



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
PROGRAMA INSTITUCIONAL LATO SENSU
ESPECIALIZAÇÃO EM SISTEMAS PRODUTIVOS SUSTENTÁVEIS PARA O
SEMIÁRIDO**

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA QUALIDADE QUÍMICA DE FRUTOS EM
BANANEIRA, COQUEIRO E VIDEIRA ADUBADOS COM BIOFERTILIZANTES**

ALEX SERAFIM DE LIMA

**CATOLÉ DO ROCHA-PB
FEVEREIRO/2021**

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA QUALIDADE QUÍMICA DE FRUTOS EM
BANANEIRA, COQUEIRO E Videira ADUBADOS COM BIOFERTILIZANTES**

ALEX SERAFIM DE LIMA

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Sistemas Produtivos Sustentáveis para o Semiárido, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Especialista em Sistemas Produtivos Sustentáveis para o Semiárido

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ GERALDO RODRIGUES DOS SANTOS

**CATOLÉ DO ROCHA- PARAÍBA - BRASIL
FEVEREIRO – 2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

L732a Lima, Alex Serafim de.

Avaliação comparativa da qualidade química de frutos em bananeira, coqueiro e videira adubados com biofertilizantes [manuscrito] / Alex Serafim de Lima. - 2021.

44 p.

Digitado.

Monografia (Especialização em Sistemas Produtivos Sustentáveis Para O Semiárido) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2021.

"Orientação : Prof. Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos, Departamento de Agrárias e Exatas - CCHA."

1. Qualidade de frutos. 2. Produção. 3. Adubação orgânica. I. Título

21. ed. CDD 631.8


**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA QUALIDADE QUÍMICA DE FRUTOS EM
BANANEIRA, COQUEIRO E Videira ADUBADOS COM BIOFERTILIZANTES**

ALEX SERAFIM DE LIMA

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Sistemas Produtivos Sustentáveis para o Semiárido, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Especialista em Sistemas Produtivos Sustentáveis para o Semiárido

Aprovado em: 10/02/2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dr. Evandro Franklin de Mesquita
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Francisco Ademilton Vieira Damaceno
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Francisco Serafim de Lima

João Antônio Maciel

Pedro Ferreira Neto

(In memoriam)

À Deus, aos meus pais, José e Almira, pelo reconhecimento de todo esforço para nunca nos faltar nada, principalmente amor, aos meus irmãos, Adriana, Alane e Alisson, sobrinhos, Adriel e Miguel, e a meus cunhados Alisson Clébio e Amy pelo companheirismo e amizade, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida e pela capacidade de continuar a conquistar meus objetivos. Em meio a tantas tempestades, tantas lutas, barreiras físicas e emocionais, Deus se fez presente, guiando e dando forças para persistir e nunca desistir;

A Pró-Reitoria de Pós-Graduação da Universidade Estadual da Paraíba, pela oportunidade concedida em realizar o curso;

Ao meu orientador, José Geraldo Rodrigues dos Santos, pelo conhecimento transmitido, compreensão, paciência, dedicação e orientação;

À Banca Examinadora, nas pessoas de Evandro Franklin de Mesquita e Francisco Ademilton Vieira Damaceno, pela contribuição dada para melhoria desse trabalho;

Aos amigos da equipe, Francisca, Jéssica Trajano, Natália Lara, e Caio, ao inesquecível Pedro Ferreira, pela ajuda sempre que necessária e pela companhia de dias maravilhosos, fico grato pela generosa contribuição em todo o experimento como também vida acadêmica;

Aos meus colegas da especialização: Priscila, Jardel, Dayara, Rêmulô, Hugo, Suely, Ariano, Elídio, Valdeci e Aislan, pelo apoio moral e de muitas alegrias e importunos que me tornaram uma pessoa mais experiente e objetiva.

Aos professores responsáveis por ministrarem as disciplinas com amor, esforço e dedicação, nas pessoas de: Luciano, Socorro, Elaine, Evandro, Josemir, José Geraldo, Yanesson e Rayane.

Ao trabalhador da horta próxima ao experimento, pela ajuda nas atividades de campo e conversas rotineiras, na pessoa de Seu José Vaderez (Deca);

À Valdeci (EMEPA) e Valdeci (Tratorista), pela contribuição de necessidades de manutenção, transporte e uso de equipamentos das atividades de campo;

Ao Professor Edivan Júnior, por todas as vezes não mediu esforços para que os trabalhos e experimentos pudessem ser realizados com a maior eficiência, agilidade e responsabilidade;

Aos meus sobrinhos, Adriel e Miguel, amor infinito, que me influenciou de forma maravilhosa durante a graduação. Mesmo pequenos, sem ao menos saber sua importância, foi fundamental para a concretização desse objetivo;

À minha família, em especial à minha mãe Almira Constancia e meu pai José Serafim, pelo apoio, carinho, amizade e acima de tudo seu amor verdadeiro e sincero;

Aos amigos que fiz durante essa caminhada: Mateus da Coordenação do Curso, por tantos momentos de aprendizado e ajuda nas atividades acadêmicas rotineiras;

Enfim, a todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização desse trabalho.

Muito obrigado!

SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE TABELAS.....	7
LISTA DE FIGURAS.....	8
RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1. Bananeira Nanica.....	12
2.2. Coqueiro Anão.....	14
2.3. Videira Isabel.....	15
2.4. Biofertilizantes.....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1. Descrição da Área.....	17
3.1.1. Localização dos Experimentos.....	17
3.1.2. Clima e Vegetação.....	17
3.2. Delineamentos Experimentais.....	17
3.2.1. Bananeira nanica.....	17
3.2.2. Coqueiro anão.....	18
3.2.3. Videira Isabel.....	18
3.3. Atributos Físicos e Químicos do Solo.....	19
3.4. Preparação da Área e Plantio das Mudas.....	19
3.4.1. Bananeira nanica.....	19
3.4.2. Coqueiro anão.....	19
3.4.3. Videira Isabel.....	19
3.5. Tratos Culturais.....	20
3.6. Controle Fitossanitário.....	20
3.7. Adubações de Cobertura.....	20
3.8. Manejo da Irrigação.....	20
3.9. Variáveis de Qualidade do Fruto.....	21
3.10. Análises Estatísticas.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
4.1. Qualidade do Fruto da Bananeira Nanica.....	22

4.1.1. Sólidos solúveis totais da polpa do fruto.....	22
4.1.2. pH da polpa do fruto.....	24
4.1.3. Umidade da polpa do fruto.....	24
4.1.4. Sólidos totais da polpa do fruto.....	25
4.2. Qualidade do Fruto do Coqueiro.Anão.....	26
4.2.1. Umidade da polpa do fruto verde.....	27
4.2.2. Sólidos totais da polpa do fruto verde.....	27
4.2.3. Sólidos solúveis totais da polpa do fruto. maduro.....	28
4.3. Qualidade do Fruto da Videira Isabel.....	30
4.3.1. Umidade da polpa do fruto.....	31
4.3.2. Sólidos totais da polpa do fruto.....	31
4.4. Comparação dos Resultados.....	32
4.4.1. pH da polpa do fruto.....	32
4.4.2. Sólidos solúveis totais da polpa do fruto.....	33
4.4.3. Umidade da polpa do fruto.....	33
4.4.4. Sólidos totais da polpa do fruto.....	34
5. CONCLUSÕES.....	35
REFERÊNCIAS.....	36

LISTA DE TABELAS

	Pág.
TABELA 1	Resumo das análises de variância do teor de sólidos solúveis totais (SST), potencial hidrogeniônico (pH), umidade e sólidos totais da polpa do fruto da bananeira nanica (2º ciclo) 22
TABELA 2	Resumo das análises de variância do teor de sólidos solúveis totais (SST), potencial hidrogeniônico (pH), umidade e sólidos totais da polpa do fruto verde do coqueiro anão..... 26
TABELA 3	Resumo das análises de variância do teor de sólidos solúveis totais (SST), potencial hidrogeniônico (pH), umidade e sólidos totais da polpa do fruto maduro do coqueiro anão..... 28
TABELA 4	Resumo do desdobramento da interação significativa dose versus tipo de biofertilizante dos sólidos solúveis totais da polpa do fruto maduro do coqueiro anão..... 29
TABELA 5	Resumo das análises de variância do teor de sólidos solúveis totais (SST), potencial hidrogeniônico (pH), umidade e Sólidos totais da polpa do fruto da videira Isabel..... 30

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
FIGURA 1	Evolução dos sólidos solúveis totais da polpa do fruto da bananeira Nanica em função de doses de biofertilizante.....	23
FIGURA 2	Comportamento dos sólidos solúveis totais da polpa do fruto da bananeira Nanica em função de tipos de biofertilizante.....	24
FIGURA 3	Comportamento da umidade da polpa do fruto da bananeira Nanica em função de tipos de biofertilizante.....	25
FIGURA 4	Comportamento dos sólidos totais da polpa do fruto da bananeira Nanica em função de tipos de biofertilizante.....	25
FIGURA 5	Evolução da umidade da polpa do fruto verde do coqueiro anão em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante.....	27
FIGURA 6	Evolução dos sólidos totais da polpa do fruto verde do coqueiro anão em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante.....	28
FIGURA 7	Evolução dos sólidos solúveis totais da polpa do fruto maduro do coqueiro anão em função da aplicação de diferentes doses do biofertilizante B ₁	29
FIGURA 8	Comportamento dos sólidos solúveis totais da polpa do fruto maduro do coqueiro anão em função de tipos de biofertilizante dentro das doses D ₃ e D ₅	30
FIGURA 9	Evolução da umidade da polpa do fruto da videira Isabel (5 ^a colheita) em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante.....	31
FIGURA 10	Evolução dos Sólidos totais da polpa do fruto da videira Isabel (5 ^a colheita) em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante.....	32

LIMA, ALEX SERAFIM de; Esp.; Universidade Estadual da Paraíba; Fevereiro de 2021; **Avaliação comparativa da qualidade química de frutos em bananeira, coqueiro e videira adubados com biofertilizantes**; Professor orientador: José Geraldo Rodrigues dos Santos

RESUMO

A fruticultura se destaca entre as atividades agrícolas, sendo necessárias práticas de manejo que gerem o mínimo impacto possível aos recursos naturais. Objetivou-se, com as presentes pesquisas, estudar os efeitos de diferentes doses e tipos de biofertilizante na qualidade da produção da bananeira nanica, coqueiro anão e videira Isabel, tendo sido realizadas, em diferentes épocas. O delineamento experimental adotado na pesquisa da bananeira nanica foi o de blocos casualizados, com 50 tratamentos, no esquema fatorial 5x10, com quatro repetições, totalizando 200 plantas experimentais, tendo sido estudados os efeitos de 5 tipos e de 10 doses de biofertilizantes. Na cultura do coqueiro anão foi o de blocos casualizados, com 12 tratamentos, no esquema fatorial 2x6, com quatro repetições, totalizando 48 plantas experimentais, tendo sido estudados os efeitos de 2 tipos e de 6 doses de biofertilizante. Na cultura da videira Isabel foi o de blocos casualizados, com 40 tratamentos, no esquema fatorial 5x8, com quatro repetições, totalizando 160 plantas experimentais, tendo sido estudados os efeitos de 5 tipos de 8 doses de biofertilizante. O teor de sólidos solúveis totais do fruto da bananeira aumentou com o incremento da dose de biofertilizante até um limite ótimo de 1,35 L/planta/vez; os sólidos solúveis totais do fruto tiveram uma tendência de queda com o uso de biofertilizantes mais enriquecidos; os teores de umidade do fruto tiveram uma tendência de aumento com o uso de biofertilizantes com maiores teores de ingredientes; os teores de sólidos totais do fruto tiveram uma tendência de redução com o uso de biofertilizantes com maiores teores de ingredientes; Na cultura do coqueiro a umidade do fruto aumentou com o incremento da dose do biofertilizante B₃ até o limite ótimo de 1,25 L/planta/vez; ocorrendo o contrário com o teor de sólidos totais; os valores da umidade e dos sólidos totais da polpa do fruto verde aumentaram e diminuíram linearmente, respectivamente, com o incremento da dose de biofertilizante; a qualidade da polpa do fruto verde não foi afetada significativamente pelos tipos de biofertilizante; os valores dos sólidos solúveis totais da polpa do fruto maduro diminuíram com o incremento da dose de biofertilizante; a qualidade da polpa do fruto maduro não foi afetada significativamente pelos tipos de biofertilizante; Na cultura da videira Isabel, o teor de umidade do fruto obteve aumento de forma linear com o aumento da dose de biofertilizante, ao contrário dos sólidos totais, que foram reduzidos linearmente; No estudo comparativo das fruteiras estudadas, os maiores valores de pH foram verificados no fruto do coqueiro anão > banana nanica > videira Isabel; os maiores valores de sólido solúveis totais foram verificados no fruto da videira Isabel > bananeira nanica > coqueiro anão; os maiores valores de umidade do fruto foram verificados no fruto do coqueiro anão (fruto verde) > videira Isabel > bananeira nanica > coqueiro anão (fruto maduro); e os maiores valores de sólidos totais do fruto foram verificados no fruto do coqueiro anão (fruto maduro) > bananeira nanica > videira Isabel > coqueiro anão (fruto verde).

