenzeto de Abreu.....	21
Figura 2.	Área experimental com banana prata cultivada com presença e ausência de doses de esterco.....	22
Figura 3.	Altura de bananeira Prata cultivada com doses de esterco bovino em diferentes épocas de coletas de dados. Redenção (CE), 2016.....	27
Figura 4.	Número de folhas de bananeira Prata cultivada com doses de esterco bovino em diferentes épocas de coleta de dados. Redenção (CE), 2016.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Análise química do solo da área experimental.....	23
Tabela 2.	Análise química do esterco utilizado no experimento.....	23
Tabela 3.	Resumo da análise de variância da altura e número de folhas, em função de doses de esterco bovino e épocas de coleta em bananeiras. Redenção - CE, 2016.....	25
Tabela 4.	Altura e número de folhas, em função de doses de esterco bovino e épocas de coleta em bananeiras. Redenção - CE, 2016.....	26

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	12
2.	OBJETIVOS	15
	2.1 Objetivo geral.....	15
	2.2 Objetivos específicos.....	15
3.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
	3.1 Importâncias da Bananeira.....	16
	3.2 Características botânicas, morfológica e crescimento da bananeira.....	17
	3.3 Fatores edafoclimáticos e nutricionais que influenciam no desenvolvimento da bananeira.....	18
4.	MATERIAL E MÉTODOS	21
	4.1 Localização e condução de estudo.....	21
	4.1.1 Análises do solo da área experimental e esterco.....	23
	4.2 Tratamentos e delineamento experimental.....	23
	4.3 Características analisadas.....	24
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6.	CONCLUSÃO	30
7.	REFERÊNCIAS	31

1. INTRODUÇÃO

Mundialmente, a banana (*Musa sp.*) é considerada um importante alimento em razão da sua composição química e conteúdo em vitaminas e sais minerais, principalmente potássio, destacando-se dentre as frutas tropicais como a mais consumida, principalmente por ser utilizada verde (farinhas) ou madura, crua ou processada (cozida, frita, assada e industrializada), além de possuir características de sabor, aroma e facilidade de ser consumida *in natura* (DONATO, 2003).

No Brasil, a banana possui uma grande importância socioeconômica, principalmente na região Nordeste, sendo geralmente explorada por pequenos agricultores, predominando a mão-de-obra familiar. Constitui parte integrante da alimentação de populações de baixa renda, não só pelo seu alto valor nutritivo, mas também pelo seu baixo custo, tendo papel fundamental na fixação da mão-de-obra no campo (MEDEIROS, 2012).

De acordo com Medeiros (2012), a banana é a fruta mais comercializada no mundo devido aos seguintes fatores: a facilidade de propagação, o bom rendimento por hectare, o fato de ser uma cultura de ciclo curto, de produção contínua, de fácil manipulação quando verde, além de fácil armazenamento e maturação acelerada.

A produção mundial foi de aproximadamente 99 milhões de toneladas em 2009. Em 2011, o Brasil se destacou como o quarto lugar no ranking de produtores de banana, com uma produção de 6,9 milhões de toneladas, em uma área de 511 mil hectares. (RIBEIRO et al., 2012). Praticamente, toda banana produzida no Brasil é em sistema convencional de cultivo, sendo a produtividade média de 19 toneladas/ha/ano (RIBEIRO et al., 2012).

A bananicultura orgânica, ainda é muito insipiente, mas, já existem plantios comerciais inclusive com certificação orgânica na comercialização dos frutos. São exemplos de sucesso com o plantio de banana sob sistema orgânico, produtores do Estado de Santa Catarina, São Paulo, Ceará, Bahia, Pernambuco, Paraíba, etc. (IBD, 2016; MARTINS; FURLANETO, 2008).

A produção de banana é distribuída por todas as regiões do país, sendo a região Nordeste a maior produtora, seguida das regiões Sudeste, Norte, Sul e Centro-Oeste (SENA, 2011; ALMEIDA et al., 2000). De acordo com Sena

(2011), os Estados da região Nordeste que mais produz banana é a Bahia, seguido por Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte. No Ceará a área plantada é de 43 mil hectares cultivados com banana das variedades Prata e Pacovan; no qual 100% dessa produção são consumidos pelo mercado interno brasileiro (SERPA, 2016). No Estado do Ceará, grande parte da produção de banana é oriunda dos pequenos produtores das tradicionais áreas de exploração da cultura (CUSTÓDIO et al., 2001).

A maior concentração de bananais no Ceará se encontra nas microrregiões serranas, nos quais a microrregião do Maciço de Baturité é uma importante região produtora de banana, sendo os municípios de Baturité, Pacoti, Palmácia e Mulungu os maiores produtores. A atividade é predominantemente realizada por agricultores familiares (CUSTÓDIO et al., 2001).

