



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS IV
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

FRANCISCA LACERDA DA SILVA

**PARÂMETROS PRODUTIVOS DO ABACAXIZEIRO PÉROLA (*Ananas comosus* L.
Merril) EM FUNÇÃO DE DOSES DE BIOFERTILIZANTES E DE MANEJO DE
IRRIGAÇÃO**

CATOLÉ DO ROCHA - PB

2022

FRANCISCA LACERDA DA SILVA

PARÂMETROS PRODUTIVOS DO ABACAXIZEIRO PÉROLA (*Ananas comosus* L. Merrill) EM FUNÇÃO DE DOSES DE BIOFERTILIZANTES E DE MANEJO DE IRRIGAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Área de concentração: Ciências Agrárias.

Orientador: Prof. Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos.

**CATOLÉ DO ROCHA - PB
2022**

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.

S586p Silva, Francisca Lacerda da.
Parâmetros produtivos do abacaxizeiro pérola (*Ananas comosus L. Merrill*) em função de doses de biofertilizantes e de manejo de irrigação. [manuscrito] / Francisca Lacerda da Silva. - 2022.
22 p.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2022.
"Orientação : Prof. Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos, Coordenação do Curso de Ciências Agrárias - CCHA."

1. Ananas comosus L. 2. Controle hídrico. 3. Biofertilização. 4. Produção. I. Título

21. ed. CDD 570

FRANCISCA LACERDA DA SILVA

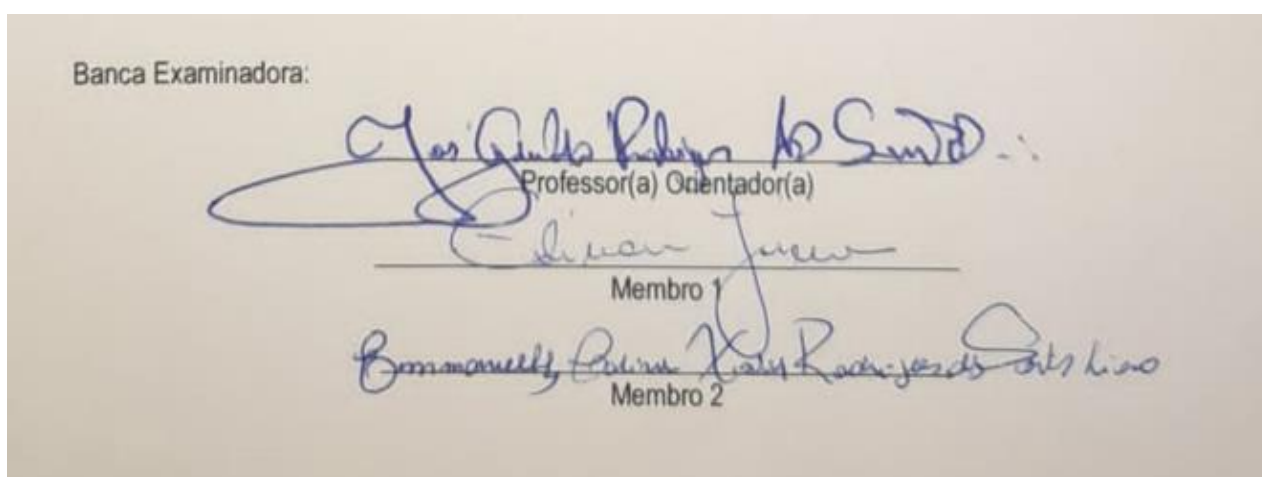
PARÂMETROS PRODUTIVOS DO ABACAXIZEIRO PÉROLA (*Ananas comosus* L. Merrill) EM FUNÇÃO DE DOSES DE BIOFERTILIZANTES E DE MANEJO DE IRRIGAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Área de concentração: Ciências Agrárias.

Aprovado em: 19/07/2022.

BANCA EXAMINADORA



AGRADECIMENTOS

A Deus pela benção da vida, por ser meu refúgio, minha fortaleza, em quem deposito toda minha confiança.

Aos meus pais: Amaro Vicente da Silva (*in memoriam*) e Laura Diniz Lacerda da Silva pela educação, carinho e dedicação ao longo de minha vida.

Aos meus irmãos: Manoel Diniz da Silva, José Lacerda da Silva, João Diniz da Silva e Francisco Diniz da Silva. E minhas cunhadas Irene, Sergina e Divaneide que sempre estiveram ao meu lado me apoiando e motivando a atingir esse objetivo.

Aos queridos sobrinhos: Daniele, Matheus, Flávio, Fabíola e Fernando pela amizade, ajuda sem limites e todos os bons momentos juntos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos, pelos valiosos ensinamentos, dedicação, paciência e amizade durante a graduação.

Aos professores Emmanuely Calina Xavier Rodrigues dos Santos Liano e Edivan Nunes da Silva Júnior que gentilmente aceitaram o convite de participar desta banca de defesa, contribuindo assim para o enriquecimento deste trabalho.

Aos colegas de curso Alex Serafim de Lima, Caio da Silva Sousa e José Paulo Costa Diniz e todos os professores que juntos passamos mais uma etapa importante de nossas vidas.

E alguns funcionários da UEPB José Valderez (Deca), Hélio, Suênia, Luciana, pela amizade apoio e pela ótima convivência.

Agradeço a Alex e a Jéssica por seus “ouvidos pacientes”, que me animaram e estimularam, a seguir esse caminho, afinal, cada um leva sua história.

Aos professores, funcionários e colegas do Centro de Ciências Humanas e Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV. E enfim, a todos aqueles que de alguma forma participaram desta caminhada.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Comprimento do fruto do abacaxizeiro Pérola em função da fertirrigação com biofertilizante bovino sob lâminas de irrigação, Paraíba (PB), 2022.....	9
Figura 2.	Diâmetro do fruto do abacaxizeiro Pérola em função da fertirrigação com biofertilizante bovino sob lâminas de irrigação, Paraíba (PB), 2022.....	10
Figura 3.	Peso do fruto com coroa no abacaxizeiro Pérola em função da fertirrigação com biofertilizante bovino sob lâminas de irrigação, Paraíba (PB), 2022.....	11
Figura 4.	Peso do fruto sem coroa do abacaxizeiro Pérola em função da fertirrigação com biofertilizante bovino sob lâminas de irrigação, Paraíba (PB), 2022.....	12
Figura 5.	Peso da polpa do fruto do abacaxizeiro Pérola em função da fertirrigação com biofertilizante bovino sob lâminas de irrigação, Paraíba (PB), 2022.....	13

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Resumo das análises de variância do comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), peso do fruto com coroa (PFCC), peso do fruto sem coroa (PFSC) e peso da polpa do fruto do abacaxizeiro pérola.....	8
Tabela 2.	Resumo do desdobramento da interação significativa de lâminas de irrigação versus dose de biofertilizante no comprimento do fruto (CF) do abacaxizeiro pérola.....	9
Tabela 3.	Resumo do desdobramento da interação significativa de lâminas de irrigação versus dose de biofertilizante no diâmetro do fruto (DF) do abacaxizeiro pérola.....	10
Tabela 4.	Resumo do desdobramento da interação significativa de lâminas de irrigação versus dose de biofertilizante no peso do fruto com coroa (PFCC) do abacaxizeiro pérola.....	11
Tabela 5.	Resumo do desdobramento da interação significativa de lâminas de irrigação versus dose de biofertilizante no peso do fruto sem coroa (PFSC) do abacaxizeiro pérola.....	12
Tabela 6.	Resumo do desdobramento da interação significativa de lâminas de irrigação versus dose de biofertilizante no peso da polpa fruto (PPF) do abacaxizeiro pérola.....	13

