



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS  
LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**ANTÔNIO SUASSUNA DE LIMA**

**DESENVOLVIMENTO DA BANANEIRA NANIÇÃO (2º CICLO) EM FUNÇÃO DA  
APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTES**

**CATOLÉ DO ROCHA - PB  
JUNHO /2011**

**ANTÔNIO SUASSUNA DE LIMA**

**DESENVOLVIMENTO DA BANANEIRA NANIÇÃO (2º CICLO) EM FUNÇÃO DA  
APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTES**

Monografia apresentada à coordenação do curso de Licenciatura em Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, como um dos requisitos para obtenção do Título de Graduação do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias.

Orientador: Prof. Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos

CATOLÉ DO ROCHA - PB  
JUNHO /2011

L732d

Lima, Antônio Suassuna de.

Desenvolvimento da bananeira nanicão (2º ciclo) em função da aplicação de biofertilizantes. [manuscrito] / Antônio Suassuna de Lima. – 2011.

47 f.: il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura plena em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2011.

“Orientação: Prof. Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos, Departamento de Agrárias e Exatas.”

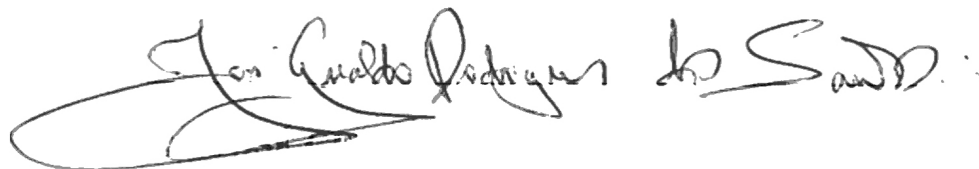
1. Banana. 2. Agricultura orgânica. 3. Fruticultura. I. Título.

21. ed. CDD 634.772

**ANTÔNIO SUASSUNA DE LIMA**

**DESENVOLVIMENTO DA BANANEIRA NANICÃO (2º CICLO) EM FUNÇÃO DA  
APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTES**

Aprovada em: 16 de Junho de 2011.



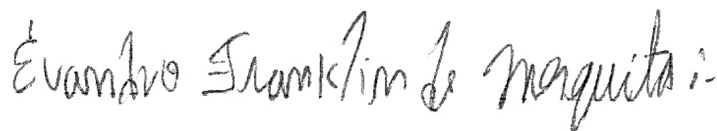
---

Prof. Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos - Orientador  
Universidade Estadual da Paraíba  
Centro de Ciências Humanas e Agrárias  
UEPB - Campus IV, Catolé do Rocha /PB.



---

Prof. Dr. Raimundo Andrade - Examinador  
Universidade Estadual da Paraíba  
Centro de Ciências Humanas e Agrárias  
UEPB - Campus IV, Catolé do Rocha /PB.



---

Prof. Dr. Evandro Franklin de Mesquita - Examinador  
Universidade Estadual da Paraíba  
Centro de Ciências Humanas e Agrárias  
UEPB – Campus IV, Catolé do Rocha /PB

CATOLÉ DO ROCHA – PB  
JUNHO/2011

Aos meus pais:

**OSMAR FRANCISCO SUASSUNA e MARIA IRENE DE LIMA** que sempre estiveram do meu lado a todo o momento sempre me guiando pelo caminho certo da vida. Dedico a eles por serem minha fonte de inspiração e fortaleza, onde sempre busco força para seguir em frente e mesmo com toda dificuldade não mediram esforços para que este momento acontecesse. Se hoje tenho alcançado os meus objetivos, foi graças a vocês que me ensinaram a essência da vida, educação, respeito e honestidade.

A minha esposa:

**DIRLENE DINIZ ALMEIDA SUASSUNA**, minha companheira e confidente, por todo seu incentivo e companheirismo em todos os momentos, fáceis e difíceis, de angustia e de alegria, pela sua compreensão e por tudo que passamos juntos e por tudo que ainda há de passarmos.

A todos os meus **IRMÃOS** e **IRMÃS** pelas colaborações de forma direta ou indireta, pela amizade, respeito, carinho, apoio e motivação em todos os momentos.

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS ESPECIAIS**

Primeiramente a **DEUS** por me possibilitar este momento, e por me dar força e coragem para seguir em frente e não desistir diante dos obstáculos da vida que nos deparamos a cada dia.

Aos meus **PAIS, ESPOSA, IRMÃOS, SOGRA** e meu cunhado **JURACI** que estão comigo desde o início desta trajetória até o presente momento, agradeço a todos pelo amor, respeito, companheirismo e incentivo.

Ao professor orientador **Dr. JOSÉ GERALDO RODRIGUES DOS SANTOS**, pela amizade construída e o respeito recíproco e pela oportunidade a mim concedida de ser seu orientado como também pela sua colaboração e incentivo.

Não menos importante aos professores **Dr. RAIMUNDO ANDRADE**, e **Dr. EVANDRO FRANKLIN DE MESQUITA** pelo apoio, colaboração e incentivo como também pelas oportunidades oferecidas durante todo esse tempo de convívio que me proporcionou grandes momentos, sendo que, ambos são detentores de um amplo leque de conhecimentos.

Aos amigos **FRANCISCO DAS CHAGAS F. M. FILHO, FÁBIO ITANO DOS SANTOS ALVES, RENNAN FERNANDES PEREIRA, SALATIEL NUNES CAVALCANTE** e **WENDEL BARBOSA DE MELO**, pela amizade construída, pelo respeito, pela coragem de enfrentarmos todos os desafios que nos deparamos, pela força de vontade de cada um, pela busca dos objetivos a serem conquistados e por todos os momentos que vivenciamos.

## **AGRADECIMENTOS**

A todos os colegas de curso, em especial **ALDEMIR, PETRÔNIO, RÔMULO E RICARDO** aos amigos e amigas da Estação Experimental Agroecológica: **Carlos Aranha, Ivan, Sâmia, Rita de Cássia, Rita Anilda, Ianne, Fatinha, Polyana, Katia, Marcelo Andrade, Atos, Pedro e Aldair**. Aos amigos graduados: **Fabício, Zailton, Patrício, Anailson e André** pela amizade e pelo exemplo que eles nos transmitiram ao conseguirem alcançar seus objetivos.

Aos Professores e funcionários da Escola Agrotécnica do Cajueiro, Campus IV, ao PIBIC/CNPq/UEPB, aos professores das disciplinas cursadas ao longo dos períodos, enfim, a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste trabalho, agradeço sinceramente por tudo.