O Maciço de Baturité é uma das microrregiões que tem grande destaque perante o cenário do Estado do Ceará, sendo grande produtora dessa fruta. Uma das vantagens das bananas produzidas na região é o motivo dela ser cultivada com um mínimo de insumos químicos.

No Maciço de Baturité, a bananicultura tem uma expressividade econômica muito grande e é comercializada localmente e distribuída para o comércio de outras cidades circunvizinhas e a capital, Fortaleza. Segundo Martins e Furlaneto (2008), os sistemas produtivos adotados na bananicultura brasileira apresentam grandes contrastes entre regiões e produtores, sendo encontradas desde áreas extrativistas até cultivos altamente tecnificados.

Entre os pequenos e médios produtores de banana, na maioria fazem apenas os tratamentos culturais, como o roço, para dar lugar às novas brotações. Quando os trabalhadores da lavoura executam a roçagem os restos culturais ficam sobre o solo e se decompõem, se tornando um importante adubo orgânico, fonte de nutrientes para as plantas. Além de se tornar um ótimo adubo, ao mesmo tempo serve de cobertura morta para o solo, mantendo a umidade do solo. Neste caso, o sistema de produção mais adequado seria sob o sistema orgânico.

A produção orgânica de banana consiste em um sistema de produção que visa obter frutos de qualidade, por meio de técnicas e utilização de insumos naturais renováveis, que satisfaçam os princípios da sustentabilidade,

proporcionando viabilidade econômica e social e na preservação do meio ambiente.

A cultura da banana responde de forma favorável à adubação orgânica, pois além de fornecer nutrientes, essa prática ajuda a melhorar os atributos físicos do solo, mantendo a umidade, bem como auxiliando na diversidade biológica. Na fase inicial de seu desenvolvimento o suprimento com matéria orgânica é uma prática que proporciona muitos benefícios, pois estimula o desenvolvimento das raízes, além de fornecer nitrogênio, que nesta fase é de fundamental importância ao crescimento da planta (COSTA, 2008).

Portanto, a ideia básica deste trabalho foi de avaliar a cultivar prata de bananeira, em função de doses no crescimento inicial.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Estudar o crescimento inicial de bananeiras cultivar Prata plantadas com adubação orgânica.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar o crescimento inicial de bananeira cv. 'prata' adubada com esterco;

Verificar a melhor dose de esterco no crescimento inicial na cultura da banana;

Avaliar a melhor época de aplicação de doses de esterco no crescimento inicial de banana cv. prata em sistema orgânico.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. IMPORTÂNCIAS DA BANANEIRA

A banana, *Musa spp.*, é uma das frutas mais consumidas no mundo e cultivada na maioria dos países tropicais. Constitui importante fonte de alimento, podendo ser consumida verde ou madura, crua ou processada (cozida, frita, assada e industrializada). A fruta possui vitaminas (A, B e C), minerais (Ca, K e Fe) e baixo teor calórico (90 a 120 kcal 100 g⁻¹) e de gordura. Contém aproximadamente 70% de água, sendo o material sólido formado, principalmente, de carboidratos (23 a 32 g 100 g⁻¹), proteínas (1,0 a 1,3 g 100 g⁻¹) e gorduras (0,37 a 0,48 g 100 g⁻¹) (BORGES et al., 2009).

De acordo com Folegatti e Matsuura (2004), a maior parte da produção brasileira de banana é consumida *in natura*. O principal produto derivado da banana produzido no Brasil é o purê, corresponde a 55% do total de produtos industrializados sendo exportado para Japão, Estados Unidos e Europa. Além do purê são produzidos em quantidades consideráveis, a bananada, a banana-passa, flocos e chips. Segundo os mesmos autores, diversos outros produtos podem ser obtidos da banana: banana em calda, banana cristalizada, bala, farinha, pó, suco clarificado ou concentrado, néctar, vinho, vinagre, cerveja, aguardente, licor, etc.

A cultura da bananeira assume importância social e econômica em mais de 80 países, principalmente em pequenas propriedades (SILVA et al., 2002). O Brasil é o quarto maior produtor mundial (12% da produção), sendo superado somente pela China, Indonésia e Índia (FAO, 2015).

Segundo Oliveira (2010), as cultivares de banana mais utilizadas no Brasil são: Prata, Pacovan, Prata Anã, Maçã, Mysore, Terra e D'angola, usadas especialmente, para o mercado interno; e Nanica, Nanicão e Grande Naine destinadas à exportação.