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 Cultura do abacaxizeiro.....	4
2.2 Biofertilizantes na agricultura.....	5
2.3 Manejo de irrigação das culturas em condições semiáridas.....	6
3 METODOLOGIA.....	6
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
5 CONCLUSÕES.....	133
6. REFERÊNCIAS	20

PARÂMETROS PRODUTIVOS DO ABACAXIZEIRO PÉROLA (*Ananas comosus* L. Merrill) EM FUNÇÃO DE DOSES DE BIOFERTILIZANTES E DE MANEJO DE IRRIGAÇÃO

PRODUCTIVE PARAMETERS OF “PÉROLA” PINEAPPLE (*Ananas comosus* L. Merrill) DUE TO BIOFERTILIZER DOSES AND IRRIGATION MANAGEMENT

FRANCISCA LACERDA DA SILVA¹

RESUMO

A deficiência hídrica e precipitação irregular tornam limitantes a produtividade dos vegetais. Nesse sentido, o uso racional da irrigação e o manejo orgânico pode atenuar os problemas oriundos do suprimento hídrico inadequado na agricultura. Objetivou-se, com a presente pesquisa estudar os efeitos da aplicação de doses de biofertilizante via fertirrigação e de lâminas de água na produção do abacaxizeiro pérola. A pesquisa foi conduzida no CCHA da UEPB, Campus-IV, Catolé do Rocha/PB. O delineamento experimental adotado na pesquisa foi o de blocos casualizados, com 8 tratamentos, no esquema fatorial 4x2 (dose versus lâmina), com quatro repetições, totalizando 32 parcelas, com 30 plantas por parcela, perfazendo 960 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de 4 doses de biofertilizante ($D_1 = 45$; $D_2 = 50$; $D_3 = 55$ e $D_4 = 60$ mL/planta/vez) e de 2 lâminas de água ($L_1 = 100\%$ e $L_2 = 120\%$ da Necessidade de Irrigação Bruta-NIB). As mudas do abacaxizeiro pérola foram plantadas, em fileiras duplas, no espaçamento de 1,35 m x 0,4 m x 0,2 m (linha x fileira x planta). As variáveis analisadas foram: comprimento do fruto (cm); diâmetro do fruto (cm); peso do fruto com coroa (kg), peso do fruto sem coroa (kg) e peso da polpa do fruto (kg). Os melhores resultados da produção do abacaxizeiro pérola foram obtidos com a dose de biofertilizante de 45 mL/planta/vez, tendo havido redução da produção com a aplicação de doses acima desse limite. Os efeitos de doses de biofertilizante nos parâmetros produtivos foram mais significativos na lâmina de água L_2 (120% NIB).

Palavras-chave: *Ananas comosus* L. Merrill. Controle hídrico. Biofertilização. Produção.

¹ Aluna do curso de Bacharelado em Agronomia – Universidade Estadual da Paraíba – Campus IV – Catolé do Rocha-PB. franciscalacerdadasilva@hotmail.com

ABSTRACT

Water deficiency and irregular precipitation limit vegetables productivity. In this sense, the rational use of irrigation and organic management can mitigate the problems arising from inadequate water supply in agriculture. The objective of this research was to study the effects of applying doses of biofertilizer via fertigation and water depths on the production of pearl pineapple. The research was conducted at the UEPB CCHA, Campus-IV, Catolé do Rocha/PB. The experimental design adopted in the research was randomized blocks, with 8 treatments, in a 4x2 factorial scheme (dose versus blade), with four replications, totaling 32 plots, with 30 plants per plot, totaling 960 experimental plants. The effects of 4 doses of biofertilizer (D1 = 45; D2 = 50; D3 = 55 and D4 = 60 mL/plant/time) and 2 water slides (L1 = 100% and L2 = 120% of the need for Gross Irrigation-NIB). The pearl pineapple seedlings were planted in double rows, spaced 1.35 m x 0.4 m x 0.2 m (row x row x plant). The variables analyzed were: fruit length (cm); fruit diameter (cm); weight of fruit with crown (kg), weight of fruit without crown (kg) and weight of fruit pulp (kg). The best results in the production of pearl pineapple were obtained with a dose of biofertilizer of 45 mL/plant/time, with a reduction in production with the application of doses above this limit. The effects of biofertilizer doses on production parameters were more significant at water depth L2 (120% NIB).

Keywords: *Ananas comosus* L. Merrill. Water control. Biofertilization. production.

¹ Student of the bachelor's degree in Agronomy – State University of Paraíba – Campus IV – Catolé do Rocha-PB. franciscalacerdadasilva@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

O abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) é a terceira fruta tropical mais cultivada no mundo, sendo o Brasil um dos maiores produtores mundiais. A produção brasileira de abacaxi é, em sua maioria, destinada ao mercado interno de frutas frescas (SAMPAIO et al., 2011).

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de abacaxi, atrás da Costa Rica e a frente de Filipinas, China e Índia (FAO, 2016). No agronegócio brasileiro a participação dessa cultura ainda é modesta, com consumo interno "per capita" de apenas 5,6 frutos/ano (RAMALHO et al., 2009). Conforme Ventura et al. (2009) e Cardoso (2012), a produção de abacaxi no Brasil está baseada na cultivar Pérola, destinada principalmente ao consumo in natura, e na cv. Smooth Cayenne, destinada preferencialmente à indústria.

O abacaxizeiro pode-se tornar uma alternativa de cultivo na região semiárida (MOTA et al., 2016), pois, apresenta potencial para sustentar a produtividade em climas mais quentes e mais secos, devido principalmente à sua fisiologia caracterizada pelo processo fotossintético Metabolismo Ácido das Crassuláceas (CAM) (ZHANG et al., 2014; Brito et al., 2021), que propicia economia hídrica em virtude do fechamento estomático durante o dia, abertura à noite com a fixação de CO₂ e melhor eficiência do uso da água em condições secas (CARR, 2012).

A deficiência hídrica e precipitação irregular tornam limitantes a obtenção de elevadas produtividades na região semiárida do Nordeste brasileiro. Nesse sentido, o uso racional da irrigação pode atenuar os problemas oriundos do suprimento hídrico inadequado na agricultura (SOUSA et al., 2014).

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 (DAROLT, 2002).

Os biofertilizantes são alternativas viáveis e de rápida disponibilização de nutrientes em substituição ou associados às tradicionais adubações químicas, sendo utilizados na produção de diversas plantas frutíferas (DANTAS et al., 2014). O biofertilizante bovino pode ser produzido pelo próprio agricultor, gerando economia de insumos (fertilizantes químicos) e, ainda, promovendo melhorias no saneamento ambiental, diminuindo a contaminação do lençol freático, o descarte de resíduos e até mesmo a emissão de gases indutores do efeito estufa (DRUMOND et al., 2010; SALES, 2011). O incremento na produção com o uso do biofertilizante pode ser explicado pelo fato de que a aplicação de fertilizantes orgânicos na forma líquida proporciona maior deslocamento dos nutrientes necessários às plantas (DINIZ et al., 2011).

Apesar da grande importância da cultura do abacaxi, são poucas as informações sobre o seu desenvolvimento sob manejo de irrigação associado ao uso de biofertilizantes com objetivo de manter seus componentes produtivos com qualidade. Portanto objetivou-se com este trabalho estudar os efeitos da aplicação de doses de biofertilizante, aplicadas via fertirrigação, e de lâminas de água nos parâmetros produtivos do abacaxizeiro pérola, nas condições semiáridas do município de Catolé do Rocha-PB.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura do abacaxizeiro

O abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) é uma cultura que é símbolo de regiões tropicais e subtropicais, possui grande aceitação em todo o mundo tanto na forma natural

quanto industrializado, agradando aos olhos, ao paladar e ao olfato (CRESTANIL et al., 2010).