Palavras-chave: Qualidade de frutos; produção; adubação orgânica

LIMA, ALEX SERAFIM de; Esp.; State University of Paraíba; February 2021; **Comparative evaluation of the chemical quality of fruits in banana, coconut and grapevine fertilized with biofertilizers**; Advisor professor: José Geraldo Rodrigues dos Santos

ABSTRACT

Fruit growing stands out among agricultural activities, requiring management practices that generate the least possible impact on natural resources. The objective of the present research was to study the effects of different doses and types of biofertilizer on the quality of the production of banana nanica, dwarf coconut and Isabel vine, having been carried out at different times. The experimental design adopted in the research of the banana plant was randomized blocks, with 50 treatments, in a 5x10 factorial scheme, with four replications, totaling 200 experimental plants, having studied the effects of 5 types and 10 doses of biofertilizers. In the culture of the dwarf coconut tree it was randomized blocks, with 12 treatments, in a 2x6 factorial scheme, with four replications, totaling 48 experimental plants, having studied the effects of 2 types and 6 doses of biofertilizer. In the Isabel vine culture, randomized blocks were used, with 40 treatments, in a 5x8 factorial scheme, with four replications, totaling 160 experimental plants, having studied the effects of 5 types of 8 doses of biofertilizer. The content of total soluble solids of the banana fruit increased with the increase of the dose of biofertilizer up to an optimum limit of 1.35 L / plant / time; the total soluble solids of the fruit tended to fall with the use of more enriched biofertilizers; the moisture content of the fruit tended to increase with the use of biofertilizers with higher content of ingredients; the total solids content of the fruit tended to decrease with the use of biofertilizers with higher content of ingredients; In the culture of the coconut, the moisture of the fruit increased with the increase of the dose of biofertilizer B3 up to the optimum limit of 1.25 L / plant / time; the opposite occurs with the total solids content; the values of humidity and total solids of the pulp of the green fruit increased and decreased linearly, respectively, with the increase of the dose of biofertilizer; the pulp quality of the green fruit was not significantly affected by the types of biofertilizer; the values of the total soluble solids of the pulp of the ripe fruit decreased with the increase of the dose of biofertilizer; the pulp quality of the ripe fruit was not significantly affected by the types of biofertilizer; In the Isabel vine culture, the moisture content of the fruit increased linearly with the increase in the dose of biofertilizer, unlike the total solids, which were reduced linearly; In the comparative study of the fruit trees studied, the highest pH values were found in the dwarf coconut fruit>banana nanica>Isabel vine; the highest values of total soluble solids were found in the fruit of the Isabel>banana nanica>dwarf coconut tree; the highest moisture values of the fruit were found in the fruit of the dwarf coconut tree (green fruit)>vine Isabel> banana nanica>dwarf coconut tree (ripe fruit); and the highest values of total solids of the fruit were verified in the fruit of the dwarf coconut tree (mature fruit)>banana nanica>vine Isabel>dwarf coconut tree (green fruit).

Keywords: Fruit quality; production; organic fertilization

1. INTRODUÇÃO

A bananeira (*Musa sp. L.*) pertence à família Musaceae, sendo uma planta herbácea completa constituída por sistema radicular, caule subterrâneo (rizoma), pseudocaule, folhas, flores e frutos, e em alguns casos, as sementes são consideradas hidrófitas, ou seja, muito sensível ao déficit hídrico no solo e responsiva à irrigação (SILVA et al., 2012). É uma planta originária do continente asiático e evoluiu a partir de exemplares diploides selvagens de *M. accuminatae* e *M. balbisiana* (EMBRAPA, 2000).

A cultura da banana ocupa a primeira posição no ranking mundial das frutas, com uma produção de 106,5 milhões de toneladas (FAO, 2016). O continente asiático lidera a produção dessa fruta, com 58% do volume produzido; o americano vem em segundo lugar, com 26% (América do Sul, com 17% e a América Central, com 8%); seguido do continente africano com 14% (FAO, 2016).

O consumo diário de bananas é talvez maior que qualquer outra fruta, quer crua, quer cozida, assada ou frita, sendo que o Brasil ocupa a primeira colocação no consumo per capita mundial da banana, com 7,95 kg hab⁻¹, uma vez que grande parte da produção é destinada ao consumo interno, exportando apenas 1,5% do montante produzido (IBGE, 2016).

O coqueiro (*Cocos nucifera L.*) é um membro significativo da família Arecaceae (família das palmeiras), popularmente conhecido como coco, coco-da-bahia ou coco da praia. A planta é basicamente do sudeste da Ásia (Malásia, Indonésia e o Filipinas) e das ilhas entre o Índico e o Pacífico Oceanos (LIMA et al., 2015a). De acordo com Aragão (2007), o coqueiro anão apresenta precocidade, sendo a sua produção obtida, em média, com 3 anos após o plantio, apresentando pequenos frutos (150 a 200 frutos/planta/ano), chegando até 40 anos de sua existência, podendo atingir 12 m de altura.

O cultivo do coqueiro é predominantemente realizado no litoral do Nordeste, região onde se concentra as principais agroindústrias de coco. Em 2009, essa região representou 85% da área colhida (220.259 ha) e 71% da produção brasileira, com 1.364.580 frutos. O Estado da Bahia destaca-se como o maior produtor, com 28% da produção nacional, seguido pelos Estados do Ceará (14,73%), Sergipe (13%) e Pará (12,75%) (AGRIANUAL, 2013). No Brasil, além de utilizado em cruzamentos, o coqueiro anão é também muito utilizado para comercialização de água de coco, com produção média em torno de 300 ml/fruto e com qualidade sensorial superior às outras cultivares de coqueiro (ARAGÃO et al., 2002)

A videira Isabel (*Vitis labrusca L.*), pertencente à família Vitaceae, gênero *Vitis*, é uma das mais antigas plantas cultivadas pelo homem. Essa cultura possui grande importância

econômica, a qual gera muitos empregos diretos e indiretos nos setores de insumos, processamento, serviço de apoio, produção, distribuição e turismo (NETO e SOUSA, 2018). A produção de suco de uva integral movimenta a economia e é uma atividade de grande interesse para a população (MAIER et al., 2009).

A uva Isabel é uma planta originária do sul dos Estados Unidos, com distribuição mundial (HERNANDEZ, TRUJILLO e DURÁN, 2011; HURREL et al., 2014; ALMANZAMERCHÁN et al., 2015). A uva Isabel representa mais de 80% das uvas processadas no Brasil e destina-se, principalmente, à produção de suco (MACHADO et al., 2020).

As variedades *V. labrusca* L. de maior expressão e normalmente utilizadas na produção do suco de uva no Brasil compreendem a “BRS Rúbea”, Bordô, Concord, Niágara Branca e Niágara Rosada, Isabel, “Isabel Precoce”, “BRS Cora” e “BRS Violeta” (TOALDO, 2016). As três últimas destacam-se na produção de sucos na região do Submédio São Francisco e estão entre as mais novas cultivares brasileiras desenvolvidas pela Embrapa Uva e Vinho (LIMA et al., 2014).

Uma das principais práticas que vem sendo adotada na agricultura de base ecológica para auxiliar na nutrição de plantas e no controle de parasitas é o uso de biofertilizantes. Os resultados têm sido excelentes em quase todas as culturas, pois os biofertilizantes apresentam uma ação múltipla, desde o fornecimento de nutrientes para as plantas e microrganismos e produção de substâncias orgânicas, que podem atuar como controladores de parasitas, como também promotores de crescimento, bem como hormônios vegetais e fortificantes (OLIVEIRA, ALVES e LIMA, 2019).

O biofertilizante bovino, na forma líquida, tem sido utilizado em plantios comerciais, apresentando resultados promissores quanto aos aspectos nutricionais das plantas desde a produção de mudas como de mamão e maracujá (MESQUITA et al., 2014; DIAS et al., 2013) até a colheita como de videira e milho (SILVA et al., 2019; LIMA et al., 2020).

Objetivou-se estudar os efeitos da aplicação de doses e tipos de biofertilizante na qualidade de frutos da bananeira nanica, coqueiro anão e videira Isabel. Para tanto, foram determinadas as doses, os tipos e as combinações dose versus tipo de biofertilizante que possibilitaram uma melhor qualidade do fruto.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Bananeira Nanica (*Musa paradisiaca* L.)

A bananeira nanica (*Musa paradisiaca L.*), pertencente ao grupo genômico AAA e ao subgrupo Cavendish, é a cultivar mais disseminada no mundo, sendo plantada em larga escala nas Ilhas Canárias, na área mediterrânea oeste da África, na Ilha Samoa, na Austrália e no Brasil. É admitido que a maioria das cultivares de bananeira tenha se originado no Sudoeste Asiático, ainda que haja outros centros de origem secundários, como África Oriental e ilhas do Pacífico, além de um importante centro de diversidade na África Ocidental (CASTRO, KLUGE e SESTARI., 2008). A cultura da banana assume importância econômica e social em todo o mundo, sendo cultivada em mais de 80 países tropicais, principalmente por pequenos agricultores (GONÇALVES et al., 2008).

A banana é a fruta mais consumida no planeta, sendo o continente americano o maior consumidor, com 15,2 kg/habitante/ano, destacando-se a América do Sul, com 20 kg/habitantes/ano e a América Central, com 13,9 kg/habitante/ano (FAO, 2016). No Brasil, se produz diferentes grupos de bananeiras, havendo muito destaque no cenário nacional para as bananas do grupo Prata e do grupo Nanica, também conhecida como banana “Caturra” (SEBRAE, 2008).

É uma fruta fonte de nutriente para os seres humanos, sendo uma das frutas mais consumidas no mundo, 9,1 kg habitante⁻¹ ano⁻¹, seja in natura ou processada. Apresenta elevado valor alimentício. Cada 100 gramas apresentam em média os seguintes teores de nutrientes e vitaminas: potássio (370 mg), sódio (1 mg), cálcio (8 mg), fósforo (26 mg), ferro (0,7 mg) e magnésio (33 mg), vitamina A (190 UI), vitamina C (10 mg), tiamina (0,05 mg), riboflavina (0,06 mg) e niacina (0,7 mg) (RANGEL, PENTEADO e TONET, 2002).

Devido aos elevados investimentos realizados no seu plantio, comercialização e desenvolvimento tecnológico, a bananicultura brasileira ganhou destaque no cenário mundial, principalmente em termos produtivos, sendo o país o quinto maior produtor. Esses fatores contribuíram para que fosse alcançado o montante de aproximadamente 7,0 milhões de toneladas ano⁻¹, área colhida de 480,8 mil hectares e rendimento médio de 14,2 ton ha⁻¹ (LASP, 2017).

Os principais polos brasileiros de produção de banana são: norte de Minas Gerais, sudoeste e Vale do São Francisco; na Bahia, Vale do Ribeira; no Estado de São Paulo, litoral norte e Vale do Itajaí; em Santa Catarina, e Vale do Açu, no Rio Grande do Norte. Destes, merece destaque o norte de Minas Gerais, por produzir basicamente o cultivar Prata-Anã (RODRIGUES et al., 2011).

A indústria utiliza bananas maduras na maioria dos seus produtos e com sabor intenso, sendo que tradicionalmente a mais utilizada é a Nanica pelo fato das indústrias estarem próximas das regiões produtoras (FOLEGATTI e MATSUURA, 2004).

2.2. Coqueiro Anão (*Cocos nucifera* L.)

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é um membro significativo da família Arecaceae (família das palmeiras), popularmente conhecido como coco, coco-da-bahia ou coco-da-praia. A planta é basicamente do sudeste da Ásia (Malásia, Indonésia e Filipinas) e das ilhas entre os oceanos Índico e Pacífico (LIMA et al., 2015a).

A Indonésia, Filipinas e Índia, são os principais produtores mundiais, detendo 72,6% da área e 72,8% da produção mundial. O Brasil perdeu uma posição para o Sri Lanka, encontrando-se agora em quinta colocação, com apenas 1,7% da área cultivada e 3,8% da produção mundial, entretanto, possui a mais elevada produtividade comparada com a daqueles três principais produtores (BRAINER, 2018). A Região Nordeste é a maior produtora do Brasil, com 82,9% da área e 74,0% da produção nacional.