Conforme Borges e Cordeiro (2015), não existem variedades de bananeira desenvolvidas especificamente para plantio em sistemas orgânicos de produção. As variedades recomendadas para o sistema convencional vêm sendo cultivadas e avaliadas em sistema orgânico, adotando-se as práticas recomendadas. A recomendação nos sistemas orgânicos é priorizar a

utilização de material de propagação adaptadas às condições edafoclimáticas locais e tolerantes a pragas e doenças (BRASIL, 2011 citado por BORGES; CORDEIRO, 2015).

3.2. CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS, MORFOLOGICAS E CRESCIMENTO DE BANANEIRAS

A banana é o fruto da bananeira; é uma planta herbácea. As bananas comestíveis pertencem à família *Musaceae*, subfamília *Musoideae*. E tem gênero *Musa*, o mais representativo (SILVA et al., 2006).

O gênero *Musa* tem cerca de 40 espécies, sendo *Musa acuminata* e *Musa balbisiana* as espécies selvagens de banana e todas as variedades comestíveis são derivadas dessas duas espécies. As espécies de banana são taxonomicamente agrupadas de acordo com sua "ploidia", ou seja, de acordo com o número de cromossomos conjuntos que contêm e com a proporção relativa em seu genoma. Embora as duas espécies de *Musa* selvagens sejam diploides, nem todas têm o mesmo número de cromossomos. Quase todos os cultivares de bananas são poliploides, derivados da hibridização de *Musa acuminata* e *Musa balbisiana* (SULAIMAN et al., 2011).

A bananeira é uma planta herbácea completa, isto é, possui raízes, caule (rizoma), folhas, flores, frutos e sementes. Apesar de possuir sementes, estas geralmente não são viáveis e por isso a multiplicação faz-se normalmente por via vegetativa através da emissão dos rebentos (COSTA, 2008).

Esta planta é caracterizada pela exuberância de suas formas e dimensões das folhas. Possui caule subterrâneo denominado rizoma que constitui um órgão de reserva onde estão localizadas raízes adventícias e fibrosas. O pseudocaule resultante da união das bainhas foliares termina com uma copa de folhas longas e largas como uma nervura central desenvolvida. Do centro da copa emerge a inflorescência com brácteas ovaladas de coloração roxo-avermelhadas, em cujas axilas nascem as flores. Cada grupo de flores reunidas forma uma penca com número variável de frutos originados por partenocarpia. O cacho da bananeira é formado por pedúnculo (engaço), raquis, palmas (mão), frutos (dedos) e o botão floral (coração). Durante o

desenvolvimento há formação de rebentos, que surgem na base da planta, possibilitando a constante renovação do bananal (NUNES, 2009).

As folhas da bananeira são compostas pela bainha, pecíolo, lóbulos, nervura principal, nervuras secundárias e o aguilhão ou “pavio”. A gema apical pode gerar de 25 até 50 folhas durante o ciclo da planta; este número varia em função da cultivar, fertilidade do solo, umidade do solo e temperatura da atmosfera. O número de folhas, bem como o tamanho destas, influencia no peso do cacho e no número de pencas na medida em que representam uma maior ou menor superfície fotossintética; sendo adequado para uma boa produção o número de 12 folhas funcionais na ocasião da emissão da inflorescência e no mínimo 9 no momento da colheita (HINZ; LICHTEMBERG, 2004). Ainda, segundo estes autores, as folhas também apresentam grande importância para a bananeira na medida em que suas bainhas sobrepostas formam o chamado “pseudocaule” que sustenta o cacho; é através deste que a inflorescência é lançada para o exterior da planta (HINZ; LICHTEMBERG, 2004).

O ciclo da bananeira define-se em dois: o ciclo vegetativo e o de produção, em que, o ciclo vegetativo compreende o período entre o aparecimento do rebento (ou perfilho) na superfície do solo e a colheita de seu cacho, e o ciclo de produção é o intervalo de tempo entre a colheita do cacho de uma bananeira e a colheita do cacho do seu filho (MEDEIROS et al., 2012).

3.3. FATORES EDAFOCLIMÁTICAS E NUTRICIONAIS QUE INFLUENCIAM NO DESENVOLVIMENTO DA BANANEIRA

Os fatores que influenciam no crescimento e produção das bananeiras são classificados em fatores internos e externos. Os fatores internos estão relacionados com as características genéticas da variedade utilizada, os externos referem-se às condições de clima, solo, agentes bióticos (pragas e doenças) e a ação do homem (BORGES et al., 2000).