O abacaxizeiro é a espécie mais importante economicamente e mais amplamente cultivada da família Bromeliaceae (SOUZA et al., 2011). O Brasil é considerado um dos principais centros de diversidade genética do abacaxi porque, além de *Ananas comosus* var. *comosus* e de *A. macrodontes*, todas as demais variedades botânicas, são encontradas nas formas silvestres ou cultivadas em várias regiões brasileiras (FERREIRA e CABRAL, 1993).

O abacaxi é uma planta pertencente à família Bromeliaceae, que apresenta aproximadamente 2700 espécies, herbáceas, epífitas ou terrestres, distribuídas em 56 gêneros, originárias das Américas, predominantemente neotropicais (BENZING, 2000). Pertence à subfamília Bromelioideae, gênero *Ananas*, que compreende espécies cultivadas, bem como espécies silvestres (SIMÃO, 1998).

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de abacaxi, atrás da Costa Rica e a frente de Filipinas, China e Índia (FAO, 2016). No agronegócio brasileiro, a participação dessa cultura ainda é modesta, com consumo interno "per capita" de apenas 5,6 frutos/ano.

O abacaxizeiro Pérola é amplamente cultivado no Brasil, também conhecido como Pernambuco ou Branco de Pernambuco. A planta possui porte médio e crescimento ereto; sendo vigorosa, com folhas com cerca de 65 cm de comprimento e espinhos nos bordos. O pedúnculo do fruto é longo (em torno de 30 cm). Produz muitos filhotes (5 a 15) presos ao pedúnculo, próximos da base do fruto, o qual apresenta forma cônica, casca amarelada (quando maduro), polpa branca, sucosa, com sólidos solúveis totais de 14 a 16 °Brix, pouca acidez, sendo agradável ao paladar do brasileiro. O fruto pesa de 1,0 kg a 1,5 kg, possui coroa grande e tem sido pouco utilizado para a exportação in natura e industrialização sob a forma de rodela (REINHARDT, SOUZA e CABRAL, 2000).

2. 2 Biofertilizantes na agricultura

Uma das tentativas para atenuar os efeitos depressivos de estresse hídrico às plantas tem sido o emprego de insumos orgânicos visando incrementar o teor de substâncias húmicas no solo, por meio da adição de matéria orgânica na forma de esterco, compostos orgânicos ou biofertilizantes (SILVA et al., 2018).

Segundo Correa, Meneses e Osório (2017), as práticas agrícolas modernas que fazem uso excessivo de fertilizantes à base de nitrogênio e fósforo são ineficientes e insustentáveis, uma vez dada a poluição que geram, seu alto custo e baixo rendimento (RAM RAO et al., 2007). Por esta razão, o uso de novas tecnologias, como os biofertilizantes, que parecem ser uma opção altamente viável para alcançar o desenvolvimento sustentável (CHAIHARN e LUMYONG, 2010) está sendo imposto à agricultura mundial.

O termo biofertilizante refere-se a substâncias que contêm microrganismos vivos envolvidos em diversas atividades do solo (NAGANANDA et al., 2010), que, quando aplicados em sementes, plantas ou solos, colonizam a rizosfera ou o interior das plantas (VESSEY, 2004) e levam a uma melhor rendimento das culturas (BORASTE et al., 2009).

Os efeitos benéficos do biofertilizante na influência no desenvolvimento e produção de culturas podem ser encontrados em diversos estudos como videira – *Vitis labrusca* L. (SILVA et al., 2019), de milho – *Zea mays* L. (LIMA et al., 2020) e de tomate – *Solanum lycopersicum* L. (ALVES et al., 2018), com reflexo positivo em seus caracteres agrônômicos.

A substituição de insumos industriais por recursos disponíveis na natureza e propriedades rurais, é o primeiro passo no processo de transição agroecológica, entretanto, ainda é escasso o conhecimento sobre as quantidades e dinâmica no solo destes produtos que devem ser aplicados para obtenção de rendimentos satisfatórios na produção das culturas agrícolas (ROTHÉ et al., 2019; AMOAH-ANTWI et al., 2020).

2.3 Manejo de irrigação das culturas em condições semiáridas

As condições de escassez hídrica nas regiões semiáridas são influenciadas pela irregularidade das precipitações, consideradas um dos fatores que mais limitam a produção agrícola. Em função da reduzida disponibilidade de água de qualidade, o reuso de águas residuárias torna-se uma alternativa para a agricultura irrigada (CABRAL et al., 2019).

Para suprir suas necessidades metabólicas, as plantas precisam renovar a água que foi transferida para a atmosfera, com o intuito de manter a turgescência das suas folhas e raízes de forma a assegurar sua sobrevivência. Dessa forma, a perda de água pela transpiração deve ser reposta pela absorção de uma quantidade equivalente de água. No geral, muitas plantas podem absorver a umidade presente na atmosfera na forma de névoa ou orvalho, porém, esse mecanismo se torna insignificante quando comparado com a absorção de água do solo pelo sistema radicular (CAVALCANTE et al., 2009; CHAVARRIA e SANTOS, 2012; ARAÚJO JÚNIOR et al., 2019).

As plantas podem sofrer danos tanto por excesso como por falta de água. No entanto, o estresse ocasionado por deficiência é mais comum, afetando, sobretudo a produtividade e persistência das mesmas (CAVALCANTE et al., 2009). Segundo Oliveira et al. (2015), a disponibilidade hídrica tem sido um dos limitantes para evolução das espécies. Desta forma, a habilidade para lidar com o déficit hídrico é um importante determinante de seleção natural das plantas e produtividade das culturas agrícolas.

Bianchi et al. (2016) afirmam que entre os fatores abióticos que podem causar estresse em vegetais estão respectivamente: água, radiação, temperatura, gases e minerais. O estresse hídrico pode ocorrer através da falta de água (déficit hídrico) ou por excesso de água (inundação), sendo o primeiro mais recorrente nas regiões semiáridas.

Métodos de irrigação devem ser bem selecionados de acordo com as condições edafoclimáticas da região, contornando as condições climáticas desfavoráveis, podendo ser uma solução para o bom desempenho das culturas. Porém, ao considerar que a região semiárida possui apenas de 2 a 3% de sua área propícia a irrigação, fontes alternativas de água como a chuva, poços de baixa vazão e água de reuso podem ser suficientes, apresentando alta eficiência produtiva, necessitando, assim, de estudos a respeito de quantidades mínimas de água para altos rendimentos (LIMA et al., 2015).

3 METODOLOGIA

O experimento foi realizado no período de setembro de 2019 a março de 2021, em condições de campo, no setor de Agroecologia, pertencente ao Departamento de Agrárias e Exatas (DAE), da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus IV, no município de Catolé do Rocha – PB, tendo as coordenadas geográficas de Latitude 6° 21'7" S, Longitude 37° 43'29" W e altitude de 258 m (MASCARENHAS et al., 2005).

Conforme a classificação climática de Köppen-Geiger (ALVARES et al., 2013), o município de Catolé do Rocha possui clima do tipo BSh, ou seja, quente e seco do tipo estepe, com temperatura média anual de 30,9 °C e evapotranspiração média anual de 1707,0 mm. A precipitação pluvial média é de 849,1 mm ao ano, cuja maior parte é concentrada no quadrimestre fevereiro/maio (CEINFO, 2013). A vegetação nativa do município é do tipo caatinga hipernativa, com predominância de plantas espinhosas, sendo rica em cactáceas e bromeliáceas.

O delineamento experimental adotado na implantação da pesquisa com o abacaxizeiro, variedade Pérola, foi o de blocos casualizados, com 8 tratamentos, no esquema fatorial 4x2 (dose versus lâmina), com quatro repetições, totalizando 32 parcelas, com 30 plantas por parcela, perfazendo 960 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de 4 doses de

biofertilizante ($D_1 = 45$; $D_2 = 50$; $D_3 = 55$ e $D_4 = 60$ mL/planta/vez) e de 2 lâminas de água de irrigação ($L_1 = 100\%$ e $L_2 = 120\%$ da NIB – Necessidade de Irrigação Bruta).

