



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA  
MESTRADO EM FITOTECNIA

RAÍRES IRLENZIA DA SILVA FREIRE

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DA PITAIA BRANCA (*Hylocereus undatus*)  
SUBMETIDA A DOSE DE SILICATO DE POTÁSSIO E IRRIGAÇÃO COM  
EFLUENTES DA PISCICULTURA**

MOSSORÓ

2024

RAÍRES IRLENZIA DA SILVA FREIRE

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DA PITAIA BRANCA (*Hylocereus undatus*)  
SUBMETIDA A DOSE DE SILICATO DE POTÁSSIO E IRRIGAÇÃO COM  
EFLUENTES DA PISCICULTURA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

Linha de Pesquisa: Práticas culturais

Orientador: Prof. Dr. Vander Mendonça

MOSSORÓ

2024

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

FF866 Freire, Raíres Irlenizia da Silva .  
p PRODUÇÃO E QUALIDADE DA PITAIA BRANCA  
(Hylocereus undatus) SUBMETIDA A DOSE DE  
SILICATO DE POTÁSSIO E IRRIGAÇÃO COM EFLUENTES DA  
PISCICULTURA / Raíres Irlenizia da Silva Freire.  
-2024.  
62 f. : il.

Orientador: Vander Mendonça.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal  
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação  
em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, 2024.

1. Fruticultura. 2. cactácea . 3. adubação  
foliar. 4. reuso da água. 5. silício. I.  
Mendonça, Vander, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade  
com AACR2 e os dados fornecidos pelo autor(a).

Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência  
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

RAÍRES IRLENZIA DA SILVA FREIRE

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DA PITAIA BRANCA (*Hylocereus undatus*)  
SUBMETIDA A DOSE DE SILICATO DE POTÁSSIO E IRRIGAÇÃO COM  
EFLUENTES DA PISCICULTURA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

Linha de Pesquisa: Práticas culturais

Defendida em: 21/02 /2024.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Vander Mendonça (UFERSA)  
Presidente

---

Luana Mendes de Oliveira, Dr<sup>a</sup>. (Externo)  
Membro Examinador

---

Luciana Freitas de Medeiros Mendonça, Dr. (UFCG)  
Membro Examinador

---

Toni Halan da Silva Irineu, Dr. (Externo)  
Membro Examinador

*Aos meus pais e esposo.*

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida, por me sustentar e dar forças em todos os momentos e por permitir-me avançar em mais etapa. “Tudo o que tenho, tudo que eu sou, o que vier a ser, vem de ti Senhor”.

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido e ao programa de pós-graduação em Fitotecnia, pela oportunidade de aprender e concretizar minha graduação e mestrado. Obrigada a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado.

A minha família, em especial a minha mãe Elineuza que em nenhum momento mediu esforços para me ver bem e sempre acreditou em mim. Ao meu Pai Aldenor e a minha irmã Rayane por todo apoio e cuidado.

Ao meu esposo, amigo e companheiro João Paulo, por ser meu porto seguro, por nunca desistir de mim, por me apoiar e encorajar nos momentos mais difíceis dessa jornada, você foi essencial para eu chegar até aqui.

Ao meu orientador Dr. Vander Mendonça por toda parceria, conhecimento e aprendizado. Obrigada por acreditar em mim até mesmo quando eu não acreditava, serei eternamente grata.

Ao grupo de estudo, pesquisa e extensão em fruticultura, por toda ajuda durante o meu experimento não medindo esforços para me ajudar em todas as etapas em especial: Beatriz, Marcondes, Luana, Patrícia, David, Lucas, Thiago, Esdras, Matheus e Luilson, muito obrigada, com vocês o fardo foi mais leve.

A Agda Forte, por todo companheirismo e ajuda durante o meu mestrado desde o trabalho em campo, análises, estatística e escrita. Você foi essencial na minha jornada, obrigada por todos os momentos de alegria e por segurar minha mão nos momentos difíceis também.

Aos meus amigos Jesley, Karol, Cyntia, Alex, Luana, Elisandra, Cristina, Beatriz e Marcondes pelas palavras de apoio, incentivo e todos momentos de descontração. Vocês são muito importantes na minha vida, obrigada por tudo.

Por fim, agradeço a Banca Examinadora por aceitar esse convite de fazer parte dessa etapa tão importante da minha vida.

**Muito obrigada.**

## RESUMO

Os novos hábitos mais saudáveis da população aumentaram a procura e consumo de frutas, com isso, a diversificação dos pomares comerciais tem crescido no mundo e vem sendo considerada uma ferramenta de grande importância social, econômicas e ambientais. Essa diversificação possibilita a produção e comercialização de diversas espécies frutíferas, principalmente as exóticas. Nesse contexto, destaca-se a pitáia que é uma cactácea que apresenta potencial econômico, boa aceitação no mercado, além de boa adaptação as condições climáticas em regiões que apresentam limitação hídrica. Porém, alguns fatores podem comprometer o rendimento e qualidade dos frutos dessa cultura, como por exemplo, as altas temperaturas e a escassez hídrica, com isso, a importância em desenvolver técnicas que minimizem os danos causados por esses fatores. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar a influência da adubação com silicato de potássio e o reuso da água de efluentes da piscicultura nos aspectos produtivos e pós-colheita da cultura da pitáia branca. O experimento foi conduzido no pomar didático da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O delineamento experimental utilizado foi em bloco casualizados, em esquema fatorial 3 x 3, com 6 blocos e 1 planta por parcela. Os tratamentos consistiram em 3 fontes de água (água de abastecimento (AB), a mistura das águas: 50% efluente + 50% água de abastecimento (50%), e água do efluente da piscicultura (100%), e três doses de silicato de potássio (0%, 1% e 2%). As características analisadas foram coloração da casca e polpa ( $L^*$ ,  $C^*$  e ângulo  $hue^\circ$ ), número de frutos (NF), massa fresca (MF), comprimento (COMP), diâmetro (DIAM), produtividade comercial (PROD), pH, sólido solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação SS/AT, vitamina C (vit C), firmeza da casca e polpa. As plantas irrigadas com AB e 2% de silicato de potássio tiveram maiores valores para MF, DIAM, NF, PROD e VitC. Com a utilização de águas residuárias (50% e 100%) associadas a dose 1% as plantas apresentaram valores superiores de MF, NF, PROD e VitC. A relação SS/AT foi superior quando se utilizou a dose de 1% independente da água utilizada. Os frutos apresentaram menor teor de acidez com dose 1% associadas as águas AB e 100%. Os maiores teores de °brix foram obtidos na dosagem de 1% de silicato de potássio e na água 100% não diferindo de AB. Os valores de pH foram maiores quando adubadas na dose de 1%. As firmezas da casca e da polpa foram maiores nas doses de 2% de silicato de potássio. A maior firmeza da polpa foi obtida com as águas da piscicultura 100% e 50%. As doses 1% e 2% proporcionaram frutos com maiores comprimentos. As plantas irrigadas com água de abastecimento associadas a dose de 2% de

silicato de potássio proporcionaram maior produtividade comercial e melhoria nas características físico-químicas das pitaias brancas. O uso da água do efluente da aquicultura combinado a 1% de silicato de potássio favoreceu a produtividade e características organolépticas dos frutos.

**Palavras-chave:** Fruticultura, cactáceas, adubação foliar, reuso de água, silício.

## ABSTRACT

The population's newfound healthier habits have spurred an increase in the demand for and consumption of fruit. Consequently, the diversification of commercial orchards has expanded worldwide, heralded as a tool of significant social, economic, and environmental importance. This diversification enables the production and sale of various fruit species, particularly exotic ones. Within this context, the dragon fruit, a cactus boasting economic potential, strong market acceptance, and excellent adaptability to regions with limited water resources, emerges prominently. However, several factors can compromise the yield and quality of dragon fruit crops, including high temperatures and water scarcity, underscoring the importance of developing techniques to mitigate these challenges. Thus, this study aims to evaluate the influence of fertilization with potassium silicate and the reuse of water from fish farming effluents on the productivity and post-harvest aspects of white dragon fruit cultivation. The experiment took place in the teaching orchard of the Federal Rural University of Semi-Árido. Employing a randomized block design in a 3 x 3 factorial scheme with six blocks and one plant per plot, the treatments comprised three water sources (supply water (AB), a 50% effluent + 50% supply water mixture, and water from fish farming effluent (100%)), and three doses of potassium silicate (0%, 1%, and 2%). The analyzed characteristics included skin and pulp color ( $L^*$ ,  $C^*$ , and  $\text{hue}^\circ$  angle), number of fruits (NF), fresh mass (MF), length (COMP), diameter (DIAM), commercial productivity (PROD), pH, soluble solids (SS), titratable acidity (TA), SS/TA ratio, vitamin C (Vit C), and peel and pulp firmness. Plants irrigated with AB and 2% potassium silicate exhibited higher values for MF, DIAM, NF, PROD, and Vit C. When utilizing wastewater (50% and 100%) in conjunction with a 1% dose, plants demonstrated increased values of MF, NF, PROD, and Vit C. The SS/TA ratio was higher with the 1% dose, irrespective of the water source. Fruits exhibited lower acidity levels with the 1% dose associated with AB and 100% water. The highest °Brix levels were achieved with a 1% potassium silicate dosage and 100% water, showing no difference from AB. pH values were higher with a 1% fertilization dose. Peel and pulp firmness were greater with a 2% potassium silicate dose. The highest pulp firmness was attained with 100% and 50% fish farming water. The 1% and 2% doses resulted in longer fruits. Plants irrigated with supply water and a 2% potassium silicate dose showed greater commercial productivity and improved physical-chemical characteristics of white pitayas. The utilization of water from aquaculture effluent in combination with a 1% potassium silicate dose enhanced productivity and organoleptic qualities of the fruits.