O coco é uma fonte de leite, óleo, fibras, vitaminas e minerais, fornecendo enorme assistência à saúde, além de seu conteúdo nutricional (VADIVU et al., 2020). Além disso, é uma das fontes mais importantes de óleo vegetal. Ele contém dois endospermas distintos; um em uma forma líquida chamada a água da noz e a outra forma sólida é o kernel. Os nutrientes como carboidratos, gorduras, proteínas, fibras, minerais presentes no kernel amadurecido são utilizados durante a germinação e desenvolvimento inicial do embrião (MANIVANNAN et al., 2016)

Segundo Loiola (2009), o coqueiro anão é muito utilizado para o consumo da água de coco, pois apresenta qualidade sensorial superior às outras cultivares de coqueiro. A água de coco é utilizada na cultura popular como substituto da água, como também para repor eletrólitos, nos casos de desidratação, sendo considerada um isotônico natural, pois é muito rica em vários minerais, como sódio e potássio.

É uma planta típica de clima tropical e tem mais de 300 ecótipos e duas variedades principais: gigante (variedade alogâmica) e anã (variedade autógama); esta última possui as subvariedades verde, vermelha e amarela (NETO et al., 2009). O Brasil é o terceiro maior produtor de coco, com cerca de 280 mil hectares cultivados e produção de 2 bilhões de frutas. O Nordeste é a principal região produtora, representando 85,6% da produção total nacional de coco (PEREIRA et al., 2017; LIMA et al., 2015b). O Estado da Bahia destaca-se como o

maior produtor, com 28% da produção nacional, seguido pelos Estados do Ceará (14,73%), Sergipe (13%) e Pará (12,75%) (AGRIANUAL, 2013).

As principais características do coqueiro anão são a maior precocidade, maior produtividade e menor porte, além de grande importância na utilização em programas de melhoramento da cultura e na produção de híbridos (ALMEIDA et al., 2006). A variedade Anã-Verde foi inicialmente introduzida no Brasil em 1925 (ARAGÃO et al., 2002) e reproduz-se predominantemente por autofecundação, apresentando porte baixo, ciclo precoce, iniciando a produção, em média, com três anos de idade, apresentando produção entre 120 a 150 frutos planta⁻¹ ano⁻¹ e com uma vida útil em torno de 35 a 40 anos.

A expansão da produção desse fruto no Brasil está diretamente associada a três processos que estão interligados: o aumento do consumo de água de coco, a proliferação do cultivo, sobretudo de coqueiros anões e a modernização de seu processo produtivo agrícola (CAVALCANTE, 2015).

2.3. Videira Isabel (*Vitis labrusca* L.)

Em alguns países, como Estados Unidos e Brasil, uvas americanas (*Vitis labrusca* L.) e seus híbridos com uvas *V. vinifera* são os principais cultivares de uva processamento de suco, e no Brasil cv. Isabel (*V. vinifera* × *V. labrusca*) é a mais importante por apresentar tolerância às principais doenças fúngicas e alto rendimento (CAMARGO, MAIA e RITSCHHEL, 2010; SATO et al., 2008).

Em 2015, a produção brasileira de uvas foi de 1,5 milhão de toneladas, numa área colhida de 78,2 mil *hectares*, com rendimento médio de 19,27 *t/ha* (IBGE, 2016), com destaque para o estado do Rio Grande do Sul, com uma produção de 0,87 milhão de toneladas, numa área colhida de 49,7 mil *hectares*, com um rendimento médio de 17,62 *t/ha*; seguido de Pernambuco (0,24 milhão de toneladas; 6,8 mil *hectares*; 32,34 *t/ha*) e de São Paulo (0,14 milhão de toneladas; 7,7 mil *hectares*; 18,5 *t/ha*).

Embora presente em vários estados e regiões brasileiras, a viticultura concentra-se, especialmente, no estado do Rio Grande do Sul, que se destaca na produção de uvas e é responsável por, aproximadamente, 50% da produção nacional, destinada ao consumo *in natura* e à produção de vinhos, sucos, geleias, entre outros produtos processados (MELLO, 2016; MELLO, 2017). A viticultura é uma atividade milenar de grande importância socioeconômica em todo o mundo (CAMARGO e RITSCHHEL, 2008; COSTESCU, 2013).

No cultivo da videira, a maior parte da produção nacional é destinada ao consumo *in natura* e à produção de vinhos, sucos, geleias, entre outros produtos processados (MELLO,

2016; MELLO, 2017). Além de ser uma atividade milenar, é de grande importância socioeconômica em todo o mundo (CAMARGO e RITSCHER, 2008; COSTESCU, 2013).

2.4. Biofertilizantes

O termo biofertilizante está relacionado à atuação de microrganismos em benefício das plantas no sentido de nutri-las e protegê-las, minimizando o uso de insumos artificiais (ALMEIDA, COELHO e DEVIDE, 2016). Santos e Akiba (1996) citam que, segundo Decreto n.º. 86.955, de 18 de fevereiro de 1982, do Ministério da Agricultura, biofertilizantes são produtos que contêm microrganismos como princípio ativo ou como agente capaz de atuar direta ou indiretamente sobre as plantas cultivadas, elevando a sua produtividade. No meio agrônomo, o termo biofertilizante frequentemente se refere ao efluente, resultante da decomposição aeróbia ou anaeróbia de produtos orgânicos puros ou complementados com minerais (SANTOS e SANTOS, 2008).

O biofertilizante vem sendo usado na agricultura orgânica como alternativa ecológica, a gestão sustentável dos resíduos agropecuários tem sido recomendada como forma a mitigar os problemas causados pelo seu acúmulo. A sua utilização como insumo na produção agrícola é uma alternativa para reduzir a poluição, além de melhorar a qualidade do solo (LEMES et al., 2013; LEMES et al., 2016).

O biofertilizante pode ser usado na agricultura para vários fins. Segundo Alves et al. (2018), promove melhoria nas propriedades físicas do solo, tornando as plantas com desenvolvimento destacado, principalmente por meio de sua fisiologia, com os solos mais soltos, com menor densidade aparente, estimulando as atividades biológicas. Em frutíferas, com a utilização continuada ao longo do tempo, enriquece o solo quimicamente (SILVA et al., 2019), além da melhoria dos atributos físicos, diminuindo o efeito do estresse hídrico em gramíneas como o milho (LIMA et al., 2020). Esta ação se deve à capacidade do biofertilizante reter bases, pela formação de complexos orgânicos e pelo desenvolvimento de cargas negativas (MESQUITA, ALVES e LIMA, 2020).

O uso de fontes orgânicas para fertilização do solo, aliado a ambientes protegidos, é uma alternativa sustentável para o aumento da produtividade das lavouras agrícolas (SANTOS et al., 2019). Os biofertilizantes à base de esterco bovino têm sido utilizados de forma satisfatória para esse fim nos últimos anos como uma alternativa econômica e ambiental aos fertilizantes químicos, pois favorece a ciclagem natural de nutrientes e é fonte de carbono para lavouras agrícolas (PENTEADO, 2007). Esses biofertilizantes são compostos líquidos produzidos em condições aeróbias ou anaeróbias com mistura de material orgânico

(por exemplo, esterco fresco) e água (VIANA et al., 2014), fornecem nutrientes essenciais ao solo (VIANA et al., 2013) e melhoram a produtividade das lavouras (DIAS et al., 2015).

A adubação sob o paradigma orgânico pressupõe que a fertilidade do solo deve ser mantida ou melhorada, utilizando-se recursos naturais e das atividades biológicas. Na medida do possível, devem-se utilizar recursos locais, bem como subprodutos orgânicos que proporcionem o fornecimento de nutrientes de forma ampla e diversificada, devendo priorizar a ciclagem de nutrientes por meio de restos culturais, compostos e resíduos orgânicos e adubações verdes com leguminosas ou plantas espontâneas (SEDIYAMA et al., 2014).

3. METODOLOGIA

3.1. Descrição da Área

3.1.1. Localizações dos experimentos

As pesquisas com a bananeira nanica, o coqueiro anão e a videira Isabel foram conduzidas, em diferentes épocas, especificamente nos anos de 2008 – 2009 (banana), 2011 - 2012 (coqueiro), 2014 - 2015 (videira) 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, que está situado na região semiárida brasileira, no Noroeste do Estado da Paraíba; localizado pelas seguintes coordenadas geográficas: latitude de 6°20'28" Sul e longitude de 34°44'59" ao Oeste do meridiano de Greenwich, tendo uma altitude de 275 m.

3.1.2. Clima e vegetação

Conforme a classificação climática de Köppen-Geiger (ALVARES, 2013), o clima do município é do tipo BSh, ou seja, quente e seco do tipo estepe, com temperatura média mensal superior a 18°C, durante todo o ano. A temperatura média anual do município é de 26,9°C e a evapotranspiração média anual é de 2000 mm. A precipitação média anual é de 849,1 mm, sendo a máxima de 1683 mm e a mínima de 142,9 mm, cuja maior parte é concentrada no quadrimestre fevereiro/maio (CEINFO, 2013). A vegetação nativa do município é do tipo caatinga hiperxerófila, com predominância de plantas espinhosas, sendo rica em cactáceas e bromeliáceas.

3.2. Delineamentos Experimentais

3.2.1. Bananeira nanica

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com 50 tratamentos, no esquema fatorial 5x10, com quatro repetições, totalizando 200 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de 5 tipos de biofertilizantes (B_1 = à base de esterco bovino não enriquecido, B_2 = à base de esterco bovino enriquecido com farinha de rocha, B_3 = à base de esterco bovino enriquecido com farinha de rocha e leguminosa, B_4 = à base de esterco bovino enriquecido com farinha de rocha e cinza de madeira e B_5 = à base de esterco bovino enriquecido com farinha de rocha, leguminosa e cinza de madeira) e de 10 dosagens de biofertilizantes ($D_1 = 0$ L/planta/vez, $D_2 = 0,3$ L/planta/vez, $D_3 = 0,6$ L/planta/vez, $D_4 = 0,9$ L/planta/vez, $D_5 = 1,2$ L/planta/vez, $D_6 = 1,5$ L/planta/vez, $D_7 = 1,8$ L/planta/vez, $D_8 = 2,1$ L/planta/vez, $D_9 = 2,4$ L/planta/vez e $D_{10} = 2,7$ L/planta/vez) na qualidade do fruto da bananeira nanica.

3.2.2. Coqueiro anão

O delineamento experimental adotado na implantação da pesquisa com o coqueiro anão foi o de blocos casualizados, com 12 tratamentos, no esquema fatorial 2x6, com quatro repetições, totalizando 48 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de 2 tipos de biofertilizante (B_1 = à base de esterco bovino não enriquecido e B_2 = à base de esterco bovino enriquecido com farinha de rocha MB4, leguminosa e cinza de madeira) e de 6 doses de biofertilizante ($D_1 = 0$; $D_2 = 0,7$; $D_3 = 1,4$; $D_4 = 2,1$; $D_5 = 2,8$; e $D_6 = 3,5$ L/planta/vez) na qualidade do fruto do coqueiro anão nos dois primeiros anos de produção.

3.2.3. Videira Isabel

O delineamento experimental adotado na pesquisa foi o de blocos casualizados, com 40 tratamentos, no esquema fatorial 5x8, com quatro repetições, totalizando 160 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de 5 tipos de biofertilizante (B_1 = à base de esterco bovino não enriquecido, B_2 = à base de esterco bovino enriquecido com farinha de rocha MB4, B_3 = à base de esterco bovino enriquecido com farinha de rocha MB4 e leguminosa, B_4 = à base de esterco bovino enriquecido com farinha de rocha MB4 e cinza de madeira e B_5 = à base de esterco bovino enriquecido com farinha de rocha MB4, leguminosa e cinza de madeira) e de 8 doses de biofertilizante ($D_1 = 0$; $D_2 = 0,35$; $D_3 = 0,7$; $D_4 = 1,05$; $D_5 = 1,4$; $D_6 = 1,75$; $D_7 = 2,1$; e $D_8 = 2,45$ L/planta/vez) na qualidade do fruto da videira Isabel, na quarta e na quinta colheitas.