As mudas do abacaxizeiro pérola foram plantadas, em fileiras duplas, no espaçamento de 1,35 m x 0,4 m x 0,2 m (linha x fileira x planta), em leirões com dimensões de 40 cm de altura, 100 cm de largura e 12,5 m de comprimento, distanciados de 75 cm, com uma densidade de 22,85 mil plantas por hectare.

As adubações de cobertura foram realizadas, em intervalos de 30 dias, utilizando-se as doses de biofertilizante preconizadas no projeto em questão, aplicadas via fertirrigação.

O solo da área experimental é classificado como NEOSSOLO FLÚVICO Eutrófico, solo predominante na região e microrregião de Catolé do Rocha (EMBRAPA, 2018). Após coletadas amostras de solo na camada superficial (0 – 20 cm) e colocadas para secar ao ar, destorroadas e peneiradas com peneira com malha de 2 mm, segundo metodologia propostas pela Embrapa (2013), apresentando textura composta de 660 g kg⁻¹ de areia, 206 g kg⁻¹ de silte, 154 g kg⁻¹ de argila, com densidade global de 1,54 g dm⁻³, densidade porosa de 2,68 g dm⁻³, porosidade total de 42,54%, capacidade campo de 146,9 g kg⁻¹, ponto de murcha permanente de 76,60 g kg⁻¹, água disponível de 70,3 g kg⁻¹, apresentando pH de 6,7, CTC de 3,85 cmolc dm⁻³ e 1,2% de matéria orgânica.

O biofertilizante bovino foi produzido com partes água (água não salina e não clorada) e esterco fresco bovino na proporção de 1:1. Sendo produzido de forma anaeróbia em recipientes plásticos (biodigestores) com tampa, 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 (*Vigna unguiculata* L. Walp.), 2 kg de cinza de madeira, 5 kg de açúcar ou melão e 5 L de leite, conforme metodologia proposta por Santos et al. (2014).

As características químicas do biofertilizante foram determinadas no Laboratório de Análises de Plantas pertencente à Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia PB. Foram constatados valores de pH de 7,10, condutividade elétrica de 5,13 dS m⁻¹, cálcio de 1,75 cmolc dm⁻³, magnésio de 1,20 cmolc dm⁻³, sódio de 1,34 cmolc dm⁻³, potássio de 0,91 mg dm⁻³, cloreto de 2,53 cmolc dm⁻³, carbonato de 0,33 cmolc dm⁻³, bicarbonato de 1,56 cmolc dm⁻³ e sulfato de 0,79 cmolc dm⁻³.

Utilizou-se o sistema de irrigação por gotejamento por meio de mangueiras e emissores. A água foi bombeada de um poço amazonas em canalização adutora de PVC de 50 mm e de mangueiras de 16 milímetros, espaçadas de 0,9 metro, com emissores espaçados de 30 cm, que operaram com pressão de serviço de 98 kPa, aplicando vazão aproximada de 1,1 L h⁻¹. As plantas foram irrigadas com água moderadamente salina (1,2 dS m⁻¹) (AYERS; WESTCOT, 1999), podendo ser utilizada para irrigação sem riscos de redução de produtividade da referida cultura.

As características químicas da água utilizada para irrigação foram compostas de pH igual a 6,9, condutividade elétrica 0,84 dS m⁻¹, SO₄⁻² 8,57 mL⁻¹, Mg⁺² 1,48 mmloc L⁻¹, Na⁺ 6,45 mmloc L⁻¹, K⁺ 1,21 mmloc L⁻¹, Ca⁺² 2,50 mmloc L⁻¹, CO₃⁻² 0,00 mmloc L⁻¹, HCO⁻³ 10,75 mmloc L⁻¹, Cl⁻ 7,00 mmloc L⁻¹, RAS 4,57 e classificação da água C₃S₂.

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.

Aos doze meses após o plantio das mudas, foi realizada a indução floral, aplicando-se 50 mL/planta de uma solução a base de 60 gramas de carbureto de cálcio dissolvidos em 20 litros de água.

Os abacaxis “pérola” foram colhidos quando atingiram a maturação comercial, ou seja, com coloração em início de pigmentação, aos 18 meses após o plantio das mudas, sendo colhidos três frutos por parcela experimental e transportadas para o Laboratório de Análises de Água e Solo (LAAS), pertencente a Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, tendo sido analisadas as seguintes variáveis: comprimento do fruto (cm), utilizando régua graduada em cm; diâmetro do fruto (cm), utilizando trena milimetrada; peso do fruto com coroa (kg), peso do fruto sem coroa (kg) e peso da polpa do fruto (kg).

Os efeitos de diferentes doses de biofertilizante e lâminas de água na produção do abacaxizeiro pérola foram avaliados através de métodos normais de análises de variância (Teste F), e, conforme a significância dos fatores, realizou-se o modelo de regressão (FERREIRA, 2000), utilizando o software estatístico Sisvar 5.6 para a realização das análises estatísticas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Variáveis de Produção

As análises estatísticas revelaram efeitos significativos na interação de doses (D) de biofertilizante e lâminas de irrigação (L) para comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), peso fruto com coroa (PFCC), peso do fruto sem coroa (PFSC) e peso da polpa do fruto (PPF), ao nível de 0,01 e 0,05 de probabilidade, pelo teste F (Tabela 1), indicando que as ações desses fatores foram dependentes, ou seja, um fator exerceu influência sobre a ação do outro e vice-versa.

Tabela 1. Resumo das análises de variância do comprimento do fruto (CF), diâmetro do fruto (DF), peso do fruto com coroa (PFCC), peso do fruto sem coroa (PFSC) e peso da polpa do fruto do abacaxizeiro pérola.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		CF	DF	PFCC	PFSC	PPF
Doses de Biofertilizante (D)	3	97,843**	8,473**	0,368**	0,382**	0,447**
Lâminas de Irrigação (L)	1	2,520*	0,052 ^{ns}	0,048**	0,111**	0,140**
Interação DxL	3	5,907**	1,267*	0,040**	0,008*	0,014*
Resíduo	24	0,493	0,357	0,005	0,002	0,004
Coefficiente de Variação (%)	-	4,81	5,30	9,53	7,35	10,78