**Keywords:** Fruit cultivation, cacti, foliar fertilization, water reutilization, silicon.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.** Local da área experimental. Mossoró-RN. Fonte: Google.**Erro! Indicador não definido.**

**Figura 2.** Dados climáticos coletados durante o período experimental (SET/2021 – ABRI/2022). Temperatura (A), Umidade relativa do ar (B), Precipitação pluviométrica (C) em condições semiáridas. Mossoró, RN..... **Erro! Indicador não definido.**

**Figura 3.** Área experimental das plantas de pitaia branca (*Hylocereus undatus*). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. Fonte: A autora..... **Erro! Indicador não definido.**9

**Figura 4** Aplicação de Silicato de Potássio nas plantas de pitaia branca (*Hylocereus undatus*). Mossoró-RN. UFERSA. **Fonte:** A autora. .... **Erro! Indicador não definido.**

**Figura 5.** Colheita dos frutos (A), seleção dos frutos no laboratório (B) de pitaia branca (*Hylocereus undatus*). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2023. Fonte: A autora**Erro! Indicador não definido.**

**Figura 6.** Análise de comprimento (A), massa fresca (B), coloração da polpa (C) dos frutos de pitaia branca (*Hylocereus undatus*). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2023.**Erro! Indicador não definido.**3

**Figura 7.** Análise de firmeza da casca (A), firmeza da polpa (B) dos frutos de pitaia branca (*Hylocereus undatus*). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2023. Fonte: A autora.**Erro! Indicador não definido.**

**Figura 8.** Análise de acidez titulável (A), vitamina C (B) dos frutos de pitaia branca (*Hylocereus undatus*). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2023. **Fonte:** A autora.**Erro! Indicador não definido.**

**Figura 9.** Número de frutos de pitaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com fontes de água (Abastecimento (AB); concentrações de água da piscicultura (50 e 100%) e adubadas com doses de silicato de potássio. Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. Fonte: A autora. **Erro! Indicador não definido.**6

**Figura 10.** Massa fresca de frutos de pitaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com fontes de água (Abastecimento (AB); concentrações de água da piscicultura (50 e 100%) e adubadas com doses de silicato de potássio. Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora.**Erro! Indicador não definido.**

**Figura 11.** Diâmetro de frutos de pitaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com fontes de água (Abastecimento (AB); concentrações de água da piscicultura (50 e 100%) e adubadas com doses de silicato de potássio. Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora.**Erro! Indicador não definido.**

**Figura 12.** Comprimentos de frutos de pitaia branca (*Hylocereus undatus*) adubadas com doses de silicato de potássio (0, 1 e 2%). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora. .... **Erro! Indicador não definido.**8

**Figura 13.** Produtividade t/ha<sup>-1</sup> de pitaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com fontes de água (Abastecimento (AB); concentrações de água da piscicultura (50 e 100%) e adubadas com doses de silicato de potássio. Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora. **Erro! Indicador não definido.**

**Figura 14.** Firmeza da casca de frutos de pitaia branca (*Hylocereus undatus*) adubadas com doses de silicato de potássio (0, 1 e 2%). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora. .... **Erro! Indicador não definido.**

**Figura 15.** Firmeza da polpa de frutos de pitaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com fontes de água (Abastecimento (AB); concentrações de água da piscicultura (50 e 100%) (A) e adubadas com doses de silicato de potássio (B). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora. .... **Erro! Indicador não definido.**

**Figura 16.** Teor de ácido ascórbico (mg 100 g<sup>-1</sup>) de pitaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com fontes de água (Abastecimento (AB); concentrações de água da piscicultura (50 e 100%) e adubadas com doses de silicato de potássio. Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora. .... **Erro! Indicador não definido.**

**Figura 17.** pH de frutos de pitaia branca (*Hylocereus undatus*) adubadas com doses de silicato de potássio (0, 1 e 2%). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora.... **Erro! Indicador não definido.**1

**Figura 18.** Acidez titulável de frutos de pitaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com fontes de água (Abastecimento (AB); concentrações de água da piscicultura (50 e 100%) e adubadas com doses de silicato de potássio. Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora. .... **Erro! Indicador não definido.**2

**Figura 19.** Sólidos solúveis de frutos de pitaia branca (*Hylocereus undatus*) adubadas com doses de silicato de potássio (0, 1 e 2%). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora. .... **Erro! Indicador não definido.**

**Figura 20.** Sólidos solúveis de frutos de pitaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com fontes de água: abastecimento (AB); concentrações de água da piscicultura (50 e 100%). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora..... **Erro! Indicador não definido.**3

**Figura 21.** Relação SS/AT de frutos de pitaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com fontes de água (Abastecimento (AB); concentrações de água da piscicultura (50 e 100%) e adubadas com doses de silicato de potássio. Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora. .... **Erro! Indicador não definido.**4

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Características químicas do solo e do composto orgânico no ano de cultivo do experimento. Mossoró, RN – Brasil, 2021 .....	30
---	----

## LISTA DE APÊNDICES

**Apêndice 1.** Parâmetros físico-químicos das concentrações das águas usadas na irrigação da pitaia branca (*Hylocereus undatus*) – Mossoró-RN, UFERSA, 2022.**Erro! Indicador não definido.**

**Apêndice 2.** Resumo da análise de variância para números de frutos (NF); comprimento (COMP) (mm); diâmetro (DIÂM) (mm); Massa fresca dos frutos (MF) (g) e produtividade comercial (PROD) (t/ha-1) de frutos da pitaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com diferentes fontes de água e dose de silicato de potássio. Mossoró- RN, 2022.**Erro! Indicador não definido.**7

**Apêndice 3.** Resumo da análise de variância para firmeza da casca e firmeza da polpa de frutos da pitaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com diferentes fontes de água e dose de silicato de potássio. Mossoró- RN, 2022..... **Erro! Indicador não definido.**58

**Apêndice 4.** Resumo da análise de variância para Luminosidade da casca (L\*), Chroma da casca (C\*), °Hue da casca (°H\*) em frutos da pitaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com diferentes fontes de água e dose de silicato de potássio. Mossoró- RN, 2022. ....59

**Apêndice 5.** Resumo da análise de variância para Luminosidade da polpa (L\*), Chroma da polpa (C\*), °Hue da polpa (°H\*) em frutos da pitaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com diferentes fontes de água e dose de silicato de potássio. Mossoró- RN, 2022. ....60

**Apêndice 6.** Resumo da análise de variância para pH, sólidos solúveis (SS) (°Brix), Acidez titulável (AT), relação SS/AT e Vitamina C (Vit C) de frutos da pitaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com diferentes fontes de água e dose de silicato de potássio. Mossoró- RN, 2022. .... **Erro! Indicador não definido.**61

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AT	Acidez titulável
COMP	Comprimentos dos frutos
DIÂM	Diâmetro de frutos
PROD	Produtividade
Vit C	Vitamina C
EMA	Estação meteorológica automática
MF	Massa de frutos
NF	Número de frutos
NPK	Nitrogênio, Fósforo e Potássio
pH	Potencial hidrogeniônico
RN	Rio Grande do Norte
ROS	Espécies reativas de oxigênio
SS	Sólidos solúveis
UFC	Universidade federal do Ceará
UFERSA	Universidade federal rural do semi-árido

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
°h	Ângulo hue
C*	Croma
Cm	Centímetro
g	Gramas
g kg <sup>-1</sup>	Gramas por quilograma
K	Potássio
Kg	Quilograma
Kg ha <sup>-1</sup>	Quilograma por hectare
KSiO <sub>2</sub>	Silicato de potássio
L	Litro
L	Luminosidade
m	Metros
mL	Mililitro
mm	Milímetro
N	Newton
°C	Graus Celsius
Si	Silício
t ha <sup>-1</sup>	Tonela por hectare

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL .....	18
REFERÊNCIAS .....	21
RESUMO .....	23
1 INTRODUÇÃO .....	25
2 MATERIAL E MÉTODOS .....	27
2.2 Condições de cultivo .....	28
2.3 Aplicação do silicato de potássio .....	30
2.4 Água utilizada na irrigação das plantas .....	30
2.5 Delineamento experimental e tratamentos .....	31
2.6 Colheita e seleção dos frutos .....	31
2.7 Características físicas .....	32
2.8 Características físico-químicas e químicas.....	34
2.9 Análise estatística.....	35
3 RESULTADOS .....	35
3.1 Características de produção e físicas dos frutos.....	35
3.2 Características químicas dos frutos .....	40
4 DISCUSSÃO.....	44
5. CONCLUSÕES.....	49
REFERÊNCIAS .....	51

## INTRODUÇÃO GERAL

A conscientização da população por fontes de alimentos saudáveis vem aumentando cada vez mais, procurando novos sabores, cores e texturas. Com isso a diversificação dos pomares comerciais vem sendo considerada uma ferramenta de extrema importância social, econômica e ambiental. Essa diversificação consiste na introdução de frutas não convencionais mas que apresentam potencial econômico e uma boa aceitação no mercado, além da adaptação as condições climáticas das regiões com limitações hídricas. Essas características possibilitam a produção e comercialização dessas espécies de frutíferas, (FACHINELLO et al., 2011; QUEIROGA et al., 2021).