3.3. Atributos Físicos e Químicos do Solo

O solo da área experimental é classificado como Neossolo Flúvico, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2018), tendo textura arenosa, composta de 660 g kg⁻¹ de areia, 207 g kg⁻¹ de silte e 133 g kg⁻¹ de argila, com densidade aparente de 1,44 g cm⁻³, umidade de saturação de 231,6 g kg⁻¹, umidade de capacidade de campo de 112,3 g kg⁻¹ e umidade de ponto de murcha permanente de 65,6 g kg⁻¹; apresentando pHps de 7,24, CEes de 0,83 dS m⁻¹, CTC de 5,42 cmol_c kg⁻¹, RAS de 2,69 (mmol_c L⁻¹)^{1/2}, PSI de 4,42 e 1,24% de matéria orgânica.

3.4. Preparo da Área e Plantio das Mudanças

3.4.1. Bananeira nanica

O preparo do solo para o plantio das mudas das mudas de bananeira nanica (*grupo AAA – Cavendishii*) constou de uma aração, na profundidade de 30 cm, e 2 gradagens cruzadas. Para o experimento com bananeira Nanica (*grupo AAA – Cavendishii*), se utilizou mudas tipo "chifre", plantadas no espaçamento de 2,5 m x 2,5 m, em covas com dimensões de 50 x 50 x 50 cm, com uma densidade da ordem de 1600 plantas por hectare ou 264 plantas na área de 0,16 ha. As adubações de fundação foram feitas com esterco bovino curtido colocando-se 30 kg/cova, conforme recomendações da análise de solo.

3.4.2. Coqueiro anão

O preparo do solo para o plantio das mudas do coqueiro anão constou de uma aração, na profundidade de 30 cm, e 2 gradagens cruzadas. As mudas foram plantadas em covas com dimensões de 50 x 50 x 50 cm, no espaçamento de 5,0 m x 5,0 m, com uma densidade da ordem de 400 plantas por hectare ou 48 plantas na área de 0,12 ha. As adubações de fundação foram feitas com esterco bovino curtido colocando-se 30 kg/cova, conforme recomendação da análise de solo.

3.4.3. Videira Isabel

O preparo do solo para o plantio das mudas da videira Isabel constou de uma aração, na profundidade de 30 cm, e 2 gradagens cruzadas, foram feitas covas com dimensões de 50 x 50 x 50 cm, no espaçamento de 3,5 m x 3,0 m, com uma densidade da ordem de 952 plantas por hectare ou 216 plantas na área de 0,22 ha. As adubações de fundação foram feitas com esterco bovino curtido, colocando-se 30 kg/cova, conforme recomendações da análise de solo.

3.5. Tratos Culturais

No decorrer dos experimentos, foram realizados tratos culturais nas culturas visando garantir plena condição de limpeza e de sanidade nas plantas, como coroamentos, desfolha e poda.

3.6. Controle Fitossanitário

No decorrer dos experimentos, foram realizados controles fitossanitários nas culturas visando garantir plena condição de limpeza e de sanidade nas plantas, como pulverização com defensivos naturais.

3.7. Adubações de Cobertura

As adubações de cobertura nas diferentes culturas foram realizadas, utilizando-se as doses de biofertilizante preconizadas nos projetos em questão, aplicadas diretamente ao redor do colo das plantas, sendo realizadas, em seguida, irrigações para diluição do adubo. O biofertilizante foi produzido de forma anaeróbia em bombonas (biodigestores) com capacidade individual para 240 litros, contendo uma mangueira ligada a uma garrafa plástica com água para retirada do gás metano produzido pela fermentação do material através de microrganismos (bactérias). Em cada biodigestor, foram colocados 70 kg de esterco verde de vacas em lactação, 120 L de água, 4 kg de farinha de rocha MB4, 5 kg de leguminosa, 2 kg de cinza de madeira, 5 kg de açúcar ou melaço e 5 L de leite.

3.8. Manejo da Irrigação

As necessidades hídricas das culturas foram supridas através de irrigação por meio do Sistema Bubbler, que consistiu em uma linha principal conectada a uma caixa d'água, uma coluna de tubo PVC com registro para controle de carga hidráulica, linhas de derivação, linhas laterais e mangueiras emissoras (REYNOLDS, YITAYEW e PETERSEN, 1995). A adoção da referida tecnologia de irrigação foi respaldada em recomendações de Coelho, Silva e Souza (2000) para o manejo racional da água. As irrigações foram realizadas 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, foram levados em consideração o coeficiente do tanque classe A de 0,75 (DOORENBOS e PRUITT, 1977) e os coeficientes de cultivos para os diferentes estádios de desenvolvimento das culturas (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 Kc é o coeficiente de cultivo da cultura (tabelado); Epan é a evaporação diária do tanque classe A, em mm; e Cs é o coeficiente de cobertura do solo (tabelado).

A necessidade de irrigação bruta (NIB) foi determinada pela seguinte equação:

$$\text{NIB Diária} = \text{NIL Diária} / (1 - FL) \times Ei$$

onde Ei é a eficiência do sistema de irrigação; e FL é a fração de lixiviação, estimada pela equação $FL = CEa / (5 \times CEes - CEa)$, onde CEa é a condutividade elétrica da água de irrigação e CEes é a condutividade elétrica limite do extrato de saturação do solo em que o rendimento potencial da cultura ainda é de 100%.

A água utilizada para as irrigações das culturas foi captada de um poço amazonas, não apresentando problemas de salinidade, podendo ser utilizada para irrigação sem riscos de redução de produtividade das referidas culturas.

3.9. Variáveis de Qualidade do Fruto

Para caracterização química dos frutos da bananeira, coqueiro e videira, foram determinadas, em laboratório, as seguintes variáveis: teor de Sólidos solúveis totais (SST), potencial hidrogeniônico (pH). O teor de sólidos solúveis totais foi determinado por leitura direta em refratômetro, com correção de temperatura, com base na tabela contida em manual do Instituto Adolfo Lutz (1985). A determinação do pH foi feita através do método potenciométrico, calibrando-se o potenciômetro através das soluções tampão (pH 4,0 e 7,0), a 20°C, imergindo-se, em seguida, o eletrodo em béquer contendo a amostra, lendo-se o valor indicado no visor do aparelho, com os resultados expressos em unidades de pH. Para a determinação da acidez total titulável, foi utilizado o método acidimétrico da AOAC, por meio de solução padronizada de NaOH 0,1N.

3.10. Análises Estatísticas

Os efeitos de diferentes doses e tipos de biofertilizante na qualidade de frutos da bananeira nanica coqueiro anão e videira Isabel foram avaliados através de métodos normais de análises de variância (Teste F), utilizando-se o modelo polinomial (FERREIRA, 2000), enquanto o confronto de médias foi feito pelo teste de Tukey, utilizando-se o programa estatístico SISVAR para realização das análises estatísticas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Qualidade do Fruto da Bananeira Nanica

As análises estatísticas revelaram efeitos significativos de doses (D) de biofertilizante apenas para os sólidos solúveis totais (SST) da polpa do fruto da bananeira Nanica (2º ciclo), ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo teste F (Tabela 1), não exercendo influências significativas sobre o pH, a umidade e os sólidos totais. Os tipos de biofertilizante (T) tiveram efeitos significativos sobre os sólidos solúveis totais, a umidade e os sólidos totais. A interação D x T não apresentou significância estatística para as referidas variáveis, indicando que as ações desses fatores foram independentes, ou seja, um fator não exerceu influências sobre a ação do outro e vice-versa. Os coeficientes de variação variaram entre 2,53 e 10,31 para as respectivas variáveis, sendo considerados baixos, de acordo com Pimentel Gomes (1990).

Tabela 1. Resumo das análises de variância do teor de sólidos solúveis totais (SST), potencial hidrogeniônico (pH), umidade e sólidos totais da polpa do fruto da bananeira nanica (2º ciclo).

FATORES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		SST	pH	Umidade	S. Totais
Doses de Biofertilizante (D)	9	2,551**	0,267	1,005	1,149
Regressão Linear	1	1,888*	0,394	1,094	2,292
Regressão Quadrática	1	14,024**	0,018	0,167	0,018
Regressão Cúbica	1	4,005*	0,040	0,734	1,281
Desvio da Regressão	6	0,506	0,325	1,174	1,125
Tipos de Biofertilizante (T)	4	1,694**	0,070	21,192**	19,917**
Interação DxT	36	0,243	0,458	4,698	4,289
Resíduo	150	0,222	0,311	5,508	5,578
Coefficiente de Variação (%)		2,53	10,18	3,04	10,31

** e * - Significativos, aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade, pelo teste F.

4.1.1. Sólidos solúveis totais da polpa do fruto

A equação de regressão ajustada aos dados experimentais do teor de sólidos solúveis totais (SST) da polpa do fruto médio da bananeira Nanica (2º ciclo), em relação às doses de biofertilizante, teve um comportamento quadrático, com coeficiente de determinação de 0,93 (Figura 1). Observa-se que houve aumento dos sólidos solúveis totais até uma dosagem ótima de 1,35 L/planta/vez, que proporcionou um valor máximo de 19,1 °Brix, havendo reduções a partir daí. Essas reduções podem ter sido resposta da maior absorção hídrica pelas plantas nestas condições, propiciando um efeito diluidor, diminuindo a concentração de açúcares dissolvidos nos frutos. Resultado semelhante foi verificado por Freire et al. (2010), estudando

os teores de sólidos solúveis totais (SST) em frutos de maracujazeiro amarelo irrigado com águas não salina e salina, com aplicação de biofertilizante bovino e uso de cobertura morta. Cerqueira, Silva e Medina (2003), avaliando as características pós-colheita e Ribeiro (1998), trabalhando com diferentes doses de composto orgânico na bananeira, determinaram valores médios de sólidos solúveis totais de 23,42 °Brix para frutos maduros de bananeira, portanto, superior ao valor máximo verificado na pesquisa em questão.

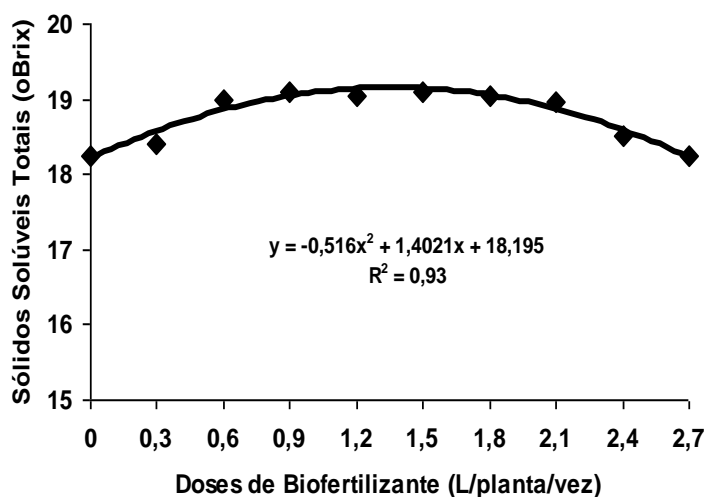


Figura 1. Evolução dos sólidos solúveis totais da polpa do fruto da bananeira nanica em função de doses de biofertilizante.

Os tipos de biofertilizantes tiveram comportamentos diferenciados, tendo exercido efeitos significativos no teor de sólidos solúveis totais (SST) da bananeira Nanica, tendo os valores médios apresentado diferenças significativas entre si (Figura 2). Observa-se que as médias de B₃, B₄ e B₅ não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, tendo B₄ e B₅ apresentando o menor valor médio (18,45 °Brix). As médias de B₂ e B₃ também não diferem significativamente entre si, bem como B₂ em relação a B₁, que apresentou o maior valor médio (18,9 °Brix), significativamente superior aos valores de B₃, B₄ e B₅. As reduções ocorridas nos tipos B₄ e B₅ podem estar associadas ao efeito fitotóxico nas plantas (HUETT, 1989), principalmente devido ao acúmulo excessivo de potássio na folha, considerando-se que os referidos biofertilizantes têm teores de potássio de 1,42 e 1,78 e cmol_c dm⁻³, respectivamente, considerados altos. O excesso de potássio na planta pode provocar efeitos adversos de toxicidade, diminuindo o crescimento e produção das plantas (BATAGLIA, 2005), em consequência de desempenhar papel importante em processos osmóticos, expansão celular, na fotossíntese, na permeabilidade das membranas, no controle do pH, no transporte

de açúcares pelo floema e em mecanismos de defesa das plantas contra pragas e doenças (MALAVOLTA, 2005).

Segundo Nascimento Júnior et al. (2008), os valores encontrados na literatura para sólidos solúveis totais em banana oscilam entre 19,72 a 22,36 °Brix para o fruto maduro, um pouco acima dos valores encontrados na presente pesquisa. Barroso et al. (2012) encontraram valores de sólidos solúveis totais dos frutos da bananeira variando de 18,88 a 19,30 °Brix em diferentes lâminas de água de irrigação, com valor médio de 19,11 °Brix.