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

4.1.1 Comprimento do fruto

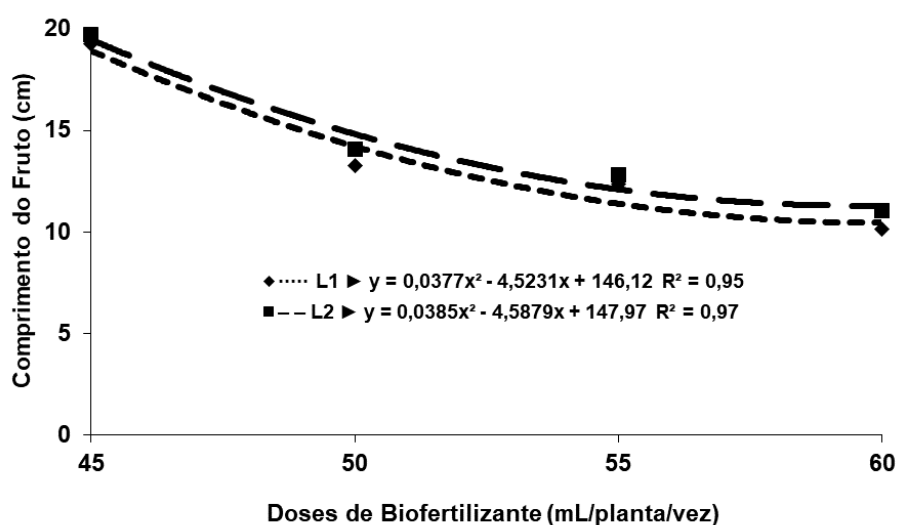
As equações de regressão ajustadas aos dados experimentais do comprimento do fruto do abacaxizeiro Pérola, resultantes do desdobramento da interação dose de biofertilizante versus lâmina de irrigação (Tabela 2), tiveram efeitos interativos significativos, com comportamento quadrático para as Lâminas L₁ e L₂, com coeficientes de determinação de 0,95 e 0,97 (Figura 1). Observa-se que houve uma redução do comprimento do fruto a partir da dose inicial de 45 mL/planta/vez, atingindo, na dose 60 mL/planta/vez, os valores de 9,6 e 11,3 cm para as lâminas L₁ (100% da NIB) e L₂ (120% da NIB), respectivamente. Quando comparados com os valores de 18,5 e 19,5 cm, obtidos na dose inicial de 45 mL/planta/vez para as lâminas de irrigação L₁ e L₂, verifica-se que as reduções foram de 4% na lâmina L₁ e de 42,0% na lâmina L₂. Outro fato a considerar é que os maiores valores de comprimento do fruto na lâmina L₂, em relação a L₁, foram verificados em todas as doses de biofertilizante aplicadas. Os valores do comprimento do fruto obtidos na dose de 45 mL/planta/vez, no presente trabalho, foram superiores aos encontrados por Cunha et al. (2007) e Sampaio, Fumis e Leonel (2011), que foram de 18,5 e 17,2 cm, respectivamente.

Tabela 2. Resumo do desdobramento da interação significativa de lâminas de irrigação versus dose de biofertilizante no comprimento do fruto (CF) do abacaxizeiro pérola.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS	
		Lâminas de Irrigação	
		L ₁	L ₂
Doses de Biofertilizante (D)	3	56,640**	47,110**
Regressão Linear	1	50,976**	49,465**
Regressão Quadrática	1	110,448**	84,798**
Desvio da Regressão	1	8,496 ^{ns}	7,067 ^{ns}
Resíduo	24	0,493	0,493

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

Figura 1. Comprimento do fruto do abacaxizeiro Pérola em função da fertirrigação com biofertilizante bovino sob lâminas de irrigação, Paraíba (PB), 2022.



4.1.2 Diâmetro do fruto

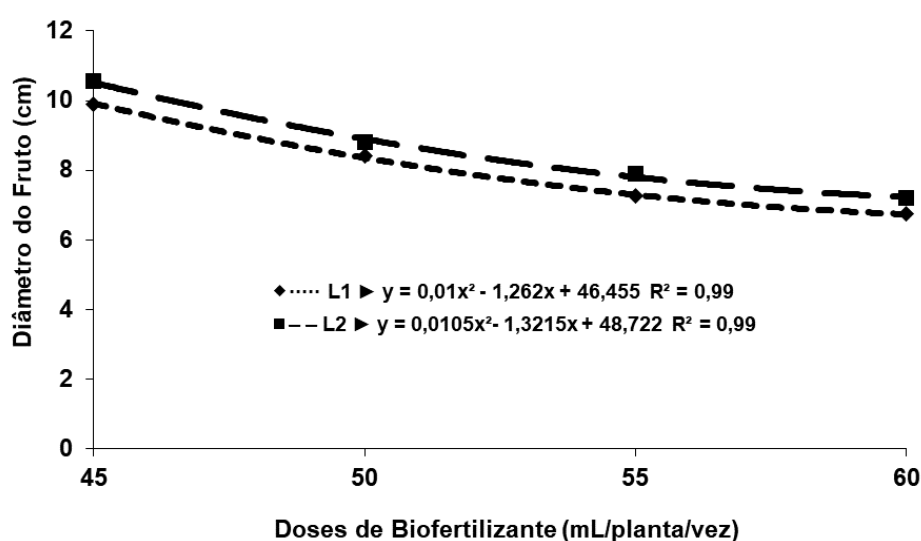
As equações de regressão ajustadas aos dados experimentais do diâmetro do fruto do abacaxizeiro Pérola, resultantes do desdobramento da interação dose de biofertilizante versus lâmina de irrigação (Tabela 3), tiveram efeitos interativos significativos, com comportamento quadrático para as lâminas L₁ e L₂, com coeficientes de determinação de 0,99 (Figura 2). Observa-se que houve uma redução do diâmetro do fruto a partir da dose inicial de 45 mL/planta/vez, atingindo, na dose 60 mL/planta/vez, os valores de 6,7 e 8,5 cm para as lâminas L₁ (100% da NIB) e L₂ (120% da NIB), respectivamente. Quando comparados com os valores de 9,9 e 10,5 cm, obtidos na dose inicial de 45 mL/planta/vez para as lâminas de irrigação L₁ e L₂, verifica-se que as reduções foram de 32,3% na lâmina L₁ e de 19,0% na lâmina L₂. Outro fato a considerar é que os maiores valores de diâmetro do fruto na lâmina L₂, em relação a L₁, foram verificados em todas as doses de biofertilizante aplicadas. Os valores médios do diâmetro do fruto obtidos na dose de 45 mL/planta/vez, no presente trabalho, foram basicamente iguais ao encontrado por Cunha et al. (2007), que foi de 10,1 cm.

Tabela 3. Resumo do desdobramento da interação significativa de lâminas de irrigação versus dose de biofertilizante no diâmetro do fruto (DF) do abacaxizeiro pérola.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS	
		Lâminas de Irrigação	
		L ₁	L ₂
Doses de Biofertilizante (D)	3	1,770**	7,970**
Regressão Linear	1	2,761**	12,433**
Regressão Quadrática	1	2,495**	11,237**
Desvio da Regressão	1	0,053 ^{ns}	0,239 ^{ns}
Resíduo	24	0,357	0,357

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

Figura 2. Diâmetro do fruto do abacaxizeiro Pérola em função da fertirrigação com biofertilizante bovino sob lâminas de irrigação, Paraíba (PB), 2022.



4.1.3 Peso do fruto com coroa

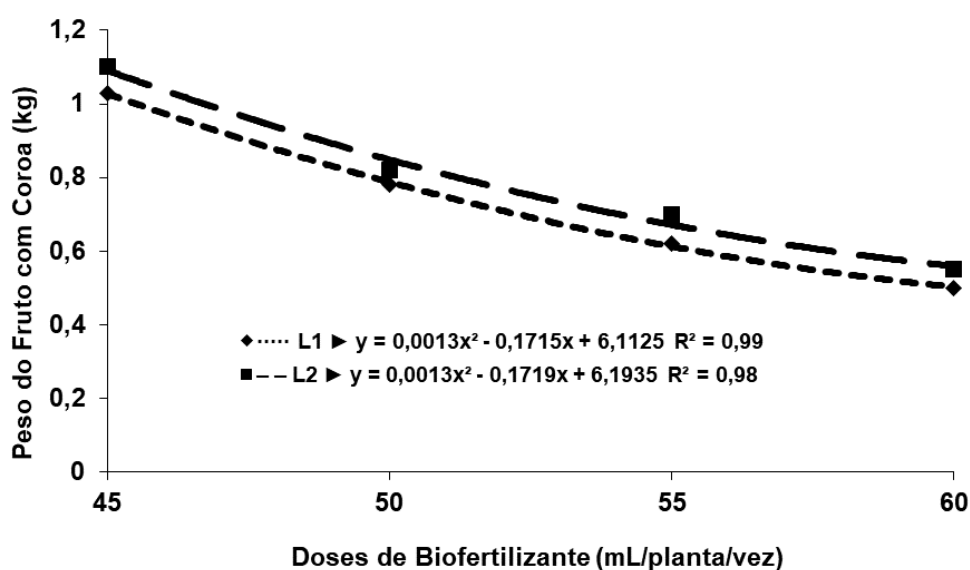
As equações de regressão ajustadas aos dados experimentais do peso do fruto com coroa do abacaxizeiro Pérola, resultantes do desdobramento da interação dose de biofertilizante versus lâmina de irrigação (Tabela 4), tiveram efeitos interativos significativos, com comportamento quadrático para as lâminas L₁ e L₂, com coeficientes de determinação de 0,99 e 0,98, respectivamente (Figura 3). Observa-se que houve uma redução do peso do fruto com coroa a partir da dose inicial de 45 mL/planta/vez, atingindo, na dose 60 mL/planta/vez, os valores de 0,50 e 0,56 kg para as lâminas L₁ (100% da NIB) e L₂ (120% da NIB), respectivamente. Quando comparados com os valores de 1,0 e 1,1 kg, obtidos na dose inicial de 45 mL/planta/vez para as lâminas de irrigação L₁ e L₂, verifica-se que as reduções foram de 50,0% na lâmina L₁ e de 49,1% na lâmina L₂. Outro fato a considerar é que os maiores valores do peso do fruto com coroa na lâmina L₂, em relação a L₁, foram verificados em todas as doses de biofertilizante aplicadas. Os dados obtidos na pesquisa para o peso do fruto com coroa, quando foi aplicada a dose de 45 mL/planta/vez, estão na faixa defendida por Cabral e Rocha (1993) para o abacaxizeiro Pérola, que é de 0,8 a 1,3 kg, e de Cunha (2003), que aponta a faixa de 1,0 a 1,5 kg.