Os fatores climáticos exercem grande influência sobre o desenvolvimento das plantas e seu aparato fisiológico; podemos citar alguns fatores, como, por exemplo, a temperatura e a altitude, que estão diretamente correlacionadas ao seu crescimento devido ao efeito direto que exercem sobre

a velocidade da maioria dos processos metabólicos, influenciando no ciclo vegetativo, na atividade fotossintética e na respiratória (FERNANDES, 2012).

A bananeira planta tipicamente tropical, exige calor constante, precipitações bem distribuídas ao longo do ano e elevada umidade para o seu bom desenvolvimento e produção (BRASIL, 2011). A temperatura influi diretamente nos processos respiratório e fotossintético da planta. Para obtenção de altos rendimentos e melhor qualidade, são necessárias temperaturas altas e uniformes, com mínimas não inferiores a 18°C e máximas não superiores a 34°C. A cultura da banana apresenta elevada demanda hídrica, sendo que a deficiência hídrica, especialmente nas fases de diferenciação floral e início da frutificação, é altamente prejudicial à cultura. (BRASIL, 2011).

Outro fator muito importante que influencia é o solo e a nutrição mineral. A bananeira é uma planta de crescimento rápido que requer, para o seu desenvolvimento e produção, quantidades adequadas de nutrientes disponíveis no solo. Embora parte das necessidades nutricionais possa ser suprida pelo próprio solo e pelos resíduos das colheitas, na maioria das vezes é necessário aplicar calcários e fertilizantes para a obtenção de produções economicamente rentáveis (BORGES, 2004).

De acordo com Oliveira et al (2003) citados por Araújo (2012), a cultura da banana exige um suprimento adequado de nutrientes durante todo o ciclo da cultura, devido a sua perenidade reprodutiva e do crescimento. Dentre os diversos fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento da bananeira, a nutrição é decisiva para obtenção de alta produtividade, uma vez que as plantas apresentam crescimento rápido e acumulam quantidades elevadas de nutrientes (LAHAV, 1995 citado por ARAÚJO, 2012). Em ordem decrescente a bananeira absorve os seguintes macronutrientes: potássio (K) > nitrogênio (N) > cálcio (Ca) > magnésio (Mg) > enxofre (S) > fósforo (P). Em média, um bananal retira, por tonelada de cachos, 1,9 kg de N; 0,23 kg de P; 5,2 kg de K; 0,22 kg de Ca e 0,30 kg de Mg (BORGES et al., 2006).

O nitrogênio é o nutriente que limita, com maior frequência, o crescimento e a produtividade dos bananais, devido à alta demanda pela cultura, por outro lado, o potássio tem papel fundamental na fotossíntese por atuar na abertura dos estômatos por onde o CO² entra e, posteriormente, no

transporte, via floema, dos carboidratos produzidos na fotossíntese, para os drenos, principalmente os frutos. Devido ao alto acúmulo no fruto e tecidos da planta, o potássio é considerado o nutriente mais importante na produção de banana (GODOY; NOMURA; MORAES, 2006).

A cultura da banana responde de forma favorável à adubação orgânica, pois além de fornecer nutrientes, essa prática ajuda a melhorar os atributos físicos do solo, mantendo a umidade, bem como auxiliando na diversidade biológica. Na fase inicial de seu desenvolvimento o suprimento com matéria orgânica é uma prática que proporciona muitos benefícios, pois estimula o desenvolvimento das raízes, além de fornecer nitrogênio, que nesta fase é de fundamental importância ao crescimento da planta. Na fase inicial do desenvolvimento das bananeiras, a matéria orgânica estimula o desenvolvimento das raízes, além de fornecer o nitrogênio, que nesta fase é de fundamental importância ao crescimento da planta (MOREIRA, 1987).

São diversas as fontes de adubos orgânicos que podem ser utilizadas para a atividade agrícola, dentre estes, podemos destacar os resíduos da atividade agropecuária, como o esterco bovino, que pode oferecer nutrientes, substituindo ou reduzindo a necessidade de se fazer uso de insumos químicos (DAMATTO JUNIOR; BÔAS; LEONEL, 2006).

Conforme Trani et al. (2013), o adubo ou fertilizante orgânico é o produto de origem vegetal, animal ou agro-industrial que aplicado ao solo proporciona a melhoria de sua fertilidade e contribui para o aumento da produtividade e qualidade das culturas.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. LOCALIZAÇÃO E CONDUÇÃO DO ESTUDO

O experimento foi instalado em área do Sítio Rochedo, propriedade com certificação orgânica pelo Instituto Biodinâmico (IBD). O Sítio Rochedo está localizada na Zona Rural do Município de Palmácia a 510 m de altitude, a 4°15' de latitude Sul e 38°87' de longitude Oeste. Possui clima ameno, com temperatura média de 19°. Palmácia é um município brasileiro do estado do Ceará, localizado na região serrana do estado, microrregião de Baturité e Mesorregião do Norte Cearense e está situada na Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité. Localiza-se a 74 quilômetros da capital do estado, a cidade de Fortaleza (Figura 1) (WIKIPEDIA, 2016).