No Brasil, o desenvolvimento de estudos dedicados ao aprimoramento de técnicas de cultivos de plantas exóticas tem sido consistente, e a pitiaia, recém introduzida no país vem sendo destaque no mercado pelo alto valor agregado, suas características organolépticas e seus benefícios nutricionais (LACERDA & ALMEIDA, 2020). Considerada por muitos produtores do Nordeste como uma alternativa de cultivo e renda, pois além de apresentar uma adaptabilidade satisfatória as condições edafoclimáticas do semiárido, é bem aceita pelos consumidores e o mercado explorado pode ser tanto interno como externo (OLIVEIRA et al., 2022; ULSENHEIMER, 2020).

A pitiaia (*Hylotreceus* spp.) é uma espécie de cacto trepadeira pertencente à família Cactaceae e tem origem nas Américas. A cultura se adapta as regiões com condições climáticas adversas, desde regiões muito secas até regiões úmidas, apresentando melhores índices de crescimento e produção quando cultivada em climas tropical e subtropical. A pitiaia tolera temperaturas que variam de 12 a 40°C (GOENAGA, et al., 2020).

O cultivo da pitiaia ainda se encontra em fase de expansão no Brasil, o estado de São Paulo é o maior produtor nacional da cultura (LACERDA & ALMEIDA 2020). No Nordeste, os estados da Bahia e Ceará são considerados como principais produtores e destacam-se por apresentar colheita e picos de produção o ano todo (NUNES et al., 2014). São áreas novas quando comparadas a outros estados brasileiros, porém, estão evoluindo gradativamente e aprimorando suas técnicas de cultivo.

A pitiaia é valorizada no mercado interno brasileiro devido ao seu alto preço na comercialização, ao alto rendimento por área cultivada, o que proporciona rápido retorno ao

produtor (OLIVEIRA et al., 2022). Entretanto, existe alguns fatores que podem reduzir a produtividade da cultura, como as elevadas temperaturas e a limitação hídrica.

Em altas temperaturas as plantas podem sofrer murchamento e queimaduras solares, prejudicando o crescimento e à biomassa, pois afeta o metabolismo das proteínas, processos enzimáticos, síntese de pigmentos vegetais, eficiência fotossintética e a taxa de transpiração (SOURI, et al., 2021). Temperaturas elevadas também podem induzir alterações celulares que resultam no acúmulo de compostos tóxicos, principalmente espécies reativas de oxigênio (ROS) que favorecem o estresse oxidativo (CARNEIRO-CARVALHO, et al., 2021).

Em altas temperaturas as plantas podem sofrer murchamento e queimaduras solares, prejudicando o crescimento e à biomassa, pois afeta o metabolismo das proteínas, processos enzimáticos, síntese de pigmentos vegetais, eficiência fotossintética e a taxa de transpiração (SOURI, et al., 2021). Temperaturas elevadas também podem induzir alterações celulares que resultam no acúmulo de compostos tóxicos, principalmente espécies reativas de oxigênio (ROS) que favorecem o estresse oxidativo (CARNEIRO-CARVALHO, et al., 2021).

Uma forma de mitigar os efeitos negativos causados pelas altas temperaturas é o uso de Silício (Si). A aplicação desse nutriente nas plantas pode melhorar a sua tolerância a altas temperaturas, em virtude da capacidade que o Si possui em reduzir os danos oxidativos (IYYAKKANNU et al. 2014 ; SEHGAL et al. 2018; CARNEIRO-CARVALHO, et al., 2021). Adicionalmente, o Si contribui para o fortalecimento das paredes celulares dos vasos do xilema dos tecidos vegetais, por sofrer solidificação juntamente com a lignina (SUN, et al., 2010). Consequentemente, altos teores de Si dentro da parede celular diminui a transpiração causada pelo calor excessivo, possibilitando assim que as atividades metabólicas ocorram de forma eficiente sob altas temperaturas.

Além de proteger as plantas do estresse, o Si também interfere no desenvolvimento das plantas, na regulação das atividades enzimáticas, na expressão gênica e estimula outras respostas fisiológicas, que melhoram a adaptabilidade das plantas sob condições de estresse (RANJAN et al., 2021). Como fonte de silício o silicato de potássio é um fertilizante com maiores efeitos positivos, pois é altamente solúvel e é uma fertilização rápida e eficaz (ZHANG, et al., 2013). O potássio está envolvido nas trocas gasosas, divisão celular, translocação de açúcares para os frutos, teor de sólidos solúveis e aumento da vida útil dos frutos (ABIDI et al., 2023).

A água utilizada para irrigação é considerada um fator de grande importância, pois, afeta diretamente os processos fisiológicos e metabólicos das plantas. As propriedades e estruturas da água pode influenciar as células, membranas, proteínas e ácidos nucleicos das plantas (TAIZ et al., 2017).

Com o aumento da demanda por alimento em todo o mundo, a água vem se tornando cada vez mais escassa, sendo necessária a implementação de alternativas sustentáveis, como a utilização de águas residuárias (OSMAN et al., 2010). Algumas atividades agrícolas reutilizam as águas residuárias de diversos locais como: industriais, rede de tratamentos, domésticos e até da aquicultura, que mesmo apresentando um teor de salinidade, pode fornecer nutrientes adicionais as plantas (QI et al., 2020).

A reutilização de efluentes da piscicultura na irrigação é considerada uma alternativa viável no aproveitamento de água e sustentável, uma vez que, considera os aspectos ambientais, econômicos, tecnológicos e sociais, além de reduzir os custos de produção principalmente com adução, já que essa fonte de água apresenta na sua composição níveis elevados de matéria orgânica e outros nutrientes (nitrogênio e fósforo), favorecendo as plantas tanto de forma hídrica quanto de forma nutricional, sem causar possíveis danos as plantas (SINGH et al., 2012; MAYILLA et al., 2017; GIZ, 2021). Algumas culturas já fazem uso dessa tecnologia, como feijão, milho e tomate, mostrando a importância e eficiência da reutilização da água (SILVA et al., 2018; CASTRO et al., 2003).

Mesmo sendo uma fonte de água com inúmeras vantagens é necessário estudos mais aprofundados para obter informações seguras ao indicar esse tipo de técnica. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os aspectos produtivos e qualidade pós-colheita da pitaia branca (*Hylocereus undatus*) submetida a doses de silicato de potássio e irrigação com efluentes da piscicultura.