Tabela 4. Resumo do desdobramento da interação significativa de lâminas de irrigação versus dose de biofertilizante no peso do fruto com coroa (PFCC) do abacaxizeiro pérola.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS	
		Lâminas de Irrigação	
		L ₁	L ₂
Doses de Biofertilizante (D)	3	0,175**	0,233**
Regressão Linear	1	0,205**	0,273**
Regressão Quadrática	1	0,315**	0,419**
Desvio da Regressão	1	0,005 ^{ns}	0,007 ^{ns}
Resíduo	24	0,005	0,005

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

Figura 3. Peso do fruto com coroa no abacaxizeiro Pérola em função da fertirrigação com biofertilizante bovino sob lâminas de irrigação, Paraíba (PB), 2022.



4.1.4 Peso do fruto sem coroa

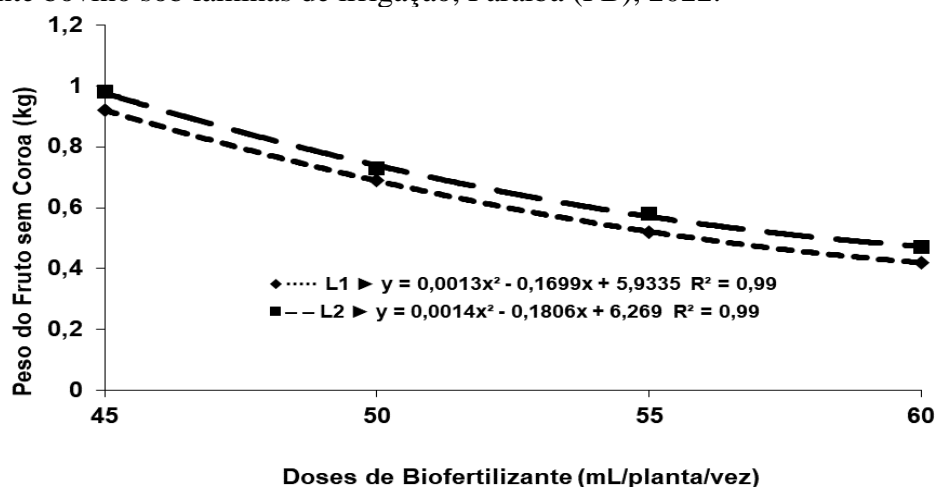
As equações de regressão ajustadas aos dados experimentais do peso do fruto sem coroa do abacaxizeiro Pérola, resultantes do desdobramento da interação dose de biofertilizante versus lâmina de irrigação (Tabela 5), tiveram efeitos interativos significativos, com comportamento quadrático para as lâminas L₁ e L₂, com coeficientes de determinação de 0,99 (Figura 4). Observa-se que houve uma redução do peso do fruto sem coroa a partir da dose inicial de 45 mL/planta/vez, atingindo, na dose 60 mL/planta/vez, os valores de 0,42 e 0,47 kg para as lâminas L₁ (100% da NIB) e L₂ (120% da NIB), respectivamente. Quando comparados com os valores de 0,92 e 0,97 kg, obtidos na dose inicial de 45 mL/planta/vez para as lâminas de irrigação L₁ e L₂, verifica-se que as reduções foram de 56,7% na lâmina L₁ e de 51,5% na lâmina L₂. Outro fato a considerar é que os maiores valores do peso do fruto sem coroa na lâmina L₂, em relação a L₁, foram verificados em todas as doses de biofertilizante aplicadas.

Tabela 5. Resumo do desdobramento da interação significativa de lâminas de irrigação versus dose de biofertilizante no peso do fruto sem coroa (PFSC) do abacaxizeiro pérola.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS	
		Lâminas de Irrigação	
		L ₁	L ₂
Doses de Biofertilizante (D)	3	0,186**	0,204**
Regressão Linear	1	0,217**	0,238**
Regressão Quadrática	1	0,335**	0,367**
Desvio da Regressão	1	0,006 ^{ns}	0,006 ^{ns}
Resíduo	24	0,002	0,002

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

Figura 4. Peso do fruto sem coroa do abacaxizeiro Pérola em função da fertirrigação com biofertilizante bovino sob lâminas de irrigação, Paraíba (PB), 2022.



4.1.5 Peso da polpa do fruto

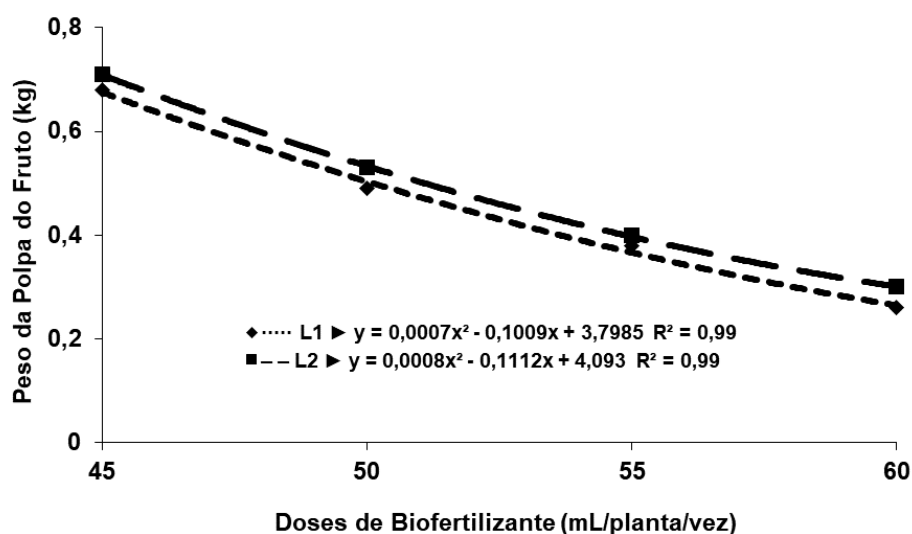
As equações de regressão ajustadas aos dados experimentais da polpa do fruto do abacaxizeiro Pérola, resultantes do desdobramento da interação dose de biofertilizante versus lâmina de irrigação (Tabela 6), tiveram efeitos interativos significativos, com comportamento quadrático para as lâminas L₁ e L₂, com coeficientes de determinação de 0,99 (Figura 5). Observa-se que houve uma redução da polpa do fruto a partir da dose inicial de 45 mL/planta/vez, atingindo, na dose 60 mL/planta/vez, os valores de 0,26 e 0,30 kg para as lâminas L₁ (100% da NIB) e L₂ (120% da NIB), respectivamente. Quando comparados com os valores de 0,67 e 0,71 kg, obtidos na dose inicial de 45 mL/planta/vez para as lâminas de irrigação L₁ e L₂, verifica-se que as reduções foram de 61,1% na lâmina L₁ e de 57,7% na lâmina L₂. Outro fato a considerar é que os maiores valores do peso do fruto sem coroa na lâmina L₂, em relação a L₁, foram verificados em todas as doses de biofertilizante aplicadas.