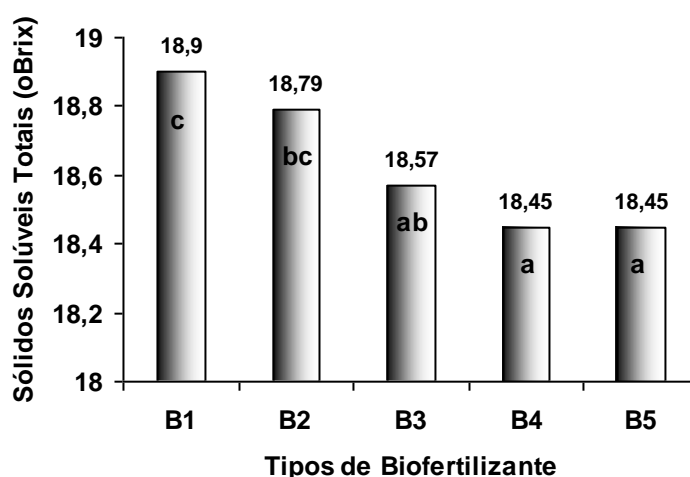


Figura 2. Comportamento dos sólidos solúveis totais da polpa do fruto da bananeira nanica em função de tipos de biofertilizante.

4.1.2. pH da polpa do fruto

Os valores de pH do fruto da bananeira Nanica (2º ciclo) não foram afetados de forma significativa pelas doses e tipos de biofertilizante aplicados, variando de 5,3 a 5,6 para doses e de 5,4 a 5,5 para tipos. As variações encontradas neste trabalho ficam acima da faixa encontrada por Soto Ballesteros (1992), que é de 4,2 a 4,8.

4.1.3. Umidade da polpa do fruto

A umidade do fruto da bananeira Nanica não foi afetada de forma significativa pelas doses de biofertilizante, apresentando valores médios variando de 76,8 a 77,5%. No entanto, os tipos de biofertilizante exerceram efeitos significativos na umidade da polpa, tendo os valores médios dessa variável apresentado diferenças significativas entre si (Figura 3). As médias de B₂, B₃, B₄ e B₅ não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, no entanto, os tipos B₂ e B₅ apresentam valores de 77,6 e 77,8%, respectivamente, sendo

superiores estatisticamente ao valor proporcionado pelo tipo B₁. A tendência de aumento da umidade do fruto da bananeira Nanica nos tipos de biofertilizante com maior teor de ingredientes, como, por exemplo, o B₅, pode ser devido à maior absorção hídrica pelas plantas, provocada pelo maior desenvolvimento, fato verificado por Freire et al. (2010) em frutos de maracujazeiro.

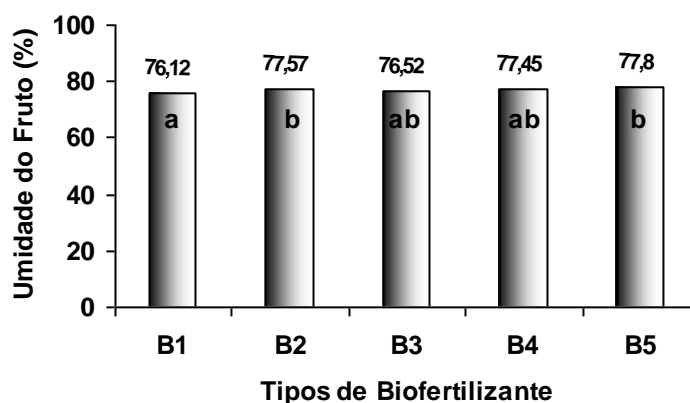


Figura 3. Comportamento da umidade da polpa do fruto da bananeira Nanica em função de tipos de biofertilizante.

4.1.4. Sólidos totais da polpa do fruto

Os sólidos totais do fruto também não foram afetados de forma significativa pelas doses de biofertilizante, apresentando valores médios variando de 22,5 a 23,2%. Por sua vez, os tipos de biofertilizante exerceram efeitos significativos sobre os sólidos totais, tendo os valores médios dessa variável apresentado diferenças significativas entre si (Figura 4). As médias de B₂, B₃, B₄ e B₅, não diferem significativamente entre si, o mesmo acontecendo com as médias de B₁, B₂, B₃ e B₄, no entanto, a média de B₁ (23,8%) superou de forma significativa a de B₅ (22,2%). A tendência de redução dos sólidos totais do fruto da bananeira Nanica nos tipos de biofertilizante com maior teor de ingredientes também pode ser explicado pela maior absorção hídrica pelas plantas, fato verificado por Freire et al. (2010) em frutos de maracujazeiro.

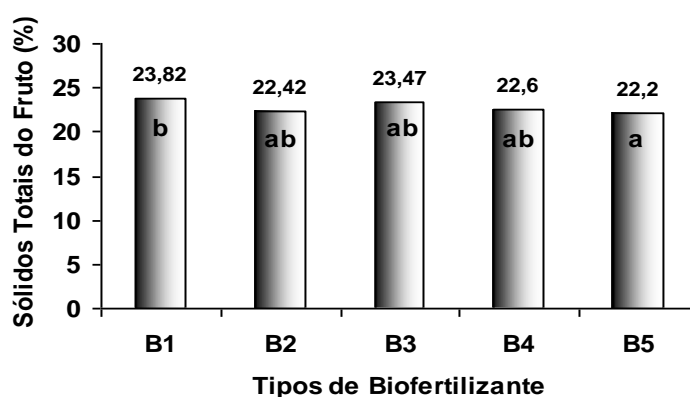


Figura 4. Comportamento dos sólidos totais da polpa do fruto da bananeira nanica em função de tipos de biofertilizante.

4.2. Qualidade do Fruto do Coqueiro Anão

As análises estatísticas revelaram efeitos de doses de biofertilizante sobre a umidade e os sólidos totais da polpa do fruto verde do coqueiro anão, ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste F (Tabela 2), não afetando de forma significativa os sólidos solúveis totais (SST), que variaram de 6,6 a 7,5 °Brix e o pH, que oscilou entre 6,7 e 7,2. Os tipos de biofertilizante também não afetaram de forma significativa a qualidade da polpa do coco verde. Os valores de SST foram de 7,0 e 6,9 °Brix para B₁ e B₅, respectivamente, de 7,0 e 6,9 para pH, de 86,6 e 86,1% para umidade e de 13,4 e 13,9% para sólidos totais da polpa do coco anão verde. Os coeficientes de variação oscilaram entre 3,14 e 19,85.

Tabela 2. Resumo das análises de variância do teor de sólidos solúveis totais (SST), potencial hidrogeniônico (pH), umidade e sólidos totais da polpa do fruto verde do coqueiro anão.

FATORES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		SST	pH	Umidade	S. Totais
Doses de Biofertilizante (D)	5	0,950 ^{ns}	0,220 ^{ns}	18,120*	16,983*
Regressão Linear	1	0,007 ^{ns}	0,401 ^{ns}	41,684*	36,736*
Regressão Quadrática	1	1,928 ^{ns}	0,380 ^{ns}	3,572 ^{ns}	2,880 ^{ns}
Regressão Cúbica	1	0,336 ^{ns}	0,000 ^{ns}	0,401 ^{ns}	1,607 ^{ns}
Desvio da Regressão	2	1,239 ^{ns}	0,160 ^{ns}	22,472 ^{ns}	21,846 ^{ns}
Tipos de Biofertilizante (T)	1	0,083 ^{ns}	0,187 ^{ns}	2,520 ^{ns}	1,333 ^{ns}
Interação D x T	5	1,033 ^{ns}	0,087 ^{ns}	5,520 ^{ns}	5,483 ^{ns}
Resíduo	36	1,555	0,145	7,361	7,361
Coeficiente de Variação (%)		17,82	5,47	3,14	19,85

* - Significativo, ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste F. ^{ns} – Não significativo pelo teste F.

4.2.1. Umidade da polpa do fruto verde

A equação de regressão ajustada aos dados experimentais da umidade da polpa do fruto verde do coqueiro anão, teve comportamento linear, com coeficiente de determinação de 0,95 (Figura 5). Observa-se que a umidade da polpa aumentou de forma linear com o incremento da dose do biofertilizante, com acréscimo de 1,11% por aumento unitário da dose de biofertilizante, atingindo uma umidade máxima de 87,8% na dose D₆ (3,5 L/planta/vez). O aumento da umidade da polpa do coco anão verde com o incremento da dose de biofertilizante pode estar associado ao acúmulo gradativo de potássio no solo, considerando que o biofertilizante B₂, é rico em potássio, havendo, em consequência, maior absorção de água e nutrientes pelas plantas. Para Marschner (1988), o potássio tem função importante no transporte de fotoassimilados das folhas para os frutos, que, segundo Robinson (1996), proporciona frutos maiores e mais pesados, em função do maior enchimento do fruto proporcionado pela presença desse elemento.

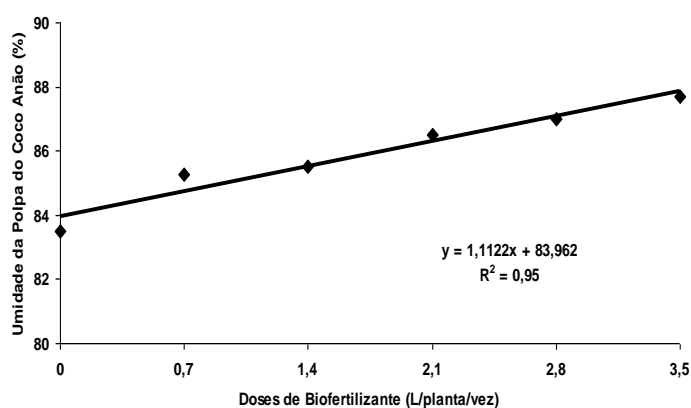


Figura 5. Evolução da umidade da polpa do fruto verde do coqueiro anão em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante.

4.2.2. Sólidos totais da polpa do fruto verde

A equação de regressão ajustada aos dados experimentais dos sólidos totais da polpa do fruto verde do coqueiro anão, teve comportamento linear, com coeficiente de determinação de 0,95 (Figura 6). Observa-se que os sólidos totais da polpa diminuíram de forma linear com o incremento da dose de biofertilizante, com decréscimo de 1,27% por aumento unitário da dose do biofertilizante, atingindo o valor mínimo (12%) na dose D₆ (3,5 L/planta/vez). A redução dos sólidos totais possivelmente foi devido ao aumento ocorrido na umidade do fruto provocada pelo aumento da dose de biofertilizante, já mencionado anteriormente.

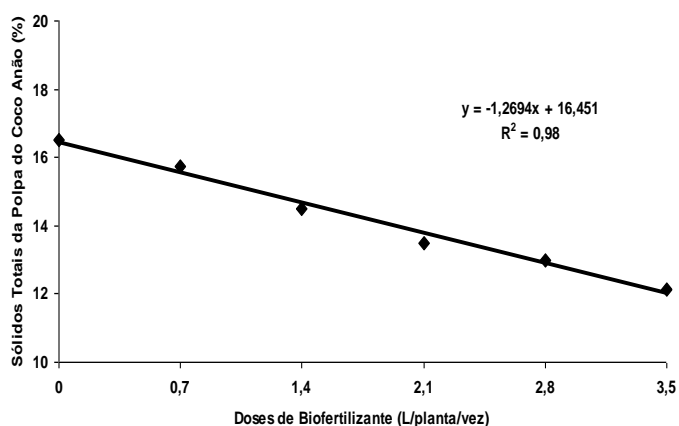


Figura 6. Evolução dos sólidos totais da polpa do fruto verde do coqueiro anão em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante.

As análises estatísticas revelaram efeitos significativos da interação dose versus tipo de biofertilizante, ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo teste F, sobre os sólidos solúveis totais (SST) da polpa do fruto maduro do coqueiro anão, indicando que um fator exerceu influências sobre a ação do outro e vice-versa (Tabela 3). As demais variáveis de qualidade da polpa (pH, umidade e sólidos totais) não foram afetadas de forma significativa pelas doses e tipos de biofertilizante aplicados. Com relação às doses, os valores de pH variaram de 6,8 a 7,2%; a umidade variou de 76 a 77,5% e os sólidos totais variaram de 22,6 a 24,1%. Quanto aos tipos de biofertilizante, os valores de pH foram de 7,0 e 7,1 para B₁ e B₅, respectivamente, de 76,7 e 76,8% para a umidade e de 23,2 e 23,3% para os sólidos totais. A avaliação de pH é importante, pois o sabor doce e adstringências desejáveis são atingidos com pH próximo de 5,6 em frutos de coqueiro (TAVARES et al., 1998).