### **EM HOMENAGEM A:**

**HUMBERTO SUASSUNA DE LIMA (DODÔ)** (In Memoriam)

## RESUMO

A agricultura orgânica surge como uma alternativa de produção para os agricultores de base familiar nas regiões de clima semiárido. Objetivou-se com essa pesquisa estudar os efeitos de 4 tipos de biofertilizantes ( $B_1$  - não enriquecido à base de esterco,  $B_2$  - enriquecido à base de esterco,  $B_3$  - não enriquecido à base de soro e  $B_4$  - enriquecido à base de soro) e de 5 dosagens de biofertilizantes ( $D_1 = 0$  L/planta/vez,  $D_2 = 0,4$  L/planta/vez,  $D_3 = 0,8$  L/planta/vez,  $D_4 = 1,2$  L/planta/vez e  $D_5 = 1,6$  L/planta/vez) no crescimento e produção da bananeira Nanicão (2º ciclo). O experimento foi conduzido no período de Junho de 2008 a junho de 2009, em condições de campo, na Escola Agrotécnica do Cajueiro, no Centro de Ciências Humanas e Agrárias - CCHA, da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campus-IV, distando 2 km da sede do município de Catolé do Rocha-PB. O solo da área experimental é classificado como Neossolo Flúvico, com textura franco arenosa. O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizado, com 20 tratamentos, no esquema fatorial 4x5, com quatro repetições, totalizando 80 plantas experimentais. As adubações de cobertura foram realizadas mensalmente, sendo utilizados os tipos e as dosagens de biofertilizantes preconizadas. Os biofertilizantes foram produzidos, de forma anaeróbia, em biodigestores formados por recipientes plásticos, com tampa roscada, com capacidade individual para 240 litros. A bananeira foi irrigada através de uma adaptação do sistema de irrigação localizado denominado "Bubler", desenvolvido pela Universidade do Arizona (USA), sendo a condução da água feita através de canos e mangueiras utilizando-se a ação da gravidade. O sistema utiliza energia gravitacional através de pressão hidráulica fornecida por duas caixas d'água acopladas, elevadas a 3 metros de altura, que receberam água de um poço amazonas situado próximo à área experimental. O maior crescimento da bananeira Nanicão (2º ciclo) foi obtido com a aplicação da dosagem de biofertilizante de 0,80 L/planta/vez, havendo redução a partir daí. A maior produção da bananeira Nanicão (2º ciclo) foi obtida com a aplicação da dosagem de biofertilizante de 0,85 L/planta/vez, havendo redução a partir desse limite. Os tipos de biofertilizantes não afetaram de forma significativa o crescimento e a produção da bananeira Nanicão (2º ciclo).

**Palavras-chave:** Musa sp, fruticultura, adubação orgânica.



## ABSTRACT

Organic agriculture is an alternative production base for family farmers in semi-arid climates. The objective of this research study the effects of four types of biofertilizers (B1 - based on non-enriched manure, B2 - based on enriched manure, B3 - based on non-enriched serum and B4 - enriched whey-based) and of 5 doses of biofertilizers (D1 = 0 L / plant / time, D2 = 0.4 L / plant / time, D3 = 0.8 L / plant / time, D4 = 1.2 L / plant / time and D5 = 1.6 L / plant / time) on growth and production of banana Nanicão (2nd cycle). The experiment was conducted from June 2008 to June 2009, under field conditions in the Cashew Agrotechnical School at the Center for Agricultural Sciences and Humanities - CCHA, the State University of Paraíba - UEPB, Campus-IV, distant 2 km from the town of Catolé do Rocha - PB. The soil of experimental area is classified as Fluvent, Franco sandy texture. The experimental design was randomized blocks with 20 treatments in a 4x5 factorial scheme with four replications, totaling 80 experimental plants. The fertilization of coverage were held monthly and are used and the types of biofertilizers recommended dosages. The biofertilizers were produced, so anaerobic digesters made up in plastic containers with screw cap, with individual capacity to 240 liters. The banana tree was irrigated through an adaptation of the irrigation system located called "Bubller", developed by the University of Arizona (USA), which made driving the water through pipes and hoses using the action of gravity. The system uses gravitational energy through hydraulic pressure supplied by two water tanks coupled, high to 3 feet tall, which received water from a well located near the Amazon experimental area. The largest growth of banana Nanicão (2nd cycle) was obtained with the application of biofertilizer dosage of 0.80 L / plant / time, with a decrease thereafter. Most banana production Nanicão (2nd cycle) was obtained with the application of biofertilizer dosage of 0.85 L / plant / time, with a decrease from that limit. The types of bio-fertilizers did not affect significantly the growth and yield of banana Nanicão (2nd cycle).

**Keywords:** Musa sp, fruit, organic fertilizer.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Caracterização física do solo da área experimental, na profundidade de 0-30 cm.....	12
<b>Tabela 2.</b> Caracterização química do solo da área experimental, na profundidade de 0-30 cm.....	13
<b>Tabela 3.</b> Características químicas da água utilizada para irrigação da bananeira nanicão.....	14
<b>Tabela 4.</b> Análise dos tipos de biofertilizantes utilizados (B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , B <sub>3</sub> e B <sub>4</sub> ).....	15
<b>Tabela 5.</b> Resumo das análises de variância e médias da altura de planta, diâmetro do pseudocaule, área foliar unitária e área foliar da planta da bananeira Nanicão, (2º ciclo).....	19
<b>Tabela 6.</b> Resumo das análises de variância e médias do número de frutos por cacho, número de pencas por cacho e número de frutos por penca da bananeira Nanicão (2º ciclo).....	23
<b>Tabela 7.</b> Resumo das análises de variância e médias do peso total de pencas por cacho, peso médio de penca, peso médio do fruto e peso do fruto médio da bananeira Nanicão (2º ciclo).....	26