Figura 1. Localização do Município de Palmácia/CE. Imagem Ilustrada por: Raphael Lorenzeto de Abreu.

Fonte: <https://commons.wikimedia.org/wiki/Ceara_Municip_Palmacia.svg>

A implantação do experimento teve início em Maio de 2016. Foi realizado de imediato o dimensionamento da área e logo depois o preparo do solo. Foi realizado o roço, limpeza e escavação das covas. No início de junho foi plantado as mudas bananeiras.

As mudas foram feitas a partir do bananal existente na propriedade. Foram obtidas de rizomas do tipo chifrão e chifrinho. A cultivar de banana utilizada foi a Prata.

Para o plantio, foram necessárias 108 covas com as dimensões de 0,40 x 0,40 x 0,40 m, e as mudas foram plantadas em covas com a adubação de fundação, ou seja, foi colocado o esterco na cova e após misturado com solo para receber a muda de bananeira. Adotou o espaçamento 2 x 2 m, onde a princípio pretendia-se realizar a consorciação com abacate. O sistema de irrigação foi por aspersão.

A coleta de dados iniciou em agosto de 2016. Foram quatro coletas de dados espaçadas em um intervalo de 10 dias de uma coleta para outra.



Figura 2. Área experimental com banana prata cultivada com presença e ausência de doses de esterco.

4.1.1. Análises do solo da área experimental e esterco

As análises do solo e do esterco bovino foram realizadas no Laboratório de Solos, da Universidade Federal do Ceará (UFC). A análise tem como objetivo identificar os atributos químicos, saber os tipos de nutrientes contidos no solo e no esterco e para comparação.

Tabela 1. Análise química do solo da área experimental.

Características químicas										
Profundidade (m)	Cmol _c kg ⁻¹					g/kg ⁻¹			Mg/kg ⁻¹	
(0,0 a 0,2)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	H ⁺ +Al ³⁺	Al ³⁺	N	C	MO	P
	8,6	3,2	0,26	0,63	1,16	0,00	0,87	9,04	15,62	6

O pH do solo foi de 7,8 e C.E de 0,45 dS/m.

Tabela 2. Análise química do esterco bovino utilizado no experimento.

Características químicas										
Profundidade	Cmol _c kg ⁻¹					g/kg ⁻¹			Mg/kg ⁻¹	
(0,0 a 0,0m)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	H ⁺ +Al ³⁺	Al ³⁺	N	C	MO	P
	19,6	5,4	2,4	2,91	1,49	0,0	4,32	44,28	76,34	302

O pH do esterco foi de 7,8 e C.E de 4,14 dS/m

4.2. TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido seguindo um delineamento em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 3 x 4, sendo três doses (D0, D1 e D2), ou seja sem esterco, 10 e 20 Kg, respectivamente; com quatro épocas de coleta de dados. Foram utilizadas quatro repetições e a unidade experimental foi constituída de nove plantas.

Os dados das características avaliadas foram submetidos à análise de variância e por meio do teste F, verificada a significância das interações entre os fatores testados, com posterior desdobramento para os resultados significativos. As médias foram comparadas mediante o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os gráficos foram feitos com o auxílio do Excel.

No processamento da análise dos dados, utilizou-se o programa SISVAR (FERREIRA, 2008).

4.3. CARACTERÍSTICAS ANALISADAS

As características analisadas foram altura de plantas e o número de folhas.

A altura das plantas foram medidas com o auxílio de uma trena, sendo este realizado do nível do solo até a inserção da folha vela ou até a última folha. Nas contagem do número de folhas, consideraram-se apenas as folhas totalmente abertas, e folhas com 2/3 do seu comprimento.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 3 e 4 pode ser observado o resumo da análise de variância e médias das características avaliadas na qual mostra que os tratamentos exerceram efeito significativo nas variáveis estudadas e que a adubação exerceu efeito diferenciado entre os tratamentos.

Tabela 3. Resumo da análise de variância da altura e número de folhas, em função de doses de esterco bovino e épocas de coleta de dados em bananeiras. Redenção - CE, 2016.

	GL	Altura	Número de Folhas
		Quadrado Médio	
Doses	2	1692.47*	1.77*
Época	3	9.66 ^{ns}	4.42*
Dose x Época	6	17.07 ^{ns}	0.31**
Bloco	3	128.36*	2.16*
CV%		5.49	15.45

**Significativo a 1% de probabilidade, pelo Teste F; *significativo a 5% de probabilidade, pelo Teste F; n.s. Não significativo.