Tabela 6. Resumo do desdobramento da interação significativa de lâminas de irrigação versus dose de biofertilizante no peso da polpa do fruto (PPF) do abacaxizeiro pérola.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS	
		Lâminas de Irrigação	
		L ₁	L ₂
Doses de Biofertilizante (D)	3	0,161**	0,300**
Regressão Linear	1	0,188**	0,351**
Regressão Quadrática	1	0,289**	0,540**
Desvio da Regressão	1	0,005 ^{ns}	0,009 ^{ns}
Resíduo	24	0,003	0,003

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

Figura 5. Peso da polpa do fruto do abacaxizeiro Pérola em função da fertirrigação com biofertilizante bovino sob lâminas de irrigação, Paraíba (PB), 2022.



As reduções verificadas no comprimento do fruto, no diâmetro do fruto, no peso do fruto com coroa, no peso do fruto sem coroa e no peso da polpa do fruto do abacaxizeiro Pérola com o incremento da dose de biofertilizante podem ser atribuídas ao aumento do consumo de nutrientes pelos microrganismos do solo, que, em condições de elevada fertilidade, se multiplicam de forma intensa, havendo, em consequência disso, concorrência por nutrientes entre as plantas e os microrganismos, com diminuição da disponibilidade de nutrientes para as plantas (MALAVOLTA, VITTI e OLIVEIRA, 1997). Também podem ser atribuídas ao excesso de nutrientes fornecidos nas adubações, que podem causar fitotoxicidade às plantas, diminuindo o crescimento e a produção das mesmas, sobretudo devido ao acúmulo excessivo de potássio na folha (HUETT, 1989; BATAGLIA, 2005).

5 CONCLUSÕES

Os melhores resultados da produção do abacaxizeiro pérola foram obtidos com a dose de biofertilizante de 45 mL/planta/vez, tendo havido redução da produção com a aplicação de doses acima desse limite;

Os efeitos de doses de biofertilizante nos parâmetros produtivos foram mais significativos na lâmina de água L₂ (120% NIB).

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, 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.

AMOAHA-ANTWI, C., KWIATKOWSKA-MALINA, J., THORNTON, S. F., FENTON, O., MALINA, G., & SZARA, E. Restoration of soil quality using biochar and brown coal waste: A review. **Science of the Total Environment**, 722, 137852. 2020.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. A. **A qualidade da água na agricultura**. 2. ed. Campina Grande: UFPB, 1999.

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. CD-ROM.

BENZING, D. H. E. A. **Bromeliaceae: profile of an adaptive radiation**. Cambridge University. New York, p. 690. 2000.

BIANCHI, L.; GERMINO, G. H.; SILVA, M. de A. Adaptação das Plantas ao Déficit Hídrico. **Acta Iguazu**, v. 5, n. 4, p. 15-32, 2016.

BORASTE A, VAMSI K, JHADAV A, KHAIRNAR Y, GUPTA N, TRIVEDI S, PATIL P, GUPTA G, GUPTA M, MUJAPARA AK. Biofertilizers: a novel tool for Agriculture. **Int J Microbiol**. 1(2):23-31, 2009.

BORGES, A. L.; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA, A. DE A.; ALMEIDA, I. E. DE; CALDAS, R. C. Produtividade e qualidade de maracujazeiro – amarelo irrigado, adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, p.259-262, 2003.

BRITO, C. F. B.; ALMEIDA, J. R.; SANTOS, M. R.; FONSECA, V. A.; DONATO, S. L. R.; ARANTES, A. M. Abacaxi ‘Pérola’ irrigado com água salina: correlações entre morfofisiologia-produção e estimativa da área foliar. **Nativa**, v. 9, n. 2, p. 135-141, abr. 2021. DOI: <https://doi.org/10.31413/nativa.v9i2.8714>

BRITO, C. F. B.; SANTOS, M. R. dos; FONSECA, V. A.; ARANTES, A. M.; ALMEIDA, J. R. Physiological characteristics and yield of ‘Pérola’ pineapple in the semiarid region. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 21, n. 12, p. 834-839, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v21n12p834-839>

CABRAL, J. H. A.; SILVA, P. F.; MATOS, R. M.; BONOU, S. I.; SANTOS, B. D. B.; LIMA, V. L. A.; DANTAS NETO, J. Estatística multivariada na qualidade da água residual utilizadas na irrigação na região semiárida brasileira. **Revista Ibero-Americana de Ciências**

Ambientais, v.10, n.4, p.121-133, 2019. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2019.004.0010>

CARDOSO, M. M. Produção do abacaxizeiro ‘Vitória’ irrigado sob diferentes densidades populacionais, fontes e doses de nitrogênio. **Dissertação** (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual de Montes Claros. 83 f. 2012.

CARR, M. K. V. The water relations and irrigation requirements of pineapple (*Ananas comosus* var. *comosus*): a review. **Experimental Agriculture**, v. 48, n. 4, p. 488-501, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S0014479712000385>

CAVALCANTE A. C. R.; CAVALLINI M. C.; LIMA, N. R. C. B. **Estresse por déficit hídrico em plantas forrageiras**. Embrapa Caprinos e Ovinos. 2009.

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. 2022.

CHAIHARN M, LUMYONG S. Screening and optimization of indole-3-acetic acid production and phosphate solubilization from rhizobacteria aimed at improving plant growth. **Curr Microbiol**. 62 (1):173-181, 2010.

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. **Plant water relations: absorption, transport and control mechanisms**. In: *Advances in selected plant physiology aspects* (eds. by Montanaro G & Dichio B), pp. 105-132. Rijeka: Intech. 2012.

CORREA, S. P. R.; MENESES, E. C. P.; OSÓRIO, L. A. R. Mecanismos de acción de hongos y bacterias empleados como biofertilizantes en suelos agrícolas: una revisión sistemática. **Corpoica Cienc Tecnol Agropecuaria**, 18 (2): 335-351, 2017.

CRESTANIL, M. et al. From the Americas to the World - origin, domestication and dispersion of pineapple. **Ciência Rural**, v. 40, n. 6, p. 1473- 1483, 2010.

CUNHA, G. A. P. et al. Avaliação de genótipos de abacaxi resistentes à fusariose em Coração de Maria, Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 19, n. 3, p. 219 -223, 2007.

DANTAS, K. A.; FIGUEIREDO, T. C.; MESQUITA, E. F.; SÁ, F. V. S.; FERREIRA, N. M. Substratos e doses de biofertilizante bovino na produção de mudas de aceroleira. **Revista Verde**, v. 9, n. 1, p. 157-162, 2014.

CUNHA, G. A. P. Abacaxi: manejo cultural e mercado. In: SEMANA INTERNACIONAL DA FRUTICULTURA, FLORICULTURA E AGROINDÚSTRIA, 10, 2003, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, Ceará, 2003.

CUNHA, G. A. P. da; ROCHA, S. L. **Comportamento de cultivares de abacaxi sob irrigação no Norte de Minas Gerais**. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMF,1993. 2 p. (Embrapa-CNPMF. Abacaxi em Foco, 95).