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa da Paraíba com a localização do município de Catolé do Rocha/PB.....	11
<b>Figura 2.</b> Produção de biofertilizante na Escola Agrotécnica do Cajueiro. Campus IV, UEPB. Catolé do Rocha/PB.....	15
<b>Figura 3.</b> Sistema de Irrigação “Bubler”, utilizando-se energia gravitacional. Escola Agrotécnica do Cajueiro, Catolé do Rocha-PB.....	17
<b>Figura 4.</b> Variação da altura de planta da bananeira Nanicão (2º ciclo) em função de dosagens de biofertilizante.....	20
<b>Figura 5.</b> Variação do diâmetro do pseudocaule da bananeira Nanicão (2º ciclo) em função de dosagens de biofertilizante.....	21
<b>Figura 6.</b> Variação da área foliar unitária da bananeira Nanicão (2º ciclo) em função de dosagens de biofertilizante.....	22
<b>Figura 7.</b> Variação da área foliar da bananeira Nanicão (2º ciclo) em função de dosagens de biofertilizante.....	22
<b>Figura 8.</b> Variação do número de frutos por cacho da bananeira Nanicão (2º ciclo) em função de dosagens de biofertilizante.....	24
<b>Figura 9.</b> Variação do número de frutos por penca da bananeira Nanicão (2º ciclo) em função de dosagens de biofertilizante.....	25
<b>Figura 10.</b> Variação do peso total de pencas por cacho da bananeira Nanicão (2º ciclo) em função de dosagens de biofertilizante.....	27
<b>Figura 11.</b> Variação do peso médio de penca da bananeira Nanicão (2º ciclo) em função de dosagens de biofertilizante.....	28
<b>Figura 12.</b> Variação do peso médio do fruto da bananeira Nanicão (2º ciclo) em função de dosagens de biofertilizante.....	29
<b>Figura 13.</b> Variação do peso do fruto médio da bananeira Nanicão (2º ciclo) em função de dosagens de biofertilizante.....	29

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
2.1. CULTURA DA BANANA.....	3
2.1.1 <b>Origem e distribuição geográfica.....</b>	<b>3</b>
2.1.2 <b>Características botânicas e morfológicas.....</b>	<b>4</b>
2.1.3 <b>Exigências nutricionais e hídricas.....</b>	<b>4</b>
2.1.4 <b>Importância socioeconômica.....</b>	<b>5</b>
2.1.5 <b>Fatores edafoclimáticos.....</b>	<b>6</b>
2.2. AGRICULTURA ORGÂNICA.....	7
2.2.1 <b>Biofertilizante na agricultura.....</b>	<b>9</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>11</b>
3.1. LOCAL DO EXPERIMENTO.....	11
3.2. CLIMA E VEGETAÇÃO.....	11
3.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	12
3.4. CARACTERÍSTICAS DO SOLO.....	12
3.5. CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA.....	13
3.6. ADUBAÇÃO.....	14
3.7. PREPARO DO BIOFERTILIZANTE.....	14
3.8. ANÁLISE DO BIOFERTILIZANTE.....	15
3.9. TRATOS CULTURAIS.....	15
3.10. MANEJO DE IRRIGAÇÃO.....	16
3.11. CONTROLE FITOSSANITÁRIO.....	17
3.12. COLHEITA.....	17
3.13. VARIÁVEIS ESTUDADAS.....	18
3.13.1. <b>Crescimento das plantas.....</b>	<b>18</b>
3.13.2. <b>Componentes de produção.....</b>	<b>18</b>
3.14. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	18
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>19</b>
4.1. VARIÁVEIS DE CRESCIMENTO.....	19
4.2. VARIÁVEIS DE PRODUÇÃO.....	23
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>31</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A banana (*Musa sp*) é uma das frutas mais consumida no mundo na forma fresca, cultivada na maioria dos países tropicais e de Norte a Sul do Brasil, garantindo emprego e renda pra milhares de brasileiros. Constitui um importante alimento, contendo vitaminas (A, B e C), minerais (cálcio, potássio e ferro), carboidratos, proteínas, gordura e baixo teor calórico (BORGES e SOUZA, 2009). Seu consumo diário é maior talvez que qualquer outra fruta, quer crua, quer cozida, assada ou frita. Sua produção comercial em plantações da América Central e da América do Sul reveste-se de uma grande importância, sendo hoje a terceira fruta no mundo em volume de produção, superada apenas pela uva e pela laranja. Além do alto valor nutritivo, a banana tem alto significado socioeconômico, pois mobiliza um grande contingente de mão-de-obra, permite retorno rápido ao produtor e é geradora de divisas para o País (GANGA, 2002).

Em 2008, a produção brasileira de bananas foi de aproximadamente 7,2 milhões de toneladas em uma área de aproximadamente 520 mil hectares, onde o estado da Bahia foi destacado como maior produtor nacional da fruta com uma produção total de 1,4 milhões de toneladas, seguido dos estados de São Paulo (1,2 milhões de toneladas) e de Santa Catarina (685 mil toneladas) (AGRIANUAL, 2009).

A exploração orgânica de fruteiras tropicais, com ênfase para a bananeira, é de fundamental importância na programação de uma alimentação equilibrada e, conseqüentemente, para a saúde humana. A água é o componente simples mais abundante nas frutas, representando cerca de 70 a 90% de seu peso total para frutas *in natura* e de 15 a 16% para frutas secas. A maior parte da matéria sólida das frutas é constituída de carboidratos, com pequena quantidade de proteína, gordura, vitaminas e sais minerais (MANICA, 1987).

Para a cultura da banana, os adubos orgânicos apresentam grande importância, sendo excelentes fornecedores de nutrientes. No solo, estes melhoram as características físicas do solo, ajudam na manutenção da umidade, aumentam a diversidade biológica, além disso, proporciona às plantas maior tolerância ao ataque de pragas e doenças, prolongando assim o período produtivo (DAMATTO JUNIOR et al., 2009). Segundo Neves et al. (2004), o princípio básico do manejo orgânico é a utilização da matéria orgânica para proporcionar melhoria da fertilidade e vida do solo, dar garantia de produtividade e qualidade dos produtos agrícolas, como também oferecer proteção às plantas contra pragas e doenças. Os biofertilizantes, além de serem importantes fontes de macro e micronutrientes, funcionam como defensivos naturais quando regularmente aplicados via foliar, podendo ser aplicados

sobre as folhas das plantas e sobre o solo, tendo a vantagem de serem rapidamente assimilados pelas plantas (FILGUEIRA, 2003).

A bananeira Nanicão responde bem à adubação orgânica, que traz como vantagens a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo. A utilização de resíduos orgânicos de origem animal ou vegetal, tais como esterco de animais, compostos orgânicos, húmus de minhoca e biofertilizantes, têm sido empregados para a fertilização dos solos (SANTOS, 1992). A adubação orgânica consiste na prática de utilizar materiais orgânicos (principalmente resíduos) como fonte de nutrientes para as culturas.

A produção de bananas no sistema orgânico aparece como alternativa para que o produto final possa atingir uma parcela de consumidores específica, com maior poder aquisitivo (AGRIANUAL, 2002). O sistema de produção orgânica busca manejar, de forma equilibrada, o solo, a água, as plantas e os animais, conservando-os ao longo prazo e mantendo a harmonia desses elementos entre si e com os seres humanos. Além de propiciar a oferta de alimentos saudáveis para a população, o manejo orgânico elimina os riscos de contaminação dos trabalhadores rurais e dos mananciais de água por agrotóxicos (GUERRA et al., 2007).