## REFERÊNCIAS

- CARNEIRO-CARVALHO, Andreia et al. Avaliação do estresse oxidativo em moinho *Castanea sativa* suplementado com SiK®. *Plantas Que Crescem Sob Alta Temperatura*. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, v. 21, p. 415-425, 2021.
- PEREIRA, E. W. L. et al. Utilização de efluente de viveiro de peixes na irrigação de alface cultivada em diferentes tipos de substratos. **Revista Caatinga, Mossoró-RN**, v. 16, n. 1, p. 57-62, 2003.
- FACHINELLO, José Carlos et al. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 109-120, 2011.
- GIZ, Amarilys Macari de. Integração aquicultura-agricultura: reúso do efluente de piscicultura na fertirrigação de minitomate, tipo grape, em cultivo protegido. 2021.
- GOENAGA, Ricardo; MARRERO, Angel; PÉREZ, Delvis. Yield and fruit quality traits of dragon fruit cultivars grown in Puerto Rico. **HortTechnology**, v. 30, n. 6, p. 803-808, 2020.
- IYYAKKANNU, Sivanesan et al. Effect of silicon on growth and temperature stress tolerance of *Nephrolepis exaltata* ‘Corditas’. **Horticultural Science and Technology**, v. 32, n. 2, p. 142-148, 2014.
- LACERDA, Vander Rocha; ALMEIDA, Sebastião. **I Circuito Internacional de Pitaia: tendências e projeções latino-americanas para a cultura da pitaia**. 2022.
- MAYILLA, W. et al. Perceptions of using low-quality irrigation water in vegetable production in Morogoro, Tanzania. **Environ. Dev. Sustain.** n. 2, v. 19, p.165–183. 2017.
- NUNES, E. N. et al. Pitaia (*Hylocereus* sp.): uma revisão para o Brasil. **Gaia Scientia, AreiaPB**, v. 8, p. 90-98, 2014.
- OLIVEIRA, L. M. et al. Estresse salino e fertilização orgânica sobre o crescimento e metabolismo bioquímico de mudas de *Hylocereus costaricensis* (pitaia vermelha). **Brazilian Journal of Biology**, v. 84, p. e258476, 2022.
- ONU. **Nações Unidas Convenção das Nações Unidas sobre Agricultura**. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agua-na-agricultura>> Acesso em: 06 de novembro de 2023.
- OSMAN, M. A. et al. Assessment of agriculture drainage water quality to be used for fish farm irrigation. **Nature and Science**, v. 8, n. 8, p. 60-74, 2010.
- QI, D. et al. Effect of a reduced fertilizer rate on the water quality of paddy fields and rice yields under fishpond effluent irrigation. **Agri. Water Manage.** p.231, 105999. 2020.
- QUEIROGA, Vicente de Paula et al. Pitahaya (*hylocereus* spp.) sistema produtivo de cactos trepadeiras. Campina Grande: **Arepb**, v. 220, 2021.
- RANJAN, Alok et al. Silicon-mediated abiotic and biotic stress mitigation in plants: Underlying mechanisms and potential for stress resilient agriculture. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 163, p. 15-25, 2021.

SEHGAL, Akanksha et al. Drought or/and heat-stress effects on seed filling in food crops: impacts on functional biochemistry, seed yields, and nutritional quality. **Frontiers in plant science**, v. 9, p. 1705, 2018.

SILVA, Elzane Freitas Leite et al. Fish farming effluent application in the development and growth of maize and bean plants. **Científica Jaboticabal**, v. 46, n. 1, p. 74-81, 2018.

SINGH, P. K.; DESHBHRATAR, P. B.; RAMTEKE, D. S. Effects of sewage wastewater irrigation on soil properties, crop yield and environment. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v. 103, p. 100-104, 2012.

SOURI, Zahra et al. Silicon and plants: current knowledge and future prospects. **Journal of Plant Growth Regulation**, v. 40, p. 906-925, 2021.

SUN, Wanchun et al. Silicon-enhanced resistance to rice blast is attributed to silicon-mediated defence resistance and its role as physical barrier. **European journal of plant pathology**, v. 128, p. 39-49, 2010.

TAIZ, Lincoln et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed Editora, 2017.

ULSENHEIMER, Isabela; HOJO, Ellen Toews Doll. Mudanças de pitaya propagadas em diferentes tamanhos de cladódios. **Revista Cultivando o Saber**, v. 13, n. 2, p. 87-93, 2020.

ZHANG, Changhe et al. Foliar application of Sili-K® increases chestnut (*Castanea spp.*) growth and photosynthesis, simultaneously increasing susceptibility to water deficit. **Plant and soil**, v. 365, p. 211-225, 2013.

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DA PITAIA BRANCA (*Hylocereus undatus*)  
SUBMETIDA A DOSE DE SILICATO DE POTÁSSIO E IRRIGAÇÃO COM  
EFLUENTES DA PISCICULTURA**

**RESUMO**

A pitiaia (*Hylocereus* spp.) tem se destacado entre as frutíferas exóticas por apresentar um elevado preço de comercialização e alta renda por área plantada. Entretanto, alguns fatores podem limitar seu rendimento produtivo, principalmente a limitação hídrica e as condições climáticas como altas temperaturas. Portanto, objetivou-se avaliar a influência do silicato de potássio e o reuso da água de efluentes da piscicultura como alternativa para irrigação nos aspectos produtivos e qualidade físico-química da pitiaia branca. O delineamento foi em bloco casualizados, em esquema fatorial 3 x 3, com 6 blocos e 1 planta por parcela. Os tratamentos consistiram em 3 tipos de água (água de abastecimento (AB), a mistura das águas: 50% efluente + 50% água de abastecimento (50%) e água do efluente da piscicultura (100%) e três doses de silicato de potássio (0%, 1% e 2%). A utilização de águas residuárias (50% e 100%) associadas a dose 1% as plantas apresentaram valores superiores de massa fresca, número de frutos e produtividade comercial. A ratio SS/AT foi superior quando se utilizou a dose de 1% independente da água utilizada. Os maiores teores de °brix foram obtidos com 1% de silicato de potássio e na água 100% não diferindo de AB. Os valores de pH foram maiores com 1%. As doses 1% e 2% proporcionaram frutos com maiores comprimentos. As plantas irrigadas com água de abastecimento associadas a dose de 2% de silicato de potássio proporcionaram maior produtividade comercial e melhoria nas características físico-químicas das pitaias brancas. O uso da água do efluente da piscicultura combinado a 1% de silicato de potássio favoreceu a produtividade e características organolépticas dos frutos.

**Palavras-chave:** Silício, água residuária, frutíferas exóticas e adubação foliar.

**PRODUCTION AND QUALITY OF WHITE PITAIA (*Hylocereus undatus*)  
SUBJECTED TO A DOSE OF POTASSIUM SILICATE AND IRRIGATION WITH  
FISH FARM EFFLUENTS**

**ABSTRACT**

Dragon fruit (*Hylocereus* spp.) has stood out among exotic fruit trees due to its high commercial price and high income per planted area. However, some factors can limit its productive performance, mainly water limitation and climatic conditions such as high temperatures. Therefore, the objective was to evaluate the influence of potassium silicate and the reuse of water from fish farming effluents as an alternative for irrigation on the productive aspects and physical-chemical quality of white dragon fruit. The design was in a randomized block design, in a 3 x 3 factorial scheme, with 6 blocks and 1 plant per plot. The treatments consisted of 3 types of water (supply water (AB), a mixture of waters: 50% effluent + 50% supply water (50%) and fish farm effluent water (100%) and three doses of water silicate potassium (0%, 1% and 2%). The use of wastewater (50% and 100%) associated with a 1% dose, the plants presented higher values of fresh mass, number of fruits and commercial productivity. The SS/AT ratio was higher when using a dose of 1% regardless of the water used. The highest °brix levels were obtained with 1% potassium silicate and in 100% water, not differing from AB. The pH values were higher with 1%. doses of 1% and 2% provided longer fruits. Plants irrigated with water supply associated with a dose of 2% of potassium silicate provided greater commercial productivity and improved physical-chemical characteristics of white pitayas. The use of effluent water of fish farming combined with 1% potassium silicate favored the productivity and organoleptic characteristics of the fruits.

**Keywords:** Silicon, wastewater, exotic fruit trees and foliar fertilizer.

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a conscientização da população passou a optar por fontes de alimentos mais saudáveis, aumentando o consumo de frutas. Contribuindo para progressão do mercado de frutas exóticas, pois além das qualidades nutricionais, atuam na diversificação e crescimento econômico, tornando-se uma nova alternativa para o produtor (OLIVO, 2021).

Entre as frutas exóticas cultivadas, a pitaia branca *Hylocereus undatus* vem se expandindo principalmente entre pequenos produtores, por ser considerada um manejo acessível e por ter um alto valor agregado dos frutos (LONE et al., 2020). A pitaia dar origem a frutos que chamam atenção por sua beleza exótica tanto externa como interna devido seu aspecto morfológico e sua coloração intensa, além de apresentar um sabor agradável (SILVA et al., 2021).

A pitaia branca *Hylocereus undatus*, possuem ciclo de vida perene, são suculentas e seu crescimento é epífita, pode se desenvolver em diversos habitats, sendo considerada rústicas (SANTOS et al., 2013). Seus frutos possuem em sua composição vitaminas e minerais que geram benefícios à saúde humana, atuando principalmente, na prevenção de doenças cardiovasculares e intestinais (HALIMOON; ABDUL HASAN, 2010). Também possuem compostos bioativos e antioxidantes que auxiliam na inibição de reações oxidativas das moléculas (SANTOS et al., 2016).

Com a expansão do mercado e o aumento de procura dos frutos de pitaia, conseqüentemente, as áreas de cultivos também se expandiram, com isso, também aumentou a necessidade de aprimoramento das técnicas de cultivo, no objetivo de aumentar os rendimentos produtivos e melhorar a qualidade dos frutos (OLIVEIRA, 2023). Entretanto, existe alguns fatores que podem ser limitantes a produtividade dentre eles as elevadas temperaturas e a limitação hídrica.

As altas temperaturas podem afetar diretamente o metabolismo das proteínas, os processos enzimáticos, sínteses de pigmentos vegetais, eficiência fotossintética e a taxa de transpiração, causando murchamento, queimadura solares e em casos mais graves o apodrecimento dos cladódios, prejudicando assim o crescimento e a biomassa, e conseqüentemente produção e qualidade de frutos (SOURI, et al., 2021).