Pode ser analisado na Tabela 4 que as doses mostraram efeito positivo no crescimento inicial da bananeira para altura de planta, na qual a melhor dose foi de 10 quilogramas de esterco bovino. Em relação à época de coleta dos dados não mostrou efeito significativo para o número de folhas, com exceção na primeira coleta, isso pode ser explicado pelo período curto de intervalo entre as coletas.

A altura da planta é uma variável importante do ponto de vista fitotécnico e de melhoramento, principalmente no momento da implantação de uma nova área de plantio, pois interfere no espaçamento a ser utilizado e, conseqüentemente, na densidade e na produtividade (BELALCÁZAR; CARVAJAL, 1991 citados por DONATO et al., 2006). Além disso, de acordo com Teixeira (2001) citados por Nomura et al. (2013), associa-se o porte

elevado das plantas à maior incidência à quebra do pseudocaule ou tombamento de plantas pela ação de ventos fortes e/ou ataque intenso de broca e nematóides, além de provocar danos aos frutos devido à dificuldade na colheita dos cachos.

Segundo Hinz e Lichtemberg (2004), o número e o tamanho de folhas influenciam no peso do cacho e no número de pencas na medida em que representam uma maior ou menor superfície fotossintética.

Tabela 4. Altura e número de folhas, em função de doses de esterco bovino e épocas de coleta em bananeiras. Redenção - CE, 2016.

Doses	Características analisadas	
	Altura (cm)	Números de folhas
	Época de coleta I	
0	72.83b	2.44a
10	95.00a	2.77a
20	72.83b	1.50b
Época de coleta II		
0	73.86b	2.94a
10	91.08a	3.14a
20	78.94b	3.05a
Época de coleta III		
0	73.33b	3.69a
10	97.19a	3.75a
20	78.36b	3.18a
Época de coleta IV		
0	74.55b	3.75a
10	90.80a	3.69a
20	78.45b	3.11a

Letras diferentes na coluna difere estatisticamente.

A altura das plantas de bananeira prata foi ajustada as equações polinomiais como pode ser observado na Figura 3, definindo um ponto de

máximo de altura das plantas nas doses de 10,03; 10,92; 10,61 e 10,68 Kg de esterco para as épocas I, II, III e IV. Moreira (1987) cita que na fase inicial do desenvolvimento das bananeiras, a matéria orgânica estimula o desenvolvimento das raízes, além de fornecer o nitrogênio, que nesta fase é de fundamental importância ao crescimento da planta.

Conforme Trani et al (2013), o adubo ou fertilizante orgânico é o produto de origem vegetal, animal ou agro-industrial que aplicado ao solo proporciona a melhoria de sua fertilidade e contribui para o aumento da produtividade e qualidade das culturas. Por outro lado, a diminuição na altura na dose mais alta (20 kg), pode estar relacionada ao excesso de matéria orgânica causada pela dose, uma vez que o solo da área experimental já continha uma quantidade de 15,62 g/kg de matéria orgânica natural acima da maioria dos solos brasileiros que é abaixo 10 g/kg.