Tabela 3. Resumo das análises de variância do teor de sólidos solúveis totais (SST), potencial hidrogeniônico (pH), umidade e sólidos totais da polpa do fruto maduro do coqueiro anão.

FATORES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		SST	pH	Umidade	S. Totais
Doses de Biofertilizante (D)	5	2,000**	0,137 ^{ns}	3,733 ^{ns}	3,670 ^{ns}
Tipos de Biofertilizante (T)	1	4,083**	0,020 ^{ns}	0,083 ^{ns}	0,020 ^{ns}
Interação DxT	5	1,993**	0,370 ^{ns}	2,733 ^{ns}	2,700 ^{ns}
Resíduo	36	0,430	0,173	1,930	1,784
Coeficiente de Variação (%)		11,17	5,90	1,81	5,74

** - Significativo, ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo teste F. ^{ns} – Não significativo pelo teste F.

4.2.3. Sólidos solúveis totais da polpa do fruto maduro

O desdobramento da interação dose versus tipo de biofertilizante revelou efeitos significativos das doses sobre os sólidos solúveis totais da polpa do fruto maduro do coqueiro anão para o tipo B₁ (Tabela 4), proporcionando redução linear de 0,57 °Brix por aumento unitário da dose de biofertilizante, chegando a 5,16 °Brix na dose máxima de 3,5 L/planta/vez (Figura 7), inferior ao valor da testemunha em 38,5%. Para o tipo B₂, não houve efeitos significativos das doses de biofertilizante, com valores de °Brix variando de 5,2 a 5,8.

Tabela 4. Resumo do desdobramento da interação significativa dose versus tipo de biofertilizante dos sólidos solúveis totais da polpa do fruto maduro do coqueiro anão.

DESDOBRAMENTO (Dose dentro do Tipo)	GL	QUADRADOS MÉDIOS	
		TIPOS DE BIOFERTILIZANTE (T)	
		B ₁	B ₂
Doses de Biofertilizante (D)	5	2,666**	1,266 ^{ns}
Regressão Linear	1	11,200*	1,176 ^{ns}
Regressão Quadrática	1	0,190 ^{ns}	0,960 ^{ns}
Regressão Cúbica	1	0,272 ^{ns}	0,734 ^{ns}
Desvio da Regressão	2	0,835 ^{ns}	1,730 ^{ns}
Resíduo	36	0,430	0,430

* e** - Significativos, aos níveis de 0,05 e de 0,01 de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; ^{ns} – Não significativo pelo teste F.

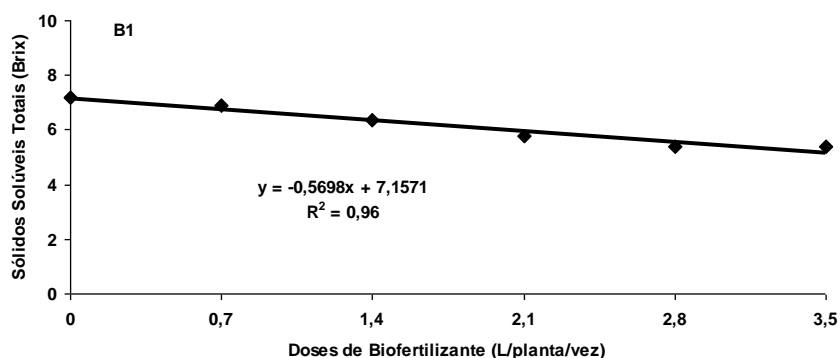


Figura 7. Evolução dos sólidos solúveis totais da polpa do fruto maduro do coqueiro anão em função da aplicação de diferentes doses do biofertilizante B₁.

Com relação aos efeitos dos tipos de biofertilizante dentro das doses (Figura 8), observa-se que houve diferenças significativas entre os valores médios dos sólidos solúveis totais da polpa do fruto maduro do coqueiro anão nos tipos B₁ e B₂ quando foram aplicadas as doses D₃ e D₅. Considerando-se o valor médio para cada tipo, observa-se que as médias dos tipos B₁ e B₂ apresentam diferenças significativas entre si, com superioridade de B₁ em relação a B₂ de 19,5%. A redução ocorrida no tipo B₂ pode estar associada ao efeito fitotóxico nas plantas (HUETT, 1989), principalmente, devido ao acúmulo excessivo de potássio na folha, considerando-se que o referido biofertilizante tem um teor de potássio de 1,78 cmol_c dm⁻³, considerado alto.

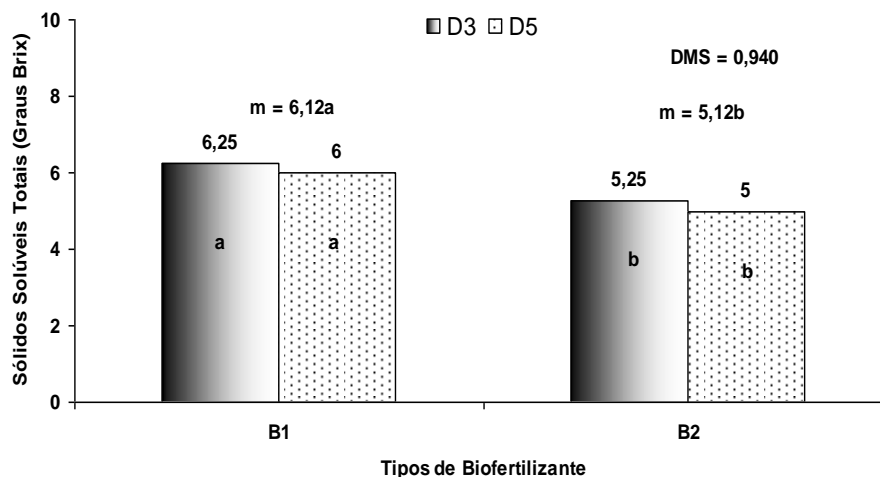


Figura 8. Comportamento dos sólidos solúveis totais da polpa do fruto maduro do coqueiro anão em função de tipos de biofertilizante dentro das doses D₃ e D₅.

4.3. Qualidade do Fruto da Videira Isabel

As análises estatísticas revelaram efeitos significativos de doses de biofertilizante, pelo teste F, sobre a umidade e os sólidos totais do fruto da videira Isabel (5ª colheita), não afetando de forma significativa os sólidos solúveis totais e o pH (Tabela 5). Os tipos de biofertilizante e a interação dose versus tipo não afetaram significativamente as referidas variáveis. Com relação às doses de biofertilizante, os valores dos sólidos solúveis totais e o do pH variaram de 18,1 a 19,5 °Brix e de 4,3 a 4,6, respectivamente. Os tipos de biofertilizante proporcionaram variações de 19,0 a 19,3 °Brix para sólidos solúveis totais e de 4,2 a 4,6 para pH.

Tabela 5. Resumo das análises de variância do teor de sólidos solúveis totais (SST), potencial hidrogeniônico (pH), umidade e sólidos totais da polpa do fruto da videira Isabel (5ª colheita).

FATORES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		Brix	pH	Umidade	S. Totais
Doses de Biofertilizante (D)	7	3,896 ^{ns}	0,149 ^{ns}	56,720 ^{**}	58,432 ^{**}
Regressão Linear	1	2,304 ^{ns}	0,007 ^{ns}	258,300 ^{**}	268,417 ^{**}
Regressão Quadrática	1	0,119 ^{ns}	0,407 ^{ns}	85,186 ^{ns}	87,284 ^{ns}
Regressão Cúbica	1	0,473 ^{ns}	0,182 ^{ns}	16,282 ^{ns}	12,682 ^{ns}
Desvio da Regressão	4	6,094 ^{ns}	0,111 ^{ns}	9,318 ^{ns}	10,127 ^{ns}
Tipos de Biofertilizante (T)	4	2,368 ^{ns}	0,221 ^{ns}	10,631 ^{ns}	11,523 ^{ns}
Interação DxT	28	1,418 ^{ns}	0,271 ^{ns}	13,309 ^{ns}	14,480 ^{ns}
Resíduo	120	2,195	0,235	11,331	11,271
Coefficiente de Variação (%)		7,8	11,04	4,19h	17,09

** - Significativo, ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo teste F; ^{ns} - Não significativo pelo teste

F.

4.3.1. Umidade da polpa do fruto

A equação de regressão ajustada aos dados experimentais da umidade do fruto da videira Isabel (5ª colheita), teve comportamento linear, com coeficiente de determinação de 0,92 (Figura 9). Observa-se que a umidade do fruto aumentou de forma linear com o incremento da dose do biofertilizante, com acréscimo de 1,91% por aumento unitário da dose de biofertilizante, atingindo a umidade de 82,6% na dose máxima de 2,45 L/planta/vez. Os tipos de biofertilizante proporcionaram valores de umidade variando de 79,6 a 81,0%. O aumento da umidade do fruto com o incremento da dose de biofertilizante pode estar associado ao acúmulo gradativo de potássio no solo, conforme explicação anterior.

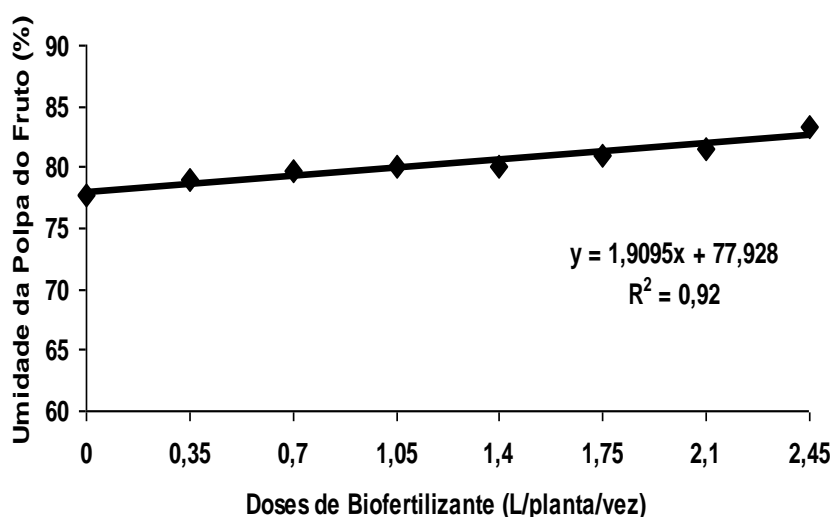


Figura 9. Evolução da umidade da polpa do fruto da videira Isabel (5ª colheita) em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante.

4.3.2. Sólidos totais da polpa do fruto

A equação de regressão ajustada aos dados experimentais dos sólidos totais do fruto da videira Isabel (5ª colheita), resultante do desdobramento da interação dose versus tipo de biofertilizante, teve comportamento linear decrescente, com coeficiente de determinação de 0,92 (Figura 10). Observa-se que os sólidos totais do fruto diminuiriam de forma linear com o incremento da dose de biofertilizante, com decréscimo de 1,91% por aumento unitário da dose do biofertilizante, atingindo o valor mínimo de 17,4% na dose máxima de 2,45 L/planta/vez. Os tipos de biofertilizante proporcionaram valores de sólidos totais variando de 19,3 a 20,3%.

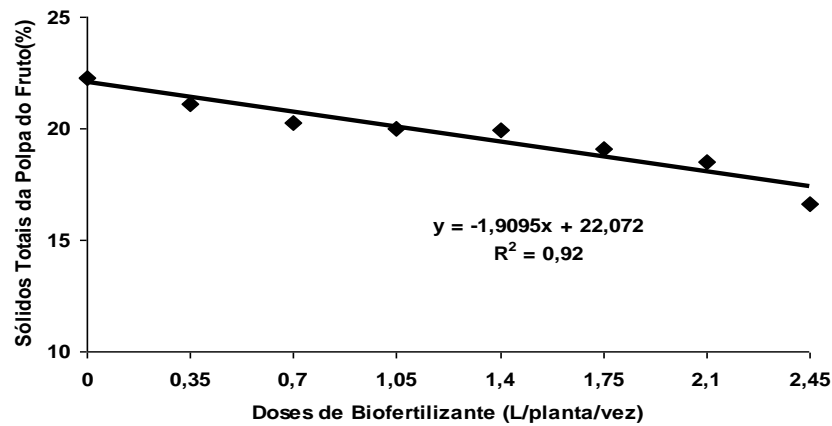


Figura 10. Evolução dos sólidos totais do fruto da videira Isabel (5ª colheita) em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante.