A agricultura orgânica contribui com a biodiversidade, restabelecendo o equilíbrio ecológico natural e conservando o solo e os recursos hídricos (FAO, 2003). Esse sistema de agricultura vem se tornando cada vez maior, resultando em aumento da demanda por produtos mais saudáveis em nível nacional e internacional. Porém, as exigências por alimentos mais saudáveis criam nichos de mercado que não podem ser ignorados, tanto pelos produtores da agricultura familiar como pelas grandes empresas de produção agrícola e do agronegócio (CANÇADO e BORÉM, 2001; KHATOUNIAN, 2001).

Com este trabalho objetivou-se avaliar o crescimento e a produção da bananeira Nanicão (2º ciclo) submetida à adubação orgânica com biofertilizantes em condições de clima semiárido.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. CULTURA DA BANANA

#### 2.1.1. Origem e distribuição geográfica

Admite-se que a origem da cultura da bananeira é do sudoeste asiático, devido à dispersão dessa musácea em quase todas as áreas daquela região (CHAMPION, 1968; GOMES, 1975). A bananeira é uma planta de fácil cultivo, sendo encontrada em diversas regiões do planeta, cuja expansão se deu pela Índia, África, Europa e Oceania. As primeiras mudas de bananeira foram trazidas para o Brasil pelos fenícios e malásios. Sendo uma planta tropical hoje é praticamente um consenso que tenha vindo da Ásia (mais precisamente Malásia), de onde passou para Madagascar, por volta do século V, vindo em seguida para a África, sendo encontrada pelos portugueses no século XV, segundo relatos de Samson (1986).

As bananeiras podem ser plantadas em todos os estados brasileiros porque se adaptam facilmente a áreas com altitudes variando entre 0 e 1.000 metros. Com efeito, outros fatores de influência são a altitude e a latitude que, quanto maiores, aumentam os ciclos de produção, principalmente para os cultivares nanica e nanicao (RANGEL, 2002).

A bananicultura encontra-se presente em quase todo o País, apresentando significativa diversidade, especialmente em relação às variedades e padrão tecnológico das explorações. Segundo Souza e Torres (1997), a área ocupada para a produção de banana é a segunda maior entre as destinadas às frutas para consumo *in natura*.

De acordo com Campos e Gonçalves (2002), o Brasil dispõe de água, extensão territorial, sol e diversidade climática capazes de proporcionar, em alguns casos, várias safras por ano, tornando-o o maior produtor de fruta do mundo, respondendo por 7,5% da produção. Cultiva-se, no país, uma área de 2,2 milhões de hectares, com volume aproximado de 40 milhões de toneladas. No entanto, o Brasil não aparece com destaque nas exportações mundiais, embora seja o primeiro no ranking da laranja, o segundo da banana e o quinto em abacaxi (CAMPOS e GONÇALVES, 2002).

No Brasil, a bananeira é cultivada em praticamente todos os Estados, destacando-se São Paulo, Paraíba, Minas Gerais, Bahia, Santa Catarina, Amazonas, Ceará, Mato Grosso, Pernambuco e Espírito Santo (PEREZ, 2002).

### **2.1.2. Características botânicas e morfológicas**

As bananas comestíveis pertencem à família *Musáceae*, subfamília *Musoideae*, gênero *Musa*. A bananeira é uma planta perene que apresenta perfilhamento, de modo que, geralmente, são conduzidos, simultaneamente, em cada touceira, três indivíduos (mãe-filho-neto) compondo uma “família”. Com a colheita do cacho da planta-mãe, encerra-se o primeiro ciclo de produção. Depois, a planta-filha terminará seu crescimento e, com a colheita de seu cacho, encerra-se o segundo ciclo. Com a colheita do cacho da planta-neta, obtém-se a produção do terceiro ciclo e, assim, sucessivamente (ALVES e OLIVEIRA, 1999)

Morfológicamente, a bananeira é considerada uma erva gigante, monocotiledônea. Ela não tem caule, sendo que a parte aérea que se assemelha ao tronco da bananeira nada mais é que um amontoado de folhas, justapostas e imbricadas umas nas outras, de forma compacta e consistente. Seu caule é subterrâneo, sendo chamado também de rizoma e consiste a bem dizer num verdadeiro centro vital da bananeira. É através deste rizoma, o caule subterrâneo, que as bananeiras se reproduzem pelo sistema da reprodução vegetativa, não apresentando sementes férteis e nem métodos sexuais de reprodução (PADOVANI, 1989).

### **2.1.3. Exigências nutricionais e hídricas**

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). Baixas produtividades da bananeira, muitas vezes, estão associadas à utilização de solos de baixa fertilidade e ao suprimento inadequado de nutrientes durante o ciclo da cultura (BORGES et al., 1999).

O solo para o cultivo orgânico da bananeira deve ser rico em nutrientes e em matéria orgânica, ela melhora as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (BORGES, 2006). De acordo com Manica (1997) a matéria orgânica é importante para o desenvolvimento inicial da bananeira, pois proporciona melhor desenvolvimento do sistema radicular, aumenta o diâmetro e a altura do pseudocaule e auxilia na produção de frutos e de cachos grandes. Além disso, a matéria orgânica melhora a estrutura e provoca ótima granulação do solo, fixa o nitrogênio (N) do ar, tem grande capacidade de armazenamento de água, evita a variação de temperatura no solo, possui uma maior disponibilidade de nutrientes pelo seu aumento da capacidade de troca catiônica com o solo.



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 químicos e orgânicos para a obtenção de produções economicamente rentáveis (BORGES, 2004).

A cobertura do solo com resíduos vegetais de bananeiras (folhas e pseudocaules) é uma alternativa viável para os pequenos produtores. Tal prática aumenta os teores de nutrientes do solo, principalmente potássio e cálcio, além de melhorar suas características físicas, químicas e biológicas (BORGES et al., 2002).

#### **2.1.4. Importância socioeconômica**

Conforme Campos e Gonçalves (2002), o Brasil tem alcançado índices cada vez maiores de produção de frutas, tendo como meta principal o mercado externo. Assim, a banana é um dos poucos produtos agrícolas que não têm períodos de safra e entressafra, pois atualmente a produção brasileira está sendo distribuída o ano todo apresentando algumas elevações decorrentes das condições climáticas e da entrada e saída dos diferentes estados produtores devido a acontecimentos regionais e as sazonalidades de produção que são questões essenciais para o setor por terem influência sobre o comportamento do mercado (CAMPOS e GONÇALVES, 2002). A banana, independentemente de seu grupo genômico, é uma das frutas mais consumidas no mundo (OLIVEIRA e SOUZA, 2003). No Brasil, é a atividade agrícola mais antiga, produzindo a fruta de maior consumo anual per capita, cerca de 35 kg/habitantes (CARVALHO, 1998).