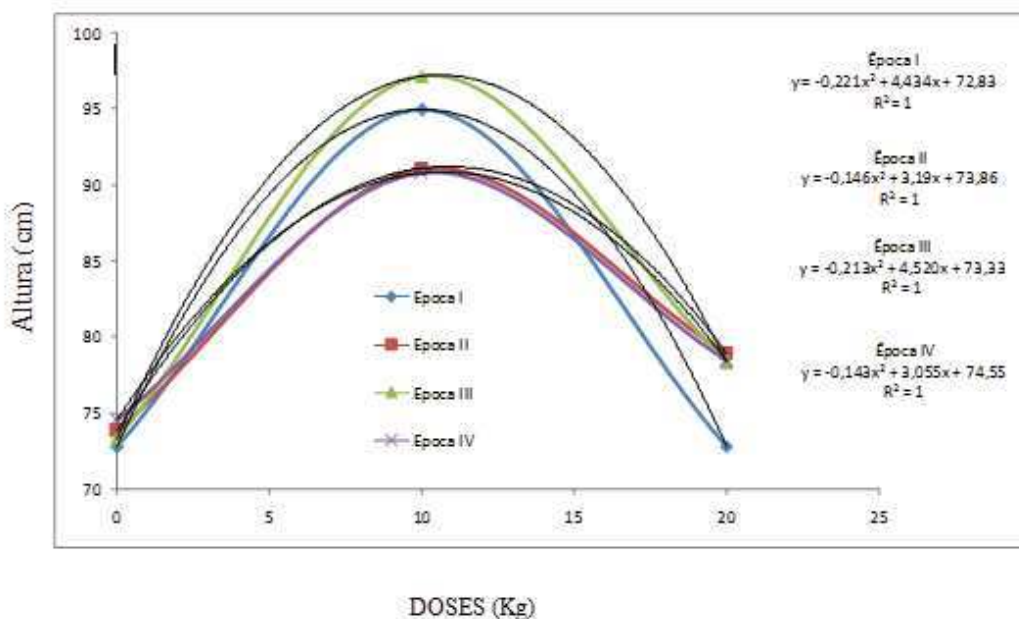


Figura 3. Altura de bananeira Prata cultivada com doses de esterco bovino em diferentes épocas de coletas de dados. Redenção – CE, 2016.

Cálculos dos pontos de Máxima:

$$dy/dx=0$$

$$\text{Época I: } -0,221x2x^{2-1}+1x4,434x^{1-1}$$

$$-0,422x + 4,434=0 \Rightarrow X=10,03$$

Ponto de Máximo:

10,03 Kg de esterco; Época I $y(10,03) = 95,07$ cm

10,92 Kg de esterco; Época II $y(10,92) = 91,28$ cm

10,61 Kg de esterco; Época III $y(10,61) = 97,31$ cm

10,68 Kg de esterco; Época IV $y(10,68) = 90,87$ cm

Na Figura 4, pode ser observado o número de folhas da bananeira prata cultivado em sistema de produção orgânica em função de doses crescentes de esterco bovino, na qual pode ser visualizado que a época de coleta de dados para análise não influenciaram sobre o efeito da dose de esterco aplicada com exceção para a primeira coleta de dados na qual as plantas que foram adubadas com 10 kg de esterco bovino proporcionou um maior número de folhas nas plantas e que a equação polinomial se ajustou perfeitamente, indicando que houve excesso de adubação orgânica na dose de 20 kg de esterco. Este excesso pode ser corroborado pelo alto teor de matéria orgânica encontrada no esterco, observado na Tabela 2 onde consta a concentração de 76,34 g/kg de matéria orgânica presente no esterco de acordo com a análise química.

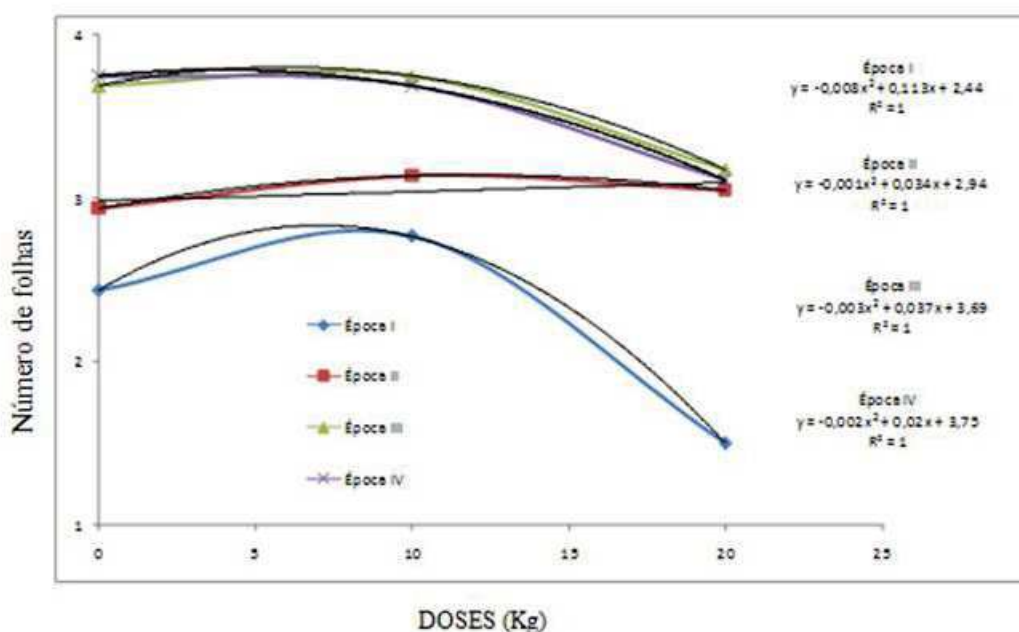


Figura 4. Número de folhas de bananeira Prata cultivada com doses de esterco bovino em diferentes épocas de coleta de dados. Redenção – CE, 2016.