DAROLT, M. R. **Agricultura orgânica, inventando o futuro**. Londrina: IAPAR. 250p. 2002.

DIAS, C. N.; MARINHO, A. B.; ARRUDA, R. S.; SILVA, M. J. P.; PEREIRA, E. D.; FERNANDES, C. N. V. Produtividade e qualidade do morangueiro sob dois ambientes e doses de biofertilizante. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.19, n.10, p.961–966, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n10p961-966>

DINIZ, A. A.; CAVALCANTE, L. F.; REBEQUI, A. M.; NUNES, J. BREHM, M. A. S. Esterco líquido bovino e ureia no crescimento e produção de biomassa do maracujazeiro amarelo. **Revista Ciência Agronômica**. v. 42, n.3, p.597-604, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-6902011000300004>

DRUMOND, M. A.; SANTOS, C. A. F.; OLIVEIRA, V. R.; MARTINS, J. C.; ANJOS, J. B.; EVANGELISTA, M. R. V. Desempenho agrônomico de genótipos de pinhão manso no Semiárido pernambucano. **Ciência rural**, v.40, n.1, p. 44-47, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782009005000229>

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

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-Solos, 2013.

FAOSTAT - Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistical Database. **Crops database**. 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>.Online. Acesso em: 16 jun. 2022.

FERREIRA, F. R.; CABRAL, J. R. S. Pineapple germplasm in Brazil. **Acta Horticulturae**, n.334, p.23-26, 1993.

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

HUETT, D. O. Effect of nitrogen on the yield and quality of vegetables. **Acta Horticulturae**. v. 247, n. 38, p. 205 -209, 1989.

JÚNIOR, G. N. A.; GOMES, F. T.; SILVA, M. J.; JARDIM, A. M. F. R.; SIMÕES, F. J. L. P.; IZIDRO, J. L. P. S.; LEITE, M. L. M. V.; TEIXEIRA, V. I.; SILVA, T. G. F. Estresse hídrico em plantas forrageiras: Uma revisão. **Puvitet**. v.13, n.1, a241, p.1-10., 2019.

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, G. F. C.; WANDERLEY, A. M.; GUEDES, F. X.; REGO, M. M. T.; DANTAS, F. D. G.; SILVA, J. G. M.; NOVAES, L. P.; AGUIAR, E. M. **Palma Forrageira irrigada e adensada: uma reserva Forrageira estratégica para o Semiárido Potiguar**. EMPARN. Parnamirim, Rio Grande do Norte, Brasil. 2015.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 201p.

MASCARENHAS, J. C.; BELTRÃO, B. A.; JUNIOR, L. C. S.; MORAIS, F.; MENDES, V. A.; MIRANDA, J. L. F. **Serviço Geológico do Brasil: Diagnóstico do município de Catolé do Rocha**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

MOTA, M. F. C.; PEGORARO, R. F.; BATISTA, P. S. C.; PINTO, V. de O.; MAIA, V. M.; SILVA, D. F. da. Macronutrients accumulation and growth of pineapple cultivars submitted to aluminum stress. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 20, n. 11, p. 978-983, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v20n11p978-983>

NAGANANDA GS, DAS A, BHATTACHARYA S, KALPANA T. In vitro studies on the effects of biofertilizers (*Azotobacter* and *Rhizobium*) on seed germination and development of *Trigonella foenum-graecum* L. using a novel glass marble containing liquid medium. **Int J Botany**. 6(4):394-403. 2010.

OLIVEIRA A. R., BRAGA M. B. e WALKER A. M. Comportamento vegetativo e qualidade tecnológica de cultivares de cana-de-açúcar submetidas ao estresse hídrico em condições Semiáridas do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**. 8, 525-541, 2015.

OLIVEIRA, J. R.; GOMES, R. L. F.; ARAÚJO, A. D. S. F.; MARINI, F. S.; LOPES, J. B.; ARAÚJO, R. M. Estado nutricional e produção da pimenteira com uso de biofertilizantes líquidos. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.18, n.12, p.1241-1246, 2014.

PATIL, N. M. Biofertilizer effect on growth, protein and carbohydrate content in stevia rebaudiana var bertonii. **Recent Research in Science and Technology**, v.2, p.42-44, 2010.

RAM RAO D. M, KODANDARAMAIAH J, REDDY MP, KATIYAR RS, RAHMATHULLA VK. Effect of VAM fungi and bacterial biofertilizers on mulberry leaf quality and silkworm cocoon characters under semiarid conditions. **Caspian J Env Sci**. 5(2):111-117, 2007.

RAMALHO, A.R. et al. **Características das cultivares de abacaxizeiros cultivadas no Estado de Rondônia**. Porto Velho- RO: Embrapa Rondônia. 2009.

REINHARDT, D. H.; SOUZA, L. F. D. S.; CABRAL, J. R. S. **Abacaxi**. Produção: aspectos técnicos. 7ª edição. ed. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 77 p. 2000.

ROTHÉ, M., DARNAUDERY, M.; THURIÈS, L. Organic fertilizers, green manures and mixtures of the two revealed their potential as substitutes for inorganic fertilizers used in pineapple cropping. **Scientia Horticulturae**, 257, 108691, 2019.

Sales, J. A. F. Adubação com biofertilizante e ureia na cultura do feijão aupi. **Monografia**. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 36p. 2011.

SAMPAIO, A. C.; FUMES, T. F.; LEONEL, L. Crescimento vegetativo e características dos frutos de cinco cultivares de abacaxi na região de Bauru - SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n. 3, p. 816-822, 2011.

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: EDUEP, 2008.

SANTOS, M. R.; SEDIYAMA, M. A. N.; MOREIRA, M. A.; MEGGUER, C. A.; VIDIGAL, S. M. Rendimento, qualidade e absorção de nutrientes pelos frutos de abóbora em função de doses de biofertilizante. **Horticultura Brasileira** 30: 160-167. 2012.

SILVA, T. I.; FEITOSA, A. J. S.; MACIEL, T. C. M.; FIGUEIREDO, F. R. A.; MARCO, C. A. Produtividade de tomate cereja (*Solanum lycopersicon*) em função da adubação orgânica à base de pequi (*Caryocar coriaceum*). **Acta Iguazu**, v. 8, n. 1, p.50-59, 2018.

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.

SIMÃO, S. **O abacaxizeiro**. Tratado de fruticultura, Piracicaba: FEALQ, 249-288, 1998.

SOUSA, G. G.; VIANA, T. V. A.; DIAS, C. N.; SILVA, G. L.; AZEVEDO, B. M. Lâminas de irrigação para cultura do gergelim com biofertilizante bovino. **Magistra**, v. 26, n. 3, p. 343-352, 2014.

SOUZA, E. H.; SOUZA, F. V. D.; COSTA, M. A. C.; COSTA Jr., D. S.; SANTOS-SEREJO, J. A.; AMORIN.E. P.; LEDO, C. A. S. Genetic variation of the Ananas genus with ornamental potential. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 58, p. 23-40, 2011.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; CABRAL, J. R. S.; MATOS, A. P. 'Vitória': new pineapple cultivar resistant to fusariosis. **Acta Horticulturae**, 822, p. 51-56, 2009. doi: 10.17660/ActaHortic.2009.822.4.

VESSEY J. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. **Plant Soil**. 255 (2):571-586, 2004.

YURI J. E.; RESENDE, G. M. DE; COSTA, N. D.; MOTA, J. H. Cultivo de morangueiro sob diferentes tipos de mulching. **Horticultura Brasileira**, v.30, p.424-427, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S010205362012000300011>

ZHANG, J.; LIU, J.; MING, R. Genomic analyses of the CAM plant pineapple. **Journal of Experimental Botany**, 65, n. 13, p. 01-10, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1093/jxb/eru101>