4.4. Comparação dos Resultados

4.4.1. pH da polpa do fruto

Bananeira Nanica

Os valores de pH do fruto da bananeira Nanica (2º ciclo) não foram afetados de forma significativa pelas doses e tipos de biofertilizante aplicados, variando de 5,3 a 5,6 para doses e de 5,4 a 5,5 para tipos.

Coqueiro Anão (fruto verde)

As doses de biofertilizante não afetaram de forma significativa o pH, que oscilou entre 6,7 e 7,2. Os tipos de biofertilizante também não afetaram de forma significativa a qualidade da polpa do coco verde, apresentando valores de pH de 7,0 e 6,9 para B₁ e B₅, respectivamente.

Coqueiro Anão (fruto maduro)

O pH não foi afetado de forma significativa pelas doses e tipos de biofertilizante aplicados. Com relação às doses, os valores de pH variaram de 6,8 a 7,2, enquanto para tipos de biofertilizante, os valores de pH foram de 7,0 e 7,1 para B₁ e B₂, respectivamente.

Videira Isabel

O pH do fruto da videira não foi afetado de forma significativa pelas doses e tipos de biofertilizante, variando de 4,3 a 4,6 para doses e de 4,2 a 4,6 para tipos.

Resultado comparativo: os maiores valores de potencial hidrogeniônico (pH) foram verificados no fruto do coqueiro anão, vindo, em seguida os valores da banana nanica e videira Isabel.

4.4.2. Sólidos solúveis totais da polpa do fruto

Bananeira Nanica

Os sólidos solúveis totais (SST) da banana nanica aumentaram com o incremento da dose de biofertilizante, atingindo 19,1 °Brix na dose ótima de 1,35 L/planta/vez. Quanto aos tipos de biofertilizante, os valores de SST variaram de 18,45 a 18,9 °Brix.

Coqueiro Anão (fruto verde)

As doses de biofertilizante não afetaram de forma significativa os valores de SST do fruto verde do coqueiro anão, que variaram de 6,6 a 7,5 °Brix. Os tipos de biofertilizante também não afetaram de forma significativa a qualidade da polpa do do coco verde, cujos valores foram de 7,0 e 6,9 °Brix para B₁ e B₅, respectivamente.

Coqueiro Anão (fruto maduro)

Os sólidos solúveis totais (SST) da polpa do fruto maduro do coqueiro anão diminuíram com o aumento da dose do biofertilizante B₁, chegando a 5,16 °Brix na dose máxima de 3,5 L/planta/vez. Para o tipo B₅, não houve efeitos significativos das doses de biofertilizante, com valores variando de 5,2 a 5,8 °Brix.

Videira Isabel

Os sólidos solúveis totais não foram afetados de forma significativa por doses e tipos de biofertilizante. Com relação às doses, os valores de SST variaram de 18,1 a 19,5 °Brix. Os tipos de biofertilizante proporcionaram variações de 19,0 a 19,3 °Brix.

Resultado comparativo: os maiores valores de SST foram verificados no fruto da videira Isabel, vindo, em seguida, os valores da bananeira nanica e coqueiro anão.

4.4.3. Umidade da polpa do fruto

Bananeira nanica

A umidade do fruto da bananeira Nanica não foi afetada de forma significativa pelas doses de biofertilizante, apresentando valores médios variando de 76,8 a 77,5%. No entanto,

os tipos de biofertilizante exerceram efeitos significativos na umidade da polpa, com valores de 77,6 e 77,8% para os tipos B₁ e B₂, respectivamente.

Coqueiro anão (fruto verde)

A umidade da polpa do fruto verde do coqueiro anão aumentou de forma linear com o incremento da dose do biofertilizante, atingindo uma umidade máxima de 87,8% na dose D₆ (3,5 L/planta/vez). Os tipos de biofertilizante não afetaram de forma significativa a qualidade da polpa do coco verde, com valores de 86,6 e 86,1% para B₁ e B₂, respectivamente.

Coqueiro anão (fruto maduro)

A umidade do fruto do fruto maduro não foi afetada de forma significativa pelas doses e tipos de biofertilizante aplicados. Com relação às doses, os valores variaram de 76 a 77,5%, enquanto para os tipos foram de 76,7 e 76,8% para B₁ e B₂, respectivamente.

Videira Isabel

A umidade do fruto da videira Isabel aumentou de forma linear com o incremento da dose do biofertilizante, atingindo 82,6% na dose máxima de 2,45 L/planta/vez. Os tipos de biofertilizante não afetaram os valores de umidade, tendo proporcionado valores de umidade variando de 79,6 a 81,0%.

Resultado comparativo: os maiores valores de umidade do fruto foram verificados no fruto do coqueiro anão (fruto verde), vindo, em seguida, os valores da videira Isabel, bananeira nanica e coqueiro anão (fruto maduro).

4.4.4. Sólidos totais da polpa do fruto

Bananeira nanica

Os sólidos totais do fruto também não foram afetados de forma significativa pelas doses de biofertilizante, apresentando valores médios variando de 22,5 a 23,2%. Por sua vez, os tipos de biofertilizante exerceram efeitos significativos sobre os sólidos totais, com valores variando de 22,2 a 23,8%.

Coqueiro anão (fruto verde)

Os sólidos totais da polpa do fruto verde diminuíram de forma linear com o incremento da dose de biofertilizante, atingindo o valor mínimo (12%) na dose D₆ (3,5

L/planta/vez). Os tipos de biofertilizante não afetaram de forma significativa os sólidos totais do fruto, variando de 13,4 a 13,9%.

Coqueiro anão (fruto maduro)

Os sólidos totais do fruto maduro não foram afetados significativamente pelas doses e tipos de biofertilizante. Com relação às doses, os valores variaram de 22,6 a 24,1% e quanto aos tipos foram de 23,2 e 23,3% para B₁ e B₂, respectivamente.

Videira Isabel

Os sólidos totais do fruto diminuíram de forma linear com o incremento da dose de biofertilizante, atingindo o valor mínimo de 17,4% na dose máxima de 2,45 L/planta/vez. Os tipos de biofertilizante não afetaram de forma significativa os sólidos totais do fruto, que variaram de 19,3 a 20,3%.

Resultado comparativo: os maiores valores de sólidos totais do fruto foram verificados no fruto do coqueiro anão (maduro), vindo, em seguida, os valores da bananeira nanica, videira Isabel e coqueiro anão (fruto verde).

5. CONCLUSÕES

1. O teor de sólidos solúveis totais do fruto da bananeira Nanica aumentou com o incremento da dose de biofertilizante até um limite ótimo de 1,35 L/planta/vez;
2. Os sólidos solúveis totais do fruto da bananeira Nanica tiveram uma tendência de queda com o uso de biofertilizantes mais enriquecidos;
3. Os teores de umidade do fruto da bananeira Nanica tiveram uma tendência de aumento com o uso de biofertilizantes com maiores teores de ingredientes;
4. Os teores de sólidos totais do fruto da bananeira Nanica tiveram uma tendência de redução com o uso de biofertilizantes com maiores teores de ingredientes;
5. O teor de umidade do fruto da videira Isabel aumentou com o incremento da dose do biofertilizante B₃ até o limite ótimo de 1,25 L/planta/vez; ocorrendo o contrário com o teor de sólidos totais;
6. Os valores da umidade e dos sólidos totais da polpa do fruto verde do coqueiro anão aumentaram e diminuíram linearmente, respectivamente, com o incremento da dose de biofertilizante;
7. Os valores dos sólidos solúveis totais da polpa do fruto maduro do coqueiro anão diminuíram com o incremento da dose de biofertilizante;

8. O teor de umidade do fruto da videira Isabel aumentou de forma linear com o aumento da dose de biofertilizante, ao contrário dos sólidos totais, que foram reduzidos linearmente;
9. Os maiores valores de potencial hidrogeniônico (pH) foram verificados no fruto do coqueiro anão, vindo, em seguida os valores da banana nanica e videira Isabel;
10. Os maiores valores de sólido solúveis totais foram verificados no fruto da videira Isabel, vindo, em seguida, os valores da bananeira nanica e coqueiro anão;
11. Os maiores valores de umidade do fruto foram verificados no fruto do coqueiro anão (fruto verde), vindo, em seguida, os valores da videira Isabel, bananeira nanica e coqueiro anão (fruto maduro);
12. Os maiores valores de sólidos totais do fruto foram verificados no fruto do coqueiro anão (fruto maduro), vindo, em seguida, os valores da bananeira nanica, videira Isabel e coqueiro anão (fruto verde).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2013: **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria, 2013. 458p.

ALMANZA-MERCHÁN, P. J., REYES-M, A. J., AYALA, M. L., BALAGUERA-L, W., AND SERRANO-CELY, P. A. Sensory evaluation of the wine grape Isabella (*Vitis labrusca* L.) hand crafted. **Rev. Cien. Agric.** v. 12, p. 71–81, 2015.

ALMEIDA, A.; COELHO, L. R.; DEVIDE, A. C. P. **Sistemas agroecológicos de produção de frutíferas**. Taubaté: UNITAU, 2016. 177p.

ALMEIDA, A. C. O.; LOIOLA, C. M.; ARAGÃO, W. M.; FREIRE, A. C. **Caracterização Carpológica de Frutos de Cultivares de Coqueiro Anão Amarelo de Diferentes Locais de Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 2006. 60p.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, p.711-728, 2013.

ALVES, J. M.; LIMA, A. S.; MESQUITA, E. F.; MAIA JUNIOR, S. O.; FERREIRA, R. S.; SILVA, F. L.; SANTOS, J. M. Gas exchange and chlorophyll content in tomato grown under

different organic fertilizers and biofertilizer doses. **African Journal Of Agricultural Research**, v. 13, p. 2256-2262, 2018.

ARAGÃO, W. M. Cultivares de coqueiros. In: FONTES, H. R.; FERREIRA, J. M. S.; SIQUEIRA, L. A. (Ed.). **A cultura do coqueiro**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Sistemas de Produção, 1).

ARAGÃO, W. M, RIBEIRO, F. E, TUPINAMBÁ E. A, SIQUEIRA E. R. **Variedades e híbridos do coqueiro** In: ARAGÃO WM (ed.) **Coco: Pós-colheita**, Editora Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, p. 26-34, 2002.

BARROSO, A. DE A. F; VIANA, T. V. DE A; MARINHO, A. B; SANTOS, L. M. DE L.; BARROSO, C. R. DE O.; FIHO, R. R. G. Qualidade pós-colheita dos frutos da bananeira, sob diferentes lâminas de irrigação na chapada do Apodi – Ceará. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 6, p. 81-88, 2012.

BATAGLIA, O. C. Métodos diagnósticos da nutrição potássica com ênfase no DRIS. In: SIMPÓSIO SOBRE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 2, 2004, São Pedro, SP. **Anais...Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa Potassa e do Fosfato**, 2005.

BRAINER, M. S. C. P. **Produção de coco: O Nordeste é destaque nacional**. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE. Nº 61, dezembro, 2018.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; RITSCHER P. Embrapa Uva e Vinho: **novas cultivares brasileiras de uva**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010.

CAMARGO, U.A.; RITSCHER, P.S. New table and wine grape cultivars: world scenario with emphasis on Brazil. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 785, p.89-95, 2008.

CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A.; SESTARI, I. **Manual de fisiologia vegetal: fisiologia dos cultivos** – Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 2008. 864p.

CAVALCANTE, L.V. A nova geografia do coco: reestruturação produtiva, territorialização do capital e dinâmicas socio-espaciais. **GeoUECE**, Fortaleza, v. 4, n. 7, p. 218-219, 2015.

CEINFO - Centro de informações tecnológicas e comerciais para fruticultura tropical. **Banco de dados pluviométricos e pedológicos do Nordeste**. 2013. Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br>. Acesso em: 10 jan. 2020.

CERQUEIRA, R.C.; SILVA, S.de O.; MEDINA, V.M. Características pós-colheita de frutos de genótipos de bananeira (*Musa* spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n. 3, p.654-657, 2003.

COELHO, E. F.; SILVA, J. G. F.; SOUZA, L. F. S. Irrigação e fertilização. In: TRINDADE, A. V. **Mamão produção: aspectos técnicos**. Cruz das Almas: EMBRAPA/CNPMPF, 2000. p. 37-42.

COSTESCU, A. The grapevine culture in vineyard Stefanesti-Arges, over time. **Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology**, v. 17, n. 1, p.95-98, 2013.

DIAS T. J. et al. Irrigação com água salina em solo com biofertilizante bovino no crescimento do maracujazeiro amarelo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 4, p. 1639-1652, 2013.