A forma de comercialização do fruto depende do peso (quilos ou em milheiros) e altera conforme a variação do diâmetro, tamanho e peso do fruto. Assim, para as bananas do tipo prata, a caixa é de 20 kg; já para a nanica é de 22 kg; e a pacovan é vendida “em cento”, que representa aproximadamente 17 kg. Devido à falta de cumprimento dos padrões vigentes de embalagem, esses pesos são muitas vezes teóricos, pois na maioria das vezes o produtor repassa caixas desse produto com pesos que variam entre 20 e 22 kg (ROCHA, 2004).

Apesar do grande número de cultivares existentes, são poucas as que têm boa aceitação pelo consumidor e que agregam potencial agrônomo satisfatório, limitando, assim, a sua indicação para fins comerciais. No Brasil, as cultivares mais difundidas são: Prata, Pacovan, Prata Anã, Maçã, Mysore, Terra e D’Angola, todas do grupo AAB, com destaque para as cultivares Prata e Pacovan, responsáveis por 70% da área plantada com banana, além

da Nanica, Nanicão e Grande Naine, do grupo AAA, destinadas, principalmente, ao mercado externo (FERREIRA, 1995).

### 2.1.5. Fatores edafoclimáticos

Para o ótimo desenvolvimento da bananeira a temperatura situa-se em torno de 28°C, e as temperaturas limites são 15°C e 35°C. Abaixo de 15°C, a atividade da planta é paralisada e, em temperaturas inferiores a 12°C, provocam o *chilling* ou friagem, que prejudica os tecidos dos frutos. Baixas temperaturas também dificultam a emissão da inflorescência, as quais deformam o cacho, inviabilizando a sua comercialização (CORDEIRO, 2000).

Por outro lado, em temperaturas acima de 35°C, o desenvolvimento da planta é inibido, em consequência da desidratação dos tecidos, principalmente das folhas Cordeiro (2000) e pode ocorrer também a queima da planta e dos frutos (NEVES, 2007).

A bananeira é bastante exigente quanto ao consumo de água. A precipitação pluvial ideal varia de 1.200 a 2.160 mm/ano. A precipitação deve ser bem distribuída em proporções de 100 mm/mês em solos profundos e com boa retenção de umidade e 180 mm/mês em solos com menor capacidade de retenção. Quando a proporção é inferior a estes valores, faz-se a necessidade de irrigação (BORGES, 2006).

A bananeira requer alta luminosidade. O efeito da luminosidade sobre o ciclo vegetativo desta planta é bastante evidente. O período para o ponto de corte comercial do cacho em cultivos é de 80-90 dias, enquanto aqueles cultivos em penumbras podem chegar a 112 dias (CORDEIRO, 2000).

Os ventos são bastante perigosos, pois podem provocar desde pequenos danos até a destruição total do bananal (NEVES, 2007). Alguns danos causados por ventos são: *chilling*, desidratação da planta, fendilhamento das nervuras secundárias, diminuição da área foliar, rompimento de raízes, tombamento e quebra da planta. A maioria das cultivares suporta ventos de até 40 km/hora Cordeiro (2000), velocidade superior a 55 km/hora pode ocasionar a destruição total do pomar de banana (NEVES, 2007). Em áreas sujeitas a incidência de ventos, deve-se usar quebra-ventos (CORDEIRO, 2000).

O solo deve ser profundo com boa capacidade de retenção de água e drenagem, melhorando a aeração e evitando o apodrecimento das raízes (CORDEIRO, 2000), rico em matéria orgânica, com textura entre 400 e 550g de argila/kg de solo, teores adequados de nutrientes (BORGES, 2006).

A bananeira, pelas particularidades de sua constituição, tem acima de 90% de água em sua parte vegetativa e cerca de 75% nos frutos e é altamente exigente em água. Em níveis deficientes, poderá ocorrer significativa redução na produtividade e qualidade dos frutos e alongamento do ciclo. Déficit hídrico no período vegetativo afeta a taxa de desenvolvimento foliar que influencia o número de flores e, conseqüentemente, o número de pencas e a produção de frutos. O déficit no florescimento afeta o tamanho e qualidade do fruto; a redução da área foliar afeta o engordamento dos frutos e em déficit severo, a planta chega a perder a parte aérea, persistindo o rizoma vivo até certo limite de seca (MARINATO, 1980). No entanto, as bananeiras não suportam encharcamento por mais de um dia, por causar asfixia no seu sistema radicular e a conseqüente redução de sua capacidade de absorção de nutrientes (OLIVEIRA, 1999).

A produção de banana é influenciada por fatores internos da planta, como os genéticos, e fatores externos, que são as condições de clima, solo e manejo agrônômico praticado na cultura, como a adubação (SILVA et al, 2003).

## **2.2. AGRICULTURA ORGÂNICA**

Hoje com a utilização, em larga escala, de produtos químicos no processo de produção e armazenamento de alimentos, percebe-se que é crescente o número de pessoas em busca de uma alimentação saudável e livre de agrotóxicos. A agricultura orgânica está assumindo uma necessidade imposta pela sociedade exigente em consumir alimentos que não prejudiquem a saúde (ANDRADE, 2005).

A produção de alimentos orgânicos é um sistema em que não se preconiza a produção em larga escala, mas sim uma agricultura sustentável, em que se procura evitar a degradação dos recursos naturais e os impactos negativos à saúde humana. Um sistema de manejo ecologicamente correto a médios e longos prazos leva à recuperação dos nutrientes do solo, o que contribuirá para o aumento da produtividade e redução de custos, melhorando a margem de lucro (ANDRADE, 2005).

A agricultura orgânica é definida como prática de produção de alimentos sem o uso de insumos de origem sintética, respeitando os ciclos da natureza. O manejo agrícola é baseado no respeito ao meio ambiente e na preservação dos recursos naturais. A agricultura convencional utiliza os recursos não renováveis e insumos industrializados de forma extrativista, provocando elevação considerável dos custos de produção, além de agredir o meio ambiente, surgindo à necessidade de avaliar alternativas que não agridam o meio ambiente e que mantenham os níveis atuais de produtividade (KIEHL, 1995).