A adubação com Silício (Si) é considerada uma alternativa viável para reduzir o estresse térmico em várias plantas como flor-de-cardeal (SOUNDARARAJAN et al., 2014), trigo, milho, cevada, arroz, girassol e pepino (ZHU et al, 2004). Os depósitos de Si dentro dos compartimentos da parede celular do xilema e de outros tecidos vasculares, diminui a transpiração causada pela temperatura elevada, proporcionando que as atividades metabólicas ocorram de forma eficiente sob o excesso térmico (SOURI et al., 2021). Segundo, Tarabih et al. (2014), o silicato de potássio ( $\text{KSiO}_2$ ) é a forma de Si mais comum utilizada, sendo fonte altamente solúvel de potássio e silício.

Outro fator importante é a qualidade e disponibilidade da água, tendo em vista que a pitiaia mesmo sendo considerada uma frutífera que consegue se adaptar em ambientes de baixas pluviosidade, é necessário um manejo de irrigação regular, pois, a disponibilidade de água permite que a planta armazene reservas que serão utilizadas para seu desenvolvimento e crescimento (CRANE; BALERDI, 2006).

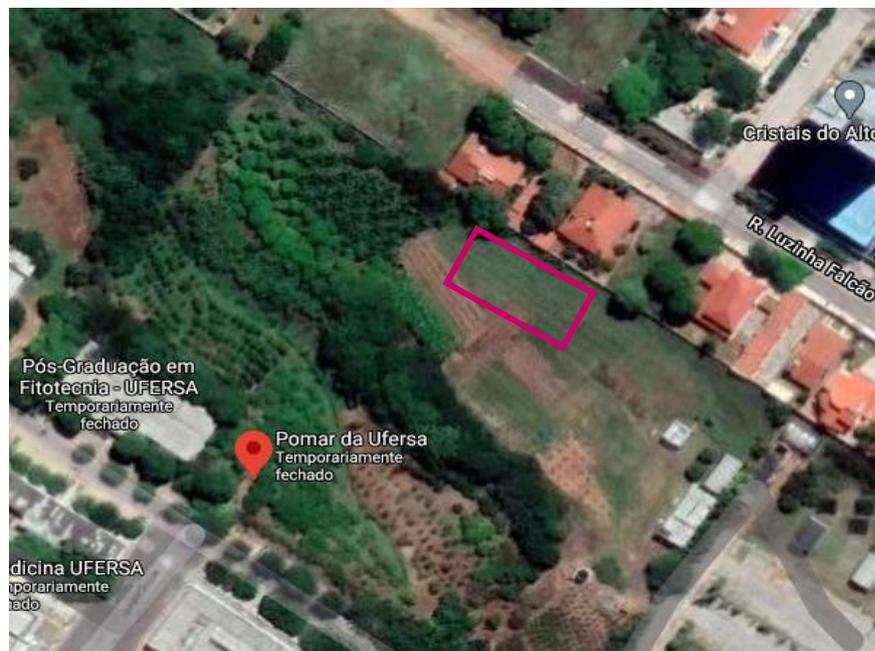
A escassez dos recursos hídricos é uns dos principais problemas no mundo, pois necessidade de produzir alimentos vem crescendo cada vez mais e a agricultura é o setor que mais utiliza água, cerca de 70% da água disponível para consumo (FAO, 2020). Com isso, é essencial o uso de alternativas que possam diminuir esse problema, como por exemplo: O reuso da água da piscicultura na irrigação é vista como uma boa alternativa, pois além de reduzir os gastos de produção, diminui os impactos ambientais, além de favorecer o desenvolvimento das plantas, tendo em vista que essas águas apresentam na sua composição elevados teores de nutricionais (STEVENSON, 2010).

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os aspectos produtivos e qualidade pós-colheita da pitiaia branca (*Hylocereus undatus*) submetida a doses de silicato de potássio e irrigadas com efluentes da aquicultura.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

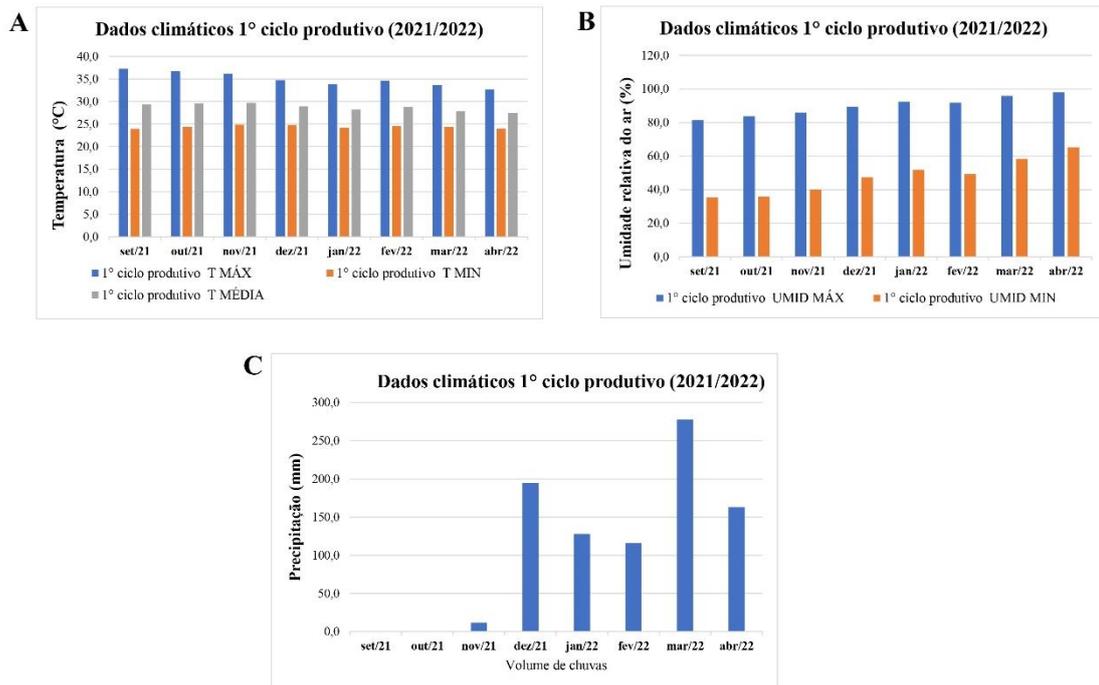
### 2.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi realizado no período de setembro de 2021 a abril de 2022, no pomar didático e experimental da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizada no município de Mossoró, região Oeste do estado do Rio Grande do Norte, cujas coordenadas geográficas são 5° 11' 15'' S de latitude e 37° 20' 39'' W de longitude, com altitude de 18 m e relevo plano (Figura 1). Segundo Köppen o clima da região é do tipo BSw'h', tropical quente semiárido, apresentando uma pluviosidade média anual de 673,9 mm e temperatura média de 27,4 °C, com dois períodos bem definidos: seco (prolongado) e úmido (curto e irregular) (Espínola Sobrinho et al., 2011).



**Figura 1.** Local da área experimental. Mossoró-RN. **Fonte:** Google.

Durante todo o período experimental foram coletados da Estação Meteorológica Automática (EMA) da UFERSA os seguintes dados meteorológicos: temperatura e umidade relativa máxima e mínima do ar e precipitação pluviométrica (Figura 2).



**Figura 2.** Dados climáticos coletados durante o período experimental (SET/2021 – ABRI/2022). Temperatura (A), Umidade relativa do ar (B), Precipitação pluviométrica (C) em condições semiáridas. Mossoró, RN.

## 2.2 Condições de cultivo

A área experimental foi implantada em março de 2018, as plantas utilizadas foram propagadas por estaquia, os cladódios foram provenientes de matrizes obtidas em parceria com a Universidade Federal do Ceará (UFC). As mudas foram plantadas em covas de 30 x 30 x 30 cm, no espaçamento 3 x 2 m. Após o plantio, as mudas foram tutoradas em mourões de eucalipto perpendiculares ao solo até alcançar a altura de 1,8 m do solo, foram podadas até que apenas um ramo fosse conduzido até o suporte (ripado de madeira) acima dos mourões para sustentação dos cladódios em forma de T. (Figura 3).



**Figura 3.** Área experimental das plantas de pitiaia branca (*Hylocereus undatus*). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora

No início do experimento as plantas foram podadas de forma uniforme, sendo deixado cerca de 30 a 40 cladódios por planta. No dia 13/setembro/2021 foi realizado a poda de produção removendo os cladódios não produtivos e podando as pontas dos cladódios para induzir a brotação.

Para adubação foram aplicados 350 g do NPK (16-16-16), parcelado em três vezes, 150 g na poda, 100 g na floração e 100 g no pegamento dos frutos, também foram colocados 20 L de composto orgânico com as características químicas determinadas (Tabela 1), sendo parcelados em duas vezes, 10 L na poda de produção e 10 L no pegamento dos frutos.