DIAS, C. N. et al. Produtividade e qualidade do morangueiro sob dois ambientes e doses de biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Ambiental**, v. 19, n. 10, p. 961-966, 2015.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Tradução de Gheyi, H. R.; Souza, A. A.; Damaceno, F. A. V.; Medeiros, J. F. Campina Grande-PB: UFPB, 1994. 306p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem).

DOORENBOS, J.; PRUITT, W. O. **Necessidades hídricas das culturas**. Campina Grande-PB: UFPB. Tradução de GHEYI, H.R.; METRI, J.E.C.; DAMACENO, F. A. V.; 1977. 204p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem).

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília: EMBRAPA, 2018.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Banana. Produção: aspectos técnicos**. CORDEIRO, Z. J. M. (Org.). Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 143p.

FAO. FAOSTAT: Countries by commodity: Rankings Top 20 Countries Production of Grapes Disponível: < http://www.fao.org/faostat/es/#rankings/countries_by_commodity , 2016 Acesso em: 20 jun. 2018.

FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 3 ed. Maceió: UFAL, 2000. 604 p.

FOLEGATTI, M. I. S.; MATSUURA, F. C. A. U. Processamento. In: Borges, A. L.; Souza, L. S. **O Cultivo da Bananeira**. Cruz das Almas-BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 232-244.

FREIRE, J. L. O.; CAVALCANTE, L. F.; REBEQUI, A. M.; NUNES, J. C.; DIAS, T. J.; CAVALCANTE, I. H. L. Atributos qualitativos do maracujá amarelo produzido com água salina, biofertilizante e cobertura morta no solo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 5, n. 1, p. 102-110, 2010.

GONÇALVES, V. D.; NIETSCH, S.; PEREIRA, M. C. T.; SILVA, S. O.; SANTOS, T. M.; OLIVEIRA, J. R.; FRANCO, L. R. L.; RUGGIERO, C. Avaliação das cultivares de bananeira Prata-Anã, Trap Maeo e Caipira em diferentes sistemas de plantio no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 371-376, 2008.

HERNANDEZ, C. J. D., TRUJILLO, N. Y. Y., AND DURÁN, O. D. S. Phenolic potential determination and yeasts identification with significant leavens in Isabella grape (*Vitis labrusca*) from Villa del Rosario (Norte de Santander) for winemaking. **Vitae**, v. 18, p.17–25, 2011.

HUETT, D. O. Effect of nitrogen on the yield and quality of vegetables. **Acta Horticulturae**, v.247, p. 205 -209, 1989

HURREL, J. A., CABANILLAS, P., GUERRERO, E. L., AND DELUCCHI, G. Naturalization and ethnobotany of *Vitis labrusca* L. (Vitaceae) in the Rio de la Plata region, Argentina. **Rev. Mus. Argentino cienc. Nat.** v. 16, p. 13–18, 2014.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro: Grupo de Coordenação de Estatísticas Agropecuárias (GCEA)/IBGE, 2016. 78p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos e químicos para análises de alimentos**. 3. ed. São Paulo: IAL, 1985. 533p.

LASP. Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. **Levantamento Sistemático Da Produção Agrícola**, v. 30, p. 1–81, 2017.

LEMES, R. L.; SOARES FILHO, C. V.; NETO, M. G.; HEINRICH, R. Atributos químicos no solo e produção de alfafa sob doses de biofertilizante. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, p. 2211, 2013.

LEMES, R. L.; SOARES FILHO, C. V.; NETO, M. G.; HEINRICH, R. Biofertilizer in the nutritional quality of alfalfa (*Medicago sativa* L.). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, p. 1441 2016.

LIMA, A.S.; SILVA, F.L.; SOUSA, C.S.; ALVES, J.M.; MESQUITA, F. O.; MESQUITA, E.F.; SANTOS, J.G.R.; SANTOS, E.C.X.R. Growth and Production of Zea mays Fertigated with Biofertilizer and Water Blade in Semiarid Regions, Brazil. **Water Air and Soil Pollution**. v. 231, p. 520, 2020.

LIMA, E.B.C; SOUSA, C.N.S, MENESES, L.N.; XIMENES, N.C; SANTOS, M.A; JUNIOR, V.; LIMA, N.B.C.; PATROCINIO, M.C.A.; MACEDO, D.; VASCONCELOS, S.M.M. (L.) (Arecaceae): *Cocos nucifera*, a phytochemical and pharmacological review. **Brazilian Journal of Medicine and Biological Research**, v. 48, p. 953–964, 2015.

LIMA, M. S., SILANI, I. S. V., TOALDO, I. M. T., CORREA, L. C., BIASOTO, A. C. T., PEREIRA, G. D., BORDIGNON-LUIZ, M. T., NINOW, J. L. Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the Northeast Region of Brazil. **Food Chemistry**, v.16, n.1, p. 94- 103, 2014.

LIMA, S. A. J.; MACHADO, A. V.; CAVALCANTI, M. T.; LISBÔA, C. G. C. Análise sensorial da água de coco anão verde processada e comercializada no sertão paraibano e cearense. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.10, p.165-169, 2015.

LOIOLA, C. M. **Comportamento de cultivares de coqueiro (*Cocos nucifera*L.) em diferentes condições agroecológicas dos tabuleiros costeiros do Nordeste brasileiro**. 2009. 74f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistema) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2009.

MACHADO, T. O. X.; GUEDES, T. J. F. L.; FERREIRA, T. O.; MELO, B. C. A. Caracterização de farinha de resíduo de uvas Isabel precoce e “BRS Violeta” oriundo da produção de suco. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 4, p.19260-19268, 2020.

MAIER, T., SCHIEBER, A.; KAMMERER, D. R. Residues of grape (*Vitis vinifera* L.) seed oil production as a valuable source of phenolic antioxidants. **Food Chemistry**, v.112, n. 3, p. 551-559, 2009.

MALAVOLTA, E. Potássio – Absorção, transporte e redistribuição na planta. In: YAMANDA, T.; ROBERTS, T.L. (Ed.). **Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba: Instituto da Potassa e do Fosfato; Instituto Internacional da Potassa, 2005. p.179-230.

MANIVANNAN, A.; BHARDWAJ, R.; PADMANABHAN, S.; SUNEJA, P.; HEBBAR, K.B.; KANADE, S. R. Biochemical and nutritional characterization of coconut (*Cocos nucifera* L.) haustorium. **Food Chemistry**, 2016.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. London: Academic Press, 1995. 889p.

MELLO, L. M. R. **Desempenho da vitivinicultura brasileira em 2015**. Bento Gonçalves:Embrapa Uva e Vinho, 2016. Disp.em:<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/159111/1/Mello-CampoNegocio-V22-N142-P54-56-2017.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

MELLO, L. M. R. **Panorama da produção de uvas e vinhos no Brasil**. Bento Gonçalves: Campo & Negócios, 2017. 3 p. Disponível em:<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/159111/1/Mello-CampoNegocio-V22-N142-P54-56-2017.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2018.

MESQUITA, F. O. et al. Avaliação da taxa de crescimento absoluto de mamão Havaí sob o efeito salino e de biofertilizante. **Revista Magistra**, v. 26, n. 4, p. 447-452, 2014.

MESQUITA, F. O.; ALVES, J. M.; LIMA, A. S. **Biofertilização: tecnologias de sustentabilidade agrícola**. 1. ed. European: Rigia Latvia. v. 1. 2019. 66p.

NASCIMENTO JUNIOR, B. B. DO; OZORIO, L. P.; REZENDE, C. M.; SOARES, A. G.; FONSECA, M. J. O. Diferenças entre bananas de cultivares Prata e Nanicao ao longo do amadurecimento: características físico-químicas e compostos voláteis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, p. 649-658, 2008.

NETO, J. B.; SOUSA, I. F. Potencial climático para cultivo da videira no alto sertão sergipano, **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 12, 5, p.2932-2943, 2018.

NETO, J. T. F.; LINS, P. M. P.; RESENDE, M. D. V.; MULLER, A. G. Seleção genética em progênies híbridas de coqueiro. **Rev. Bras. Frutic**, v. 31, n. 1, p. 190-196, 2009.

PENTEADO, S.R. **Adubação orgânica – preparo de compostos e biofertilizantes**. 2ª ed. Campinas: 2007. 156 p.

PEREIRA, T. A.; SOUTO, L. S.; SÁ, F. V. S.; DUTRA FILHO, J. A.; SOUZA, T. M. A.; PAIVA, E. P. Growth and production of dwarf coconut in saline-sodic soil under doses of potassium sulfate. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 21, n. 7, p. 454-458, 2017.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 13.ed. São Paulo: Nobel. 1990. 430p..

RANGEL, A.; PENTEADO, L. A. C.; TONET, R. M. **Cultura da banana**. 2. ed. Campinas, SP: CATI, 2002. 91p.

REYNOLDS, C. A.; YITAYEW, M.; PETERSEN, M. Low –head bubbler irrigation systems Part I Design. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v. 29, p. 1-4, 1995.

RIBEIRO, D. E. Avaliação sensorial de frutos de cultivares e híbridos de bananeiras (*Musa* spp). 1998. 88f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 1998.

ROBINSON, J. C. **Bananas and plantains**. Cambridge: CAB INTERNACIONAL, 1996. 238p.

RODRIGUES, M.G.V.; DONATO, S.L.R.; DIAS, M.S.C.; SILVA, J.T.A. da; REIS, J.B.R. da S. Banana. **Informe Agropecuário**, v.32, p.35-48, 2011.

SANTOS, A. C.; AKIBA, F. **Biofertilizantes líquidos**: uso correto na agricultura alternativa. Seropédica: Imprensa Universitária/UFRRJ, 1996. 35p.

SANTOS, E. M.; VIANA, T. V. A.; SOUSA, G. G.; AZEVEDO, B. M.; MORAES, J. G. L. Yield and quality of strawberry fruits fertilized with bovine biofertilizer. **Rev. Caatinga**, v. 32, n.1, p. 16 –26, 2019.

SANTOS, J. G. R.; SANTOS, E. C. X. R. Adubos orgânicos e defensivos naturais. In: SANTOS, J. G. R.; SANTOS, E. C. X. R. **Agricultura orgânica: teoria e prática**. Campina Grande/PB: EDUEP, 2008. p.57-84.

SATO, A. J. et al. Fenologia e demanda térmica das videiras Isabel e Rubea sobre diferentes porta-enxertos na região norte do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 2, p. 283-292, 2008.

SEBRAE. Estudos de Mercado. SEBRAE/ESPM **Banana Relatório Completo**. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, p.1-88, 2008. Disponível em: [http://www.bibliotecas.sebrae.com/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/8E2336FF6093AD96832574DC0045023C/\\$File/NT0003904A.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/8E2336FF6093AD96832574DC0045023C/$File/NT0003904A.pdf). Acesso em: 10 jan.2020.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C. LIMA, P. C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Rev. Ceres**, v. 61, p. 829-837, 2014.

SILVA, A. L. et al. Resposta do abacaxizeiro 'vitória' à doses de nitrogênio em solos de tabuleiros costeiros da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.36, n. 2, p. 447-456, 2012.

SILVA, F. L.; LIMA, A. S.; SANTOS, J. M.; ALVES, J. M.; SOUSA, C. S; SANTOS, J. G. R. Biofertilizantes na produção da videira Isabel. **Revista Verde De Agroecologia E Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, p. 211-217, 2019.

SOTO BALLESTERO, M. **Banano** - cultivo y comercialización. 2.ed. San José: Litografía e Imprensa LIL, 1992. 674p.

TAVARES, M.; CAMPOS, N.C.; NAGATO, L.A.F; LAMARDO, L.C.A.; INOMATA, E.L.; CARVALHO, M. F. H.; ARAGÃO, W.M. Estudo da composição química da água-de-coco-anão-verde em diferentes estágios de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 1998, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBCTA, 2, 1998. p. 1262-1265.

TOALDO, I. M. Potencial bioativo de sucos de uva *Vitis labrusca* L.: caracterização química e atividade antioxidante, influência de sementes de uva e de pectinases na composição fenólica, e bioatividade do trans-resveratrol em células humanas. **Tese** (Doutorado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2016.

VADIVU, C. C.; DEVI, M. P. A.; BALAKRISHNAN, V.; SUNDARI, T. Phytochemical, antimicrobial and antioxidant studies of (L.) flowers *Cocos nucifera*. **Asian Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 6, n. 5, p. 337-343, 2020.

VIANA, T.V.A. et al. Growth, gas exchange and yield of corn when fertigated with bovine biofertilizer. **Revista Caatinga**, v. 27, p. 3, p. 106 - 114, 2014.

VIANA, T. V. A. et al. Trocas gasosas e teores foliares de NPK em meloeiro adubado com biofertilizantes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 4, p. 595-601, 2013.