Pode se considerar como um sistema de produção orgânica aquele no qual se evita ou praticamente se exclui o uso de agroquímicos, procurando substituir insumos externos por aqueles encontrados na propriedade ou próxima a ela (ALTIERI, 2002). Além de propiciar a oferta de alimentos saudáveis para a população, o manejo orgânico elimina os riscos de contaminação dos trabalhadores rurais e dos mananciais de água por agrotóxicos (GUERRA et al., 2007).

Para Caporal e Constabeber (2004), a agricultura orgânica é o resultado das aplicações de técnicas e métodos diferenciados dos pacotes convencionais, normalmente estabelecidos em função de regras e regulamentos que orientam a produção e impõem limites ao uso de alguns tipos de insumos e a liberdade para uso de outros.

O sistema orgânico compreende o uso de resíduos de origem animal, vegetal, agroindustrial e outros, tais como esterco de animais, compostos orgânicos, húmus de minhoca e biofertilizante, com a finalidade de aumentar a produtividade das culturas de maneira saudável e sem agredir o meio ambiente (SANTOS e SANTOS, 2008). E com vantagens dos efeitos condicionadores como a capacidade de elevar a capacidade de troca de cátions, a capacidade de maior agregação das partículas do solo e redução da susceptibilidade à erosão, redução da plasticidade e coesão do solo, aumentando a capacidade de retenção de água, promovendo maior estabilidade da temperatura do solo (COSTA, 2001; DAROLT, 2002).

Segundo Altieri (2001), um agroecossistema é considerado “insustentável” quando causa, redução da capacidade produtiva, provocada por erosão ou contaminação dos solos por agrotóxicos; redução da capacidade homeostática, tanto nos mecanismos de controle de pragas como nos processo de reciclagem de nutrientes; redução na capacidade evolutiva do sistema, em função da erosão genética ou da homogeneização genética provocada pelas monoculturas; redução da disponibilidade e qualidade de recursos que atendam às necessidades básicas (acesso a terra, água, etc); redução da capacidade de utilização adequada dos recursos disponíveis, principalmente no que se refere ao emprego de tecnologias temporárias.

Entende-se por produto orgânico aquele produzido em um sistema de produção sustentável no tempo e no espaço, mediante o manejo e a proteção dos recursos naturais, sem utilização de produtos químicos agressivos ao homem e ao meio ambiente, mantendo-se o incremento da fertilidade e da vida dos solos e a diversidade biológica (SANTOS e SANTOS, 2008). Na prática da agricultura orgânica, o manejo e a conservação do solo são de

fundamental importância para se obter adequadas características físicas, químicas e biológicas. O solo deve apresentar quantidade equilibrada de nutrientes, altos teores de matéria orgânica, ser equilibrado biologicamente, ser bem estruturado e livre de agroquímicos (BORGES e BETTIOL, 1997).

Na agricultura orgânica, a produção de alimentos mais saudáveis não se refere unicamente à substituição de insumos como pesticidas e fertilizantes minerais por outros de natureza orgânica também conhecidos como biológicos e/ou ecológicos. Essa atividade requer um cumprimento do setor produtivo com o holístico da produção agrícola, onde o uso eficiente dos recursos naturais, a manutenção da biodiversidade, a proteção do meio ambiente, o desenvolvimento econômico, bem como a qualidade de vida do homem estejam igualmente contemplados (PINHEIRO e BARRETO, 1996; SOUZA e RESENDE, 2003).

A agricultura orgânica tem como objetivo assegurar o desenvolvimento sustentável, visto que prioriza a utilização dos recursos localmente disponíveis ao longo do tempo. Dentre os princípios básicos do cultivo orgânico inclui-se a proteção do solo, do homem e do meio ambiente, favorecendo o desenvolvimento rural e, com efeito, contribuindo para melhores condições de vida (SARUDI et al., 2003).

### **2.2.1. Biofertilizante na agricultura**

A descoberta da técnica do biofertilizante, no início dos anos 80, só foi possível graças ao incentivo do uso de biodigestores como fonte de energia alternativa. Em todas as culturas testadas, a resposta foi o aumento de produtividade, indução de floração, menor queda de frutos, aumento da massa foliar e diminuição de ataque de insetos e de doenças (RAMOS, 1996).

O biofertilizante é o efluente pastoso resultante da fermentação da matéria orgânica, de forma aeróbia ou anaeróbia, por um determinado tempo. O produto é obtido da fermentação de esterco fresco de curral e água em processo fermentativo, reduzindo em cerca de 80% dos gastos com insumos na propriedade (EMBRAPA, 1999).

De acordo com Santos (1992), o biofertilizante líquido tem na composição quase todos os elementos necessários para a nutrição vegetal, variando as concentrações, dependendo diretamente da alimentação do animal que gerou a matéria prima a ser fermentada, sendo que, dependendo do período de fermentação, há variações nas concentrações dos nutrientes.

A fermentação pode ser concluída em 30 dias no verão ou 45 dias no inverno. Segundo Meirelles et al. (1997) um dos fatores importantes para a fermentação é a temperatura. Para o biofertilizante feito com esterco, a melhor temperatura é 38° C, que é a temperatura da pança (rúmen) dos animais que pastam, seja coelho, camelo, vaca ou veado.

Em lugares onde a temperatura média do dia é de 18° C, pode levar até 90 dias, quando feito no inverno. Meirelles et al. (1997) alertam, também, que a falta de fermentação pode estar associada à contaminação ou alteração brusca do composto ou quando o esterco é oriundo de animais tratados com antibióticos.

Não existe uma fórmula padrão para produção de biofertilizantes. Receitas variadas vêm sendo testadas e utilizadas por pesquisadores para fins diversos. Segundo Seixas et al. (1980) a China e a Índia são os maiores produtores e consumidores dessa tecnologia, com mais de 150 mil unidades instaladas, abrangendo a produção do biogás ou gás metano CH<sub>4</sub>. Magro (1994) desenvolveu formulas de produção de biofertilizante enriquecido. O Supermagro desenvolvido e patenteado por Magro (1994) no Centro de Agricultura Ecológica Ipê, Rio Grande do Sul, é um biofertilizante foliar enriquecido com micronutrientes e vem sendo utilizado com sucesso em culturas como maçã, pêsego, uva, tomate batata e hortaliças em geral.