O controle de plantas daninhas foi realizado a cada 30 dias, com o auxílio de uma roçadeira mecânica nas entrelinhas e capinas manuais com utilização de enxadas na linha de plantio e na projeção da copa.

**Tabela 1.** Características químicas do solo e do composto orgânico no ano de cultivo do experimento. Mossoró, RN – Brasil, 2021.

Identificação	N	pH	CE	Mat. Org.	P	K+	Na+	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	CTC	m	V	PST
	g/kg	(água)	dS/m	g/kg	mg/dm <sup>3</sup>			cmolc/dm <sup>3</sup>			%				
0-20 cm	0,6	6,5	0,08	3,72	30	163	11,8	2,66	1,44	0	0	4,57	0	100	1
20-40 cm	0,2	6,7	0,07	1,24	19	133	15,7	2,38	1,62	0	0	4,41	0	100	2
Composto orgânico	—	8,6	—	8,75	9,4	73,7	28,9	1,9	0,5	0	0	2,71	0	100	10

Fonte: Laboratório de solo e planta da UFERSA.

### 2.3 Aplicação do silicato de potássio

O silicato de potássio utilizado, foi obtido comercialmente (ProSilicon, Rigrantec, Brasil). A composição do produto correspondia a  $K_2O$  (10%) e  $SiO_2$  (10%). Para a aplicação do produto, utilizou-se um pulverizador tipo costal manual (marca, modelo), com capacidade para 12 L de calda. As aplicações foram feitas à meia noite quando os estômatos se encontravam-se abertos e a planta pode absorver (Figura 4).

Foram realizadas três aplicações de cada dose: a primeira na brotação floral, a segunda após a antese e a terceira no enchimento dos frutos, com a dose determinada para cada um dos tratamentos (0%, 1% e 2%).



**Figura 4.** Aplicação de Silicato de Potássio nas plantas de pitaia branca (*Hylocereus undatus*). Mossoró-RN. UFERSA. **Fonte:** A autora

### 2.4 Água utilizada na irrigação das plantas

Foram utilizadas duas fontes de água: a água de abastecimento (AB) que é água usada para irrigação de todo o pomar e a água de piscicultura que foi obtida em parceria com o setor de aquicultura da UFERSA. Foi instalado um sistema de irrigação externo fazendo a ligação até o pomar didático, com isso a água da piscicultura chegava até a caixa principal instalada no pomar, em seguida, era depositada para duas caixas menores de 2.000 L que ficava localizadas próximas a área experimental. O terceiro tipo de água era uma mistura de 50% de água de abastecimento 50% de água da piscicultura. A irrigação das plantas era feita manualmente com auxílio de um regador de 5 L. As plantas eram irrigadas três vezes na semana com 5 L de água na região próxima as raízes. As águas utilizadas apresentaram as seguintes composições químicas (Apêndice 1).

## 2.5 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 3, com seis blocos e uma planta por parcela. O primeiro fator foi a irrigação das plantas com duas concentrações de água da piscicultura: água de mistura (50%), água pura da piscicultura (100%) e água de abastecimento (AB). O segundo fator foi a adubação foliar do silicato de potássio com três doses: A dose 0% (controle) e as doses 1% e 2%.

Os tratamentos foram denominados como: S/AB: dose 0% + água de abastecimento; 1%/AB: dose 1% + água de abastecimento; 2%/AB: dose 2% + água de abastecimento; S/50%: dose 0% + água de mistura; 1%/50%: dose 1% + água de mistura; 2%/50%: dose 2% + água de mistura; S/100%: dose 0% + água pura da piscicultura; 1%/100%: dose 1% + água pura da piscicultura e 2%/100%: dose 2% água pura da piscicultura.

## 2.6 Colheita e seleção dos frutos

Os frutos foram colhidos manualmente, após atingir o estágio de maturação utilizado para comercialização (coloração da casca vermelha uniforme em todo o fruto) (Sarmiento, 2017). Em seguida, foram transportados para o Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita de Frutos da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró/RN. Os frutos passaram por uma seleção, sendo eliminados os frutos que apresentavam danos por corte, abrasões ou ataque de insetos (Figura 5).



**Figura 5.** Colheita dos frutos (A), seleção dos frutos no laboratório (B) de pitaiia branca (*Hylocereus undatus*). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2023. **Fonte:** A autora

Após a seleção, avaliou-se as características de produção, conforme o detalhamento a seguir:

- I. **Número de frutos por planta:** contagem total dos frutos comerciais. Os frutos caracterizados por comerciais são destinados ao consumo *in natura*;
- II. **Produção total:** pesagem dos frutos comerciais colhidos semanalmente, e os resultados foram expressos em (kg planta<sup>-1</sup>);
- III. **Produtividade total:** razão da produção total pela área vezes o número de plantas, e os resultados foram expressos em (t ha<sup>-1</sup>).

Em seguida, os frutos foram avaliados quanto a qualidade física, e posteriormente, a polpa junto com as sementes, foram dissociadas da casca (epicarpo) após o corte transversal com auxílio de uma faca de aço inoxidável. Homogeneizou-se a polpa com as sementes em uma centrifuga de frutas de aço (Inox 800w, Mondial), originando uma única amostra, transferida para potes de plásticos e armazenadas em freezer a - 23 °C para análises posteriores (Sarmiento, 2017).

## 2.7 Características físicas

Para as análises físicas de qualidade, foram coletados 5 frutos por tratamento, totalizando 45 amostras.

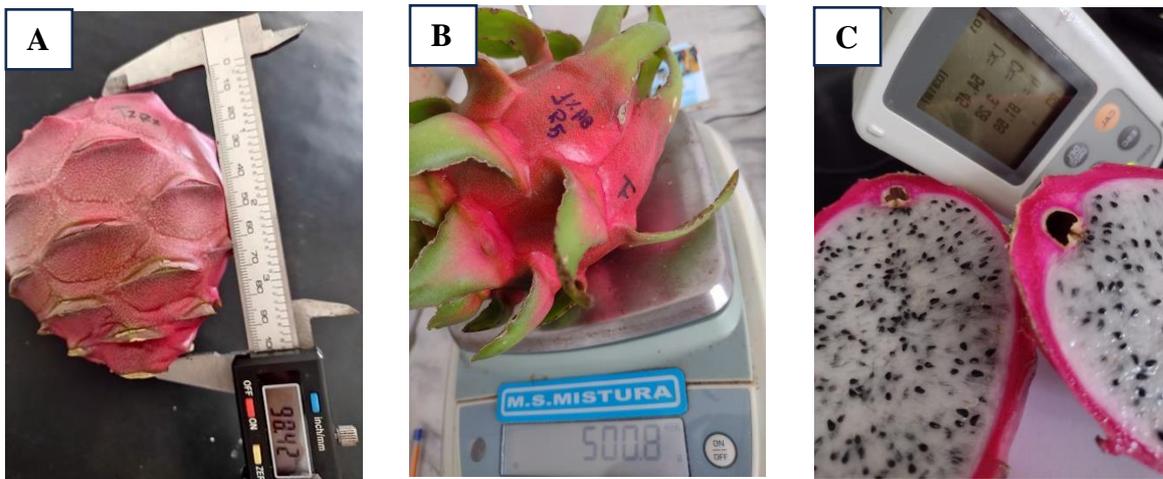
Foi determinado o diâmetro longitudinal (mm) e transversal (mm) utilizando um paquímetro digital ( $\pm 0,01$  mm) (Shan, China) (Figura 6A). Para a massa fresca do fruto (g) utilizou-se balança analítica ( $\pm 0,01$  mm) (marca, modelo) (Figura 6B);

Para a coloração da polpa e da casca foi determinado por meio de um colorímetro digital de bancada (CR-410, Minolta®), foram utilizados 5 frutos por parcela, os parâmetros de cor medidos foram: L (luminosidade – brilho), C\* (croma- intensidade de cor) e °h (ângulo hue – tonalidade). As leituras da casca foram realizadas aleatoriamente em dois pontos equidistantes na região equatorial e para a cor da polpa, após a abertura transversal do fruto, foram determinadas no centro de ambas as partes seccionadas, considerando a média entre elas (Figura 6C).