Cálculo dose Máxima

Época I $y(7,06) = 2,83$ folhas

Época II $y(17,0) = 3,23$ folhas

Época III $y(6,20) = 3,60$ folhas

Época IV $y(5,0) = 3,8$ folhas

6. CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto que a Aplicação de 10 kg de esterco proporcionou incrementos para altura e número de folhas da bananeira cv. Prata. Nem sempre, a maior dose será a que vai proporcionar melhor desenvolvimento, como foi constatado neste trabalho.

7. REFERÊNCIAS

BORGES, Ana Lúcia et al. **Sistema de Produção da Bananeira Irrigada: Clima e solos.** Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananeiraIrrigada/clima.htm>>. Acesso em: 22 out. 2016.

BORGES, A. L., COELHO, E. F., COSTA, E. L. DA, SILVA, J. T. A. **Fertirrigação da Bananeira.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 8 p. Circular Técnica, 84. 2006.

BORGES, A. L.; SOUZA, L. DA S.; ALVES, E. J. (2000): Exigência edafoclimáticas. In: Cordeiro, Z. J. M. (Org.). **Banana. Produção: aspectos técnicos.** p.17-23. Embrapa – SPI; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. Brasília. 143 p. (Frutas do Brasil, 1).

BORGES, A. L. **Interação entre nutrientes em bananeira.** Cruz das Almas: Embrapa - CNPMF, 2004, 2p. (Banana em foco 55).

BORGES, A. L. **Recomendação de adubação para a bananeira.** Cruz das Almas: Embrapa - CNPMF, 2004, 4p. (Comunicado Técnico 106)

BRASIL. **MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO Portaria 101/2011 – Zoneamento Agropecuário do Plantio da Banana.** Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto>>

COSTA, Mirian Cristina Gomes; ALMEIDA, Eurileny Lucas de; FERREIRA, Tiago Osório. **Profundidade do solo e micro – relevo em bananais irrigados: impactos na nutrição mineral e potencial produtivo.** Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, CE. v. 42, n. 3, p.567-578, Jul - Set, 2011. (Acesso em 12/04/2016)

CUSTÓDIO, João Adriano Lopes et al. **Análise da cadeia produtiva da banana no Estado do Ceará.**

DAMATTO JUNIOR, Erval Rafael; BÔAS, Roberto Lyra Villas; LEONEL, Sarita. **Alterações em propriedades de solo adubado com doses de composto orgânico sob cultivo de bananeira.** Rev. Bras. Frutic, Jaboticabal - Sp, v. 28, n. 3, p.546-549, dez. 2006.

DONATO, S. L. R.; SILVA, S. O.; LUCCA FILHO, O. A.; LIMA, M. B.; DOMINGUES, H.; ALVES, J. S. **Correlação entre caracteres da planta e do cacho em bananeira (*Musa spp*).** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 30, n. 1, p. 21-30, jan./fev. 2006.

LICHTEMBERG, Luiz Alberto; LICHTEMBERG, Paulo dos Santos Faria. **Avanços na bananicultura brasileira.** Rev. Bras. Frutic, Jaboticabal, v., p.29-36, nov. 2008.

LICHTEMBERG, L. A. Cultivares de bananeira. In: HINZ, R. H.; LICHTEMBERG, L. **Banana: produção, pós-colheita e mercado.** Fortaleza: Instituto Frutal, 2004. p. 62-89.

MARTINS, Adriana Novais; FURLANETO, Fernanda de Paiva Badiz. **Bananicultura: pesquisas voltadas para a agricultura familiar.** Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária, [s. L.], p.77-86, dez. 2008.

NOMURA, E. S. et al. **Avaliação agrônômica de genótipos de bananeiras em condições subtropicais, Vale do Ribeira, São Paulo - Brasil.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 35, n. 1, p. 112-122, 2013.

OLIVEIRA, Francisco Nelsieudes Sombra; LIMA, Hermínio José Moreira; CAJAZEIRA, João Paulo. **Uso da Compostagem em Sistemas Agrícolas Orgânicos.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. Disponível em: <http://www.pvnocampo.com.br/downloads/Uso_da_Compostagem_em_Sistemas_Agricolas_Organicos.pdf>. Acesso em: 22 out. 2016.

SENA, José V. C. **Aspectos da produção e mercado da banana no Nordeste**. Informe Rural Etene – Banco do Nordeste, Brasília, A. 5, n. 10, 2011. Disponível em: <http://edi.bnb.gov.br/content/aplicacao/etene/etene/docs/ire_ano5_n10.pdf>. Acesso em: 30 out. 2016.

SILVA, S. de O.; FLORES, J. C. O.; LIMA NETO, F.P. **Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira em quatro ciclos de produção**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.37, p.1567-1574, 2002.