Uma das principais práticas que vem sendo adotada na agricultura de base ecológica para auxiliar no controle de parasitas é o uso de biofertilizantes foliares. Os resultados tem sido excelentes em quase todas as culturas, pois os bifertilizantes apresentam uma ação múltipla: a) fornece nutrientes para as plantas; b) fornece microorganismos vivos ou substâncias orgânicas que podem atuar como controladores de parasitas; c) fornece outras substâncias orgânicas que atuam na planta, como promotores de crescimento, hormônios vegetais e fortificantes. (PAULUS et al., 2000)

Adicionalmente, durante os últimos anos, tem-se observado maior exigência do mercado consumidor por alimentos mais saudáveis, produzidos com menor emprego de produtos químicos, principalmente agrotóxicos e fertilizantes. Por esse motivo, a produção das culturas tem sofrido modificações devido ao desenvolvimento de tecnologias inovadoras, incluindo práticas de manejo integrado com nutrientes envolvendo insumos naturais como os biofertilizantes (MESQUITA et al., 2007; CAVALCANTE et al., 2008; ASERI et al., 2008) ou mesmo tradicionais, usando fontes abundantes de fertilizantes de caráter regional, como os esterco bovino e caprino, visto que em muitas situações os produtores criam animais para consumo próprio e não têm destino para os excrementos (CAVALCANTE et al., 2010).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido no período de junho de 2008 a junho de 2009, em condições de campo, na Escola Agrotécnica do Cajueiro, no Centro de Ciências Humanas e Agrárias - CCHA, da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campus-IV, distando 2 km da sede do município de Catolé do Rocha-PB (Figura 1), que está situado na região semi-árida do Nordeste brasileiro, no Noroeste do Estado da Paraíba, localizado pelas coordenadas geográficas: 6°20'38" de latitude sul e 37°44'48" de longitude oeste do meridiano de Greenwich, tendo uma altitude de 275 m, acima do nível do mar.



**Figura 1.** Mapa da Paraíba com a localização do município de Catolé do Rocha/PB.

#### 3.2. CLIMA E VEGETAÇÃO

O clima do município, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo BSwh', ou seja, seco, muito quente do tipo estepe, com estação chuvosa no verão e com temperatura do mês mais frio superior a 18° C . De acordo com a Fiplan (1980), a temperatura média anual do referido município é de 26,9° C, evaporação média anual de 1707 mm e a precipitação pluvial média anual de 874,4 mm, cuja maior parte concentra-se no trimestre fevereiro/abril, irregularmente distribuídas. A vegetação nativa do município é do tipo caatinga hipernativa, com predominância de plantas espinhosas, rica em cactáceas e bromeliáceas.

### 3.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados, com 20 tratamentos, no esquema fatorial 4x5, com quatro repetições, totalizando 80 plantas experimentais com espaçamento de 2,5m/3,5m. Foram estudados os efeitos de 4 tipos (B<sub>1</sub> - não enriquecido à base de esterco, B<sub>2</sub> - enriquecido à base de esterco, B<sub>3</sub> - não enriquecido à base de soro e B<sub>4</sub> - enriquecido à base de soro) e de 5 dosagens de cada tipo de biofertilizante (D<sub>1</sub> = 0 L/planta/vez, D<sub>2</sub> = 0,4 L/planta/vez, D<sub>3</sub> = 0,8 L/planta/vez, D<sub>4</sub> = 1,2 L/planta/vez e D<sub>5</sub> = 1,6 L/planta/vez) no crescimento e produção da bananeira Nanicão (2º ciclo).

### 3.4. CARACTERÍSTICAS DO SOLO

O solo da área experimental é classificado como Neossolo Flúvico, de textura franco arenosa, cujas características físicas e químicas se encontram nas (Tabelas 1 e 2). As análises do solo da área experimental foram realizadas no laboratório de Irrigação e Drenagem (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG.

**Tabela 1.** Caracterização física do solo da área experimental, na profundidade de 0-30 cm.

CARACTERÍSTICAS	VALORES
Granulometria (g.kg <sup>-1</sup> )	
Areia	639
Silte	206
Argila	154
Classificação Textural	Franco arenosa
Densidade Aparente (g cm <sup>-3</sup> )	1,41
Umidade de Saturação (g.kg <sup>-1</sup> )	231,6
Umidade de Capacidade de Campo (g.kg <sup>-1</sup> )	112,3
Umidade de Ponto de Murcha Permanente (g.kg <sup>-1</sup> )	65,6



**Tabela 2.** Caracterização química do solo da área experimental, na profundidade de 0 30 cm.

CARACTERÍSTICAS	VALORES
pH da Pasta de Saturação	7,21
Análise do Extrato de Saturação	
Condutividade Elétrica (dS/m)	0,62
Cátions Solúveis (mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> )	
Cálcio	2,10
Magnésio	1,07
Sódio	3,78
Potássio	0,01
RAS (mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> ) <sup>1/2</sup>	3,16
Ânions (mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> )	
Cloreto	3,16
Carbonato	Ausente
Bicarbonato	2,72
Sulfato	0,00
Complexo Sortivo (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> )	
Cálcio	6,27
Magnésio	1,53
Sódio	0,20
Potássio	0,40
Alumínio	0,00
Hidrogênio	0,00
CTC	8,39
Percentagem de Sódio Trocável	3,45
Carbono Orgânico (%)	0,72
Matéria Orgânica (%)	1,24
Nitrogênio (%)	0,07
Fósforo Assimilável (mg/100g)	8,31

### 3.5. CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA

A água utilizada na irrigação apresenta condutividade elétrica de 0,8 dS/m sendo considerada apropriada para a irrigação da Bananeira Nanicão. As características químicas da água estão apresentadas na (Tabela 3). A análise da água foi realizada pelo Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG.

**Tabela 3.** Características químicas da água utilizada para irrigação da bananeira nanicão.

CARACTERÍSTICAS	VALORES
Ph	7,53
Condutividade Elétrica (dS/m)	0,80
Cátions (mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> )	
Cálcio	2,30
Magnésio	1,56
Sódio	4,00
Potássio	0,02
Ânions (mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> )	
Cloreto	3,90
Carbonato	0,57
Bicarbonato	3,85
Sulfato	Ausente
RAS (mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> ) <sup>1/2</sup>	2,88
Classificação Richards (1954)	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>

### 3.6. ADUBAÇÃO

As adubações de cobertura foram realizadas mensalmente, sendo utilizados os tipos e as dosagens de biofertilizantes preconizadas aplicada diretamente no colo da planta.