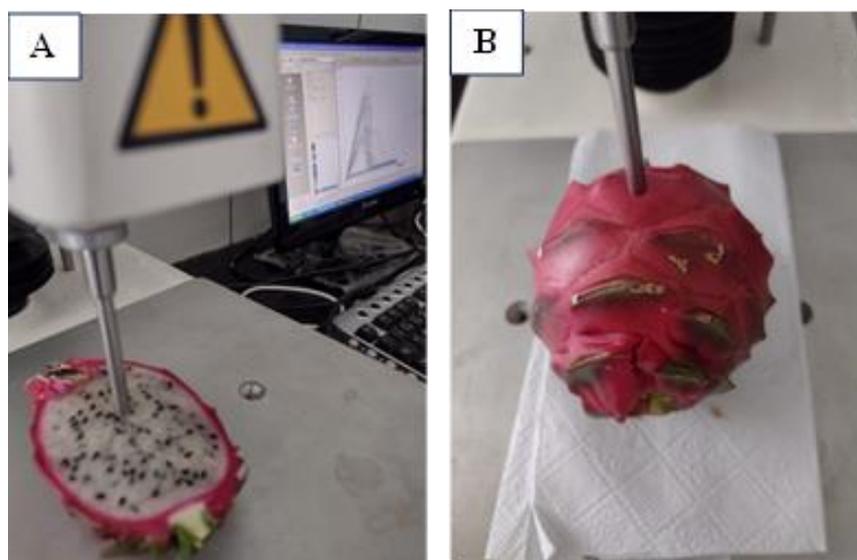
A firmeza do fruto e da polpa foi determinado utilizando o texturômetro *Texture Analyser*®, (TA.XTExpress/TA.XT2icon, *Stable Micro Systems Ltd., Surrey, Inglaterra*) com célula de carga de 10 kg, utilizando-se 5 frutos por tratamento. Utilizou-se ponteira cilíndrica

de aço inoxidável com diâmetro de 6 mm (modelo P/6), as velocidades de pré-teste, teste e pós-teste de 2 mm/s, 2 mm/s e 10 mm/s, respectivamente, e distância de penetração de 30 mm.

Foram feitas duas medições equidistante uma em cada região equatorial da casca do fruto e para polpa, após o corte transversal do fruto, foram determinadas no centro de ambas as partes, considerando a média entre elas e os resultados forma expressos em Newton (N) (Figura 7).



**Figura 6.** Análise de comprimento (A), massa fresca (B), coloração da polpa (C) dos frutos de pitaia branca (*Hylocereus undatus*). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2023. **Fonte:** A autora.



**Figura 7.** Análise de firmeza da casca (A), firmeza da polpa (B) dos frutos de pitaia branca (*Hylocereus undatus*). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2023. **Fonte:** A autora.

## 2.8 Características físico-químicas e químicas

Para as análises físico-química, foram coletados 5 frutos por tratamento, totalizando 45 amostras.

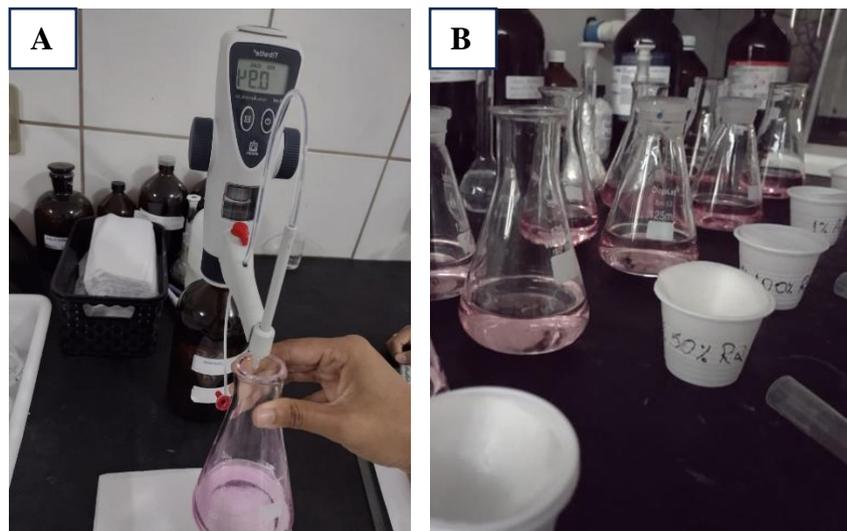
O potencial hidrogeniônico (pH) foi estimado por meio de um potenciômetro com ajuste automático de temperatura (mPA-210, Tecnal®, Brasil), previamente calibrado com soluções tampão pH 7,0 e pH 4,0 (AOAC, 2012). Os dados mensurados foram expressos em valores reais pH.

Os sólidos solúveis (SS) foram determinados diretamente no suco homogeneizado da polpa em refratômetro digital (*modelo PR – 100, Palette, Atago Co, LTD., Japan*), com os resultados expressos em °Brix (AOAC, 2012).

A acidez titulável (AT) foi determinada utilizando-se 1,0 g da polpa transferida para um frasco Erlenmeyer de 125 mL com o auxílio de 50 mL de água, em seguida realizando a titulação com solução de NaOH 0,1 N, até atingir pH de 8,2 (AOAC, 2002), usando um titulador automático (*Titrette® modelo Class A precision by BRAND, USA*), sendo os resultados expressos em mg de ácido málico 100 g<sup>-1</sup> de polpa (Figura 8A).

Já a relação SS/AT foi determinada pelo quociente entre os valores de sólidos solúveis e acidez titulável.

O teor de ácido ascórbico foi estimado por titulometria com solução de Tillmans (DFI - 2,6 dicloro-fenol indofenol a 0,02%), pesando-se 1 g das amostras e transferindo-as para balão volumétrico de 50 mL com ácido oxálico 0,5%. Posteriormente, filtrou-se a solução, e retirou-se 5 mL completando-se o volume para 50 mL com água destilada, para posteriormente realizar a titulação com a solução de Tillmans em ambiente totalmente escuro (STROHECKER, HENINING, 1967). Os resultados foram mensurados em (mg de ácido ascórbico 100 g<sup>-1</sup>) (Figura 8B).



**Figura 8.** Análise de acidez titulável (A), vitamina C (B) dos frutos de pitaiá branca (*Hylocereus undatus*). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2023. **Fonte:** A autora.

## 2.9 Análise estatística

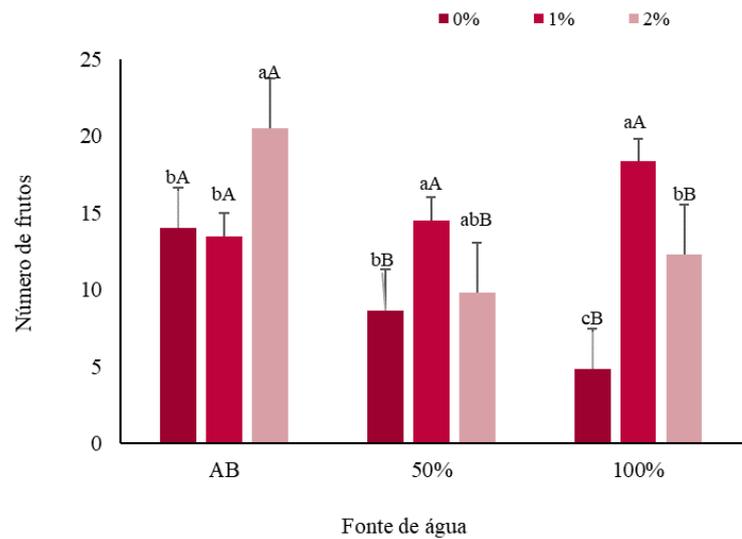
Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e ao teste de homogeneidade variância segundo Bartlett e, estando dentro dos padrões de normalidade e homogeneidade, foram submetidos à análise individual de variância pelo teste de F ( $p < 0,01$  e  $< 0,05$ ). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). As análises foram realizadas por meio do programa computacional SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

## 3 RESULTADOS

### 3.1 Características de produção e físicas dos frutos

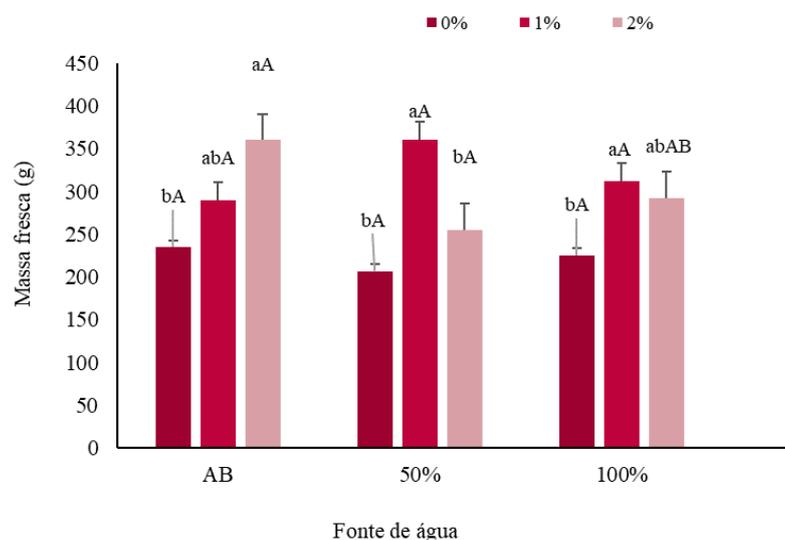
O número de frutos, diâmetro, produtividade ( $p < 0,01$ ) e massa fresca ( $p < 0,05$ ), tiveram interação significativa entre as fontes de água e as doses de silicato de potássio ( $\text{KSiO}_2$ ) estudados (Apêndice 2). Já o comprimento, firmeza da casca e firmeza da polpa tiveram efeito significativo ao nível de 1%, tanto para as fontes de água como para as doses de silicato, isoladamente (Apêndice 2 e 3). A coloração da casca e polpa para o espaço de cor  $L^*$  (luminosidade),  $C$  (cromaticidade) e  $H^\circ$  (ângulo de tonalidade hue) não foram influenciadas significativamente pelos fatores estudados (Apêndice 4 e 5).