### 3.7. PREPARO DO BIOFERTILIZANTE

Os biofertilizantes foram produzidos, de forma anaeróbia, em biodigestores formados por recipientes plásticos, com tampa roscada, com capacidade individual para 240 litros, contendo uma mangueira ligada a uma garrafa plástica transparente com água para retirada do gás metano produzido pela fermentação do material através de bactérias (Figura 2). O biofertilizante do tipo B<sub>1</sub> foi produzido à base de esterco verde de vacas em lactação (70 Kg) e água (120 L), adicionando-se 5 kg de açúcar e 5 L de leite para acelerar o metabolismo das bactérias. Para a produção do biofertilizante B<sub>2</sub>, foram utilizados 70 kg de esterco verde de vacas em lactação, 120 litros de água, 3 kg de farinha de rocha, 3 kg de cinzas de madeira, 5 kg de açúcar e 5 litros de leite. O biofertilizante B<sub>3</sub> foi produzido à base de 90 litros de soro (obtido no processo de produção de queijo) e 5 kg de açúcar. O biofertilizante B<sub>4</sub> foi produzido à base de 90 litros de soro, 3 kg de farinha de rocha, 3 kg de cinzas de madeira e 5 kg de açúcar. A fermentação das bactérias durava aproximadamente 35 dias, sendo o material coado em uma peneira para separar a parte líquida da sólida.



Preparo do biofertilizante para aplicação (A)

Fermentação anaeróbia do biofertilizante (B)

**Figura 2.** Produção de biofertilizante na Escola Agrotécnica do Cajueiro. Campus IV, UEPB. Catolé do Rocha/PB.

### 3.8. ANÁLISE DO BIOFERTILIZANTE

Os biofertilizantes foram analisados no Laboratório de Análise de Tecido de Planta, pertencente à Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Centro de Ciências Agrárias, Campus II, Areia/PB, cujas composições estão contidas na (Tabela 4).

**Tabela 4.** Análise dos tipos de biofertilizantes utilizados (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> e B<sub>4</sub>).

Tipos de Biofertilizantes	pH	CE dSm <sup>-1</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+1</sup>	K <sup>+1</sup>	Cl <sup>-1</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-1</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>
B1	6,83	7,55	3,46	2,24	3,05	1,57	4,28	0,40	1,89	0,95
B2	6,34	8,08	3,71	2,40	3,27	1,68	4,59	0,43	2,03	1,02
B3	6,52	4,41	1,53	0,94	1,24	0,84	2,50	0,22	1,01	0,70
B4	7,10	5,13	1,75	1,20	1,34	0,91	2,53	0,33	1,56	0,79

CE: Condutividade elétrica

### 3.9. TRATOS CULTURAIS

Na condução da pesquisa em campo, foram realizadas capinas manuais na proximidade do colo da planta para manter a cultura isenta de ervas daninhas, não havendo competição da cultura por água e nutrientes. Foram feitos, sistematicamente, desbaste de filhotes, limpeza de folhas caducas e eliminação de corações ou mangarás após a formação do cacho.

O ciclo da planta filha (2º ciclo) foi iniciado quando havia emissão da inflorescência nas plantas mãe (1º ciclo), o que dava uma diferença de idade entre os ciclos em torno de 8 meses. A escolha dos rebentos para formação do 2º ciclo recaiu sobre aqueles mais desenvolvidos.

A desfolha, retirada das folhas secas, mortas e/ou com pecíolo quebrado foram utilizadas para arejar o interior do pomar e incorporar matéria orgânica ao solo, enquanto que o desbaste, eliminação do excesso de rebentos da touceira, foi praticado para manter um número de plantas capaz de obter maior produtividade com qualidade dos frutos.

### 3.10. MANEJO DE IRRIGAÇÃO

A bananeira foi irrigada através de uma adaptação do sistema de irrigação localizado denominado “Bubller”, desenvolvido pela Universidade do Arizona (USA), sendo a condução da água feita através de canos e mangueiras utilizando-se a ação da gravidade (figura 3). O sistema utiliza energia gravitacional através de pressão hidráulica fornecida por duas caixas d’água acopladas, elevadas a 3 metros de altura, que receberam água de um poço amazonas situado próximo à área experimental. As irrigações foram feitas utilizando-se abertura de registros e regulagem da pressão através de cabeçais de controle. A água foi deslocada através de canos de PVC de 50 mm e de mangueiras de ½ polegada, espaçadas de 2,5 metros, além de mangueiras de 6 mm para a saída da água. Os volumes aplicados diariamente foram medidos através de mangueira graduada acoplada nos tanques de distribuição. A adoção da referida tecnologia de irrigação para a cultura da bananeira Nanicão foi respaldada em recomendações de (COELHO et al., 2000) para o manejo racional da água.

As irrigações foram feitas diariamente, sendo as quantidades de água aplicadas calculadas com base na evaporação do tanque classe A, repondo-se no dia seguinte o volume correspondente à evaporação do dia anterior. Para o cálculo dos volumes de água aplicados, também se levou em consideração o coeficiente do tanque classe A de 0,75 (DOORENBOS e PRUITT, 1997) e coeficientes de cultivos para os diferentes estádios de desenvolvimento da cultura (DOORENBOS e KASSAN, 1994), além de valores diferenciados de coeficiente de cobertura ao longo do ciclo da cultura, sendo a necessidade de irrigação líquida (NIL) diária determinada pela seguinte equação:

$$\text{NIL Diária} = 0,88 \times Kc \times Epan \times Cs.$$

Onde  $K_c$  é o coeficiente de cultivo da cultura (tabelado);  $E_{pan}$  é a evaporação diária do tanque classe A, em mm; e  $C_s$  é o coeficiente de cobertura do solo (tabelado).



**Figura 3.** Sistema de Irrigação “Bubler”, utilizando-se energia gravitacional.

### 3.11. CONTROLE FITOSSANITÁRIO

O combate às pragas do bananal foi feito utilizando-se inseticidas naturais, produzidos à base de fumo, sabão neutro querosene e detergente neutro. Para o controle das doenças fúngicas, foi utilizada a calda bordalesa, preparada à base de sulfato de cobre e cal hidratada, colocando-se separadamente, 250 e 400 gramas respectivamente, em 10 litros de água, sendo posteriormente misturadas, obtendo-se 20 litros da calda. As aplicações foram preventivas e com intervalo pré-determinado, o controle de brocas foi feito antes do plantio, com a seleção e tratamento das mudas.

### 3.12. COLHEITA

A colheita do 2º ciclo foi concluída após 8 meses da conclusão da colheita do 1º ciclo, correspondendo a 23 meses do plantio das mudas. O ciclo foi iniciado quando houve emissão da inflorescência nas plantas do ciclo anterior, o que dava uma diferença de idade entre os ciclos em torno de 8 meses. A escolha dos rebentos para formação do 2º ciclo recaiu sobre aqueles mais desenvolvidos.