O número de frutos foi influenciado positivamente pelos dois fatores estudados. Na fonte de água AB a dose de 2% foi superior (20,5) as demais doses. As plantas irrigadas com água de 50% associada a dose de 1% obtiveram maior número de frutos (14,53) quando comparado a dose controle 0% (8,67), que não diferiu estatisticamente da dose 2% (9,83). Na fonte de água 100%, o maior número de frutos foi obtido com a utilização de 1% de 18,33. E a dose de 2% foi superior ao controle (Figura 9).



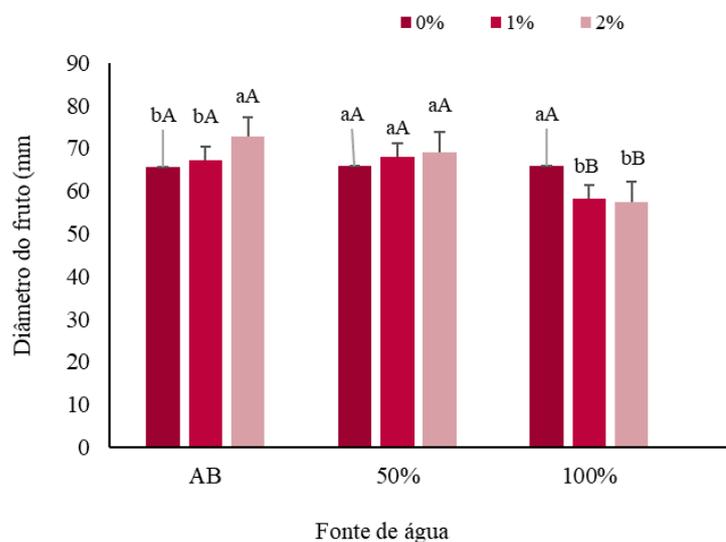
**Figura 9.** Número de frutos de pitáia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com fontes de água (Abastecimento (AB); concentrações de água da piscicultura (50 e 100%) e adubadas com doses de silicato de potássio. Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora.

A massa fresca dos frutos teve maior média de 360,17 g, quando se utilizou a água de 50% associado com a 1%  $\text{KSiO}_2$ . Quando irrigada com água de AB as maiores médias (359,79 g) foram obtidas com 2% de  $\text{KSiO}_2$  comparada a menor dose (0%). Na água 100%, as doses de 1% e 2% apresentaram as maiores massas frescas dos frutos de (312,53 e 291,87 g), respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si, e representando acréscimo de 27,8% da dose 1% em comparação com a dose controle (Figura 10).



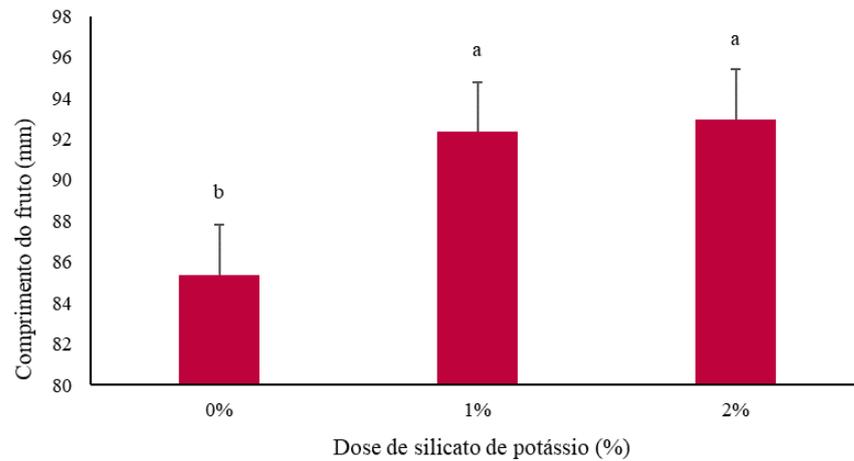
**Figura 10.** Massa fresca de frutos de pitaiá branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com fontes de água (Abastecimento (AB); concentrações de água da piscicultura (50 e 100%) e adubadas com doses de silicato de potássio. Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora.

O diâmetro dos frutos nas plantas irrigadas com água AB aumentou quando se aplicou a maior dose de silicato de potássio 2% (72,8 mm). No entanto, na água de 100% os maiores diâmetros foram obtidos na dose 0% em comparação com as demais doses. Na água de 50% não houve diferença estatística entre as dosagens aplicadas (Figura 11).



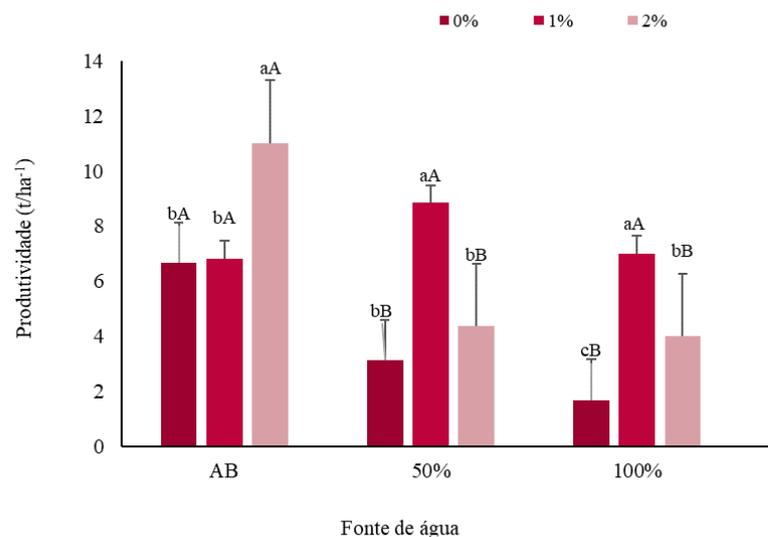
**Figura 11.** Diâmetro de frutos de pitaiá branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com fontes de água (Abastecimento (AB); concentrações de água da piscicultura (50 e 100%) e adubadas com doses de silicato de potássio. Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora.

O comprimento dos frutos foi influenciado apenas pelas doses de silicato aplicadas. Os frutos produzidos com a aplicação de silicato de potássio nas doses de 2% (92,96 mm) e 1% (92,35 mm) não diferiram estatisticamente entre si, e tiveram valores superiores aos frutos da dose 0% (85,38 mm), equivalente a um acréscimo de 8,15% e 8,09% respectivamente. No entanto, vale ressaltar, que embora a aplicação de silicato de potássio tenha aumentado o comprimento dos frutos, não houve alteração do seu formato característico (Figura 12).



**Figura 12.** Comprimentos de frutos de pitaya branca (*Hylocereus undatus*) adubadas com doses de silicato de potássio (0, 1 e 2%). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora.

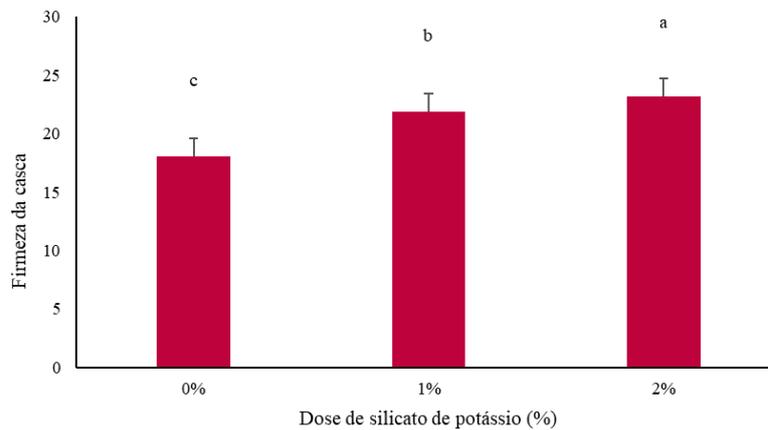
As plantas irrigadas com água AB apresentaram maior produtividade quando foi aplicado a maior dose de silicato (2%) resultando um aumento de 39,5% em comparação a dose 0%. Com a utilização das águas 50% e 100% as maiores produtividades foram atingidas com uso de 1% de silicato de potássio, representando um acréscimo de 64,7% e 75,9% respectivamente, comparado dose controle (Figura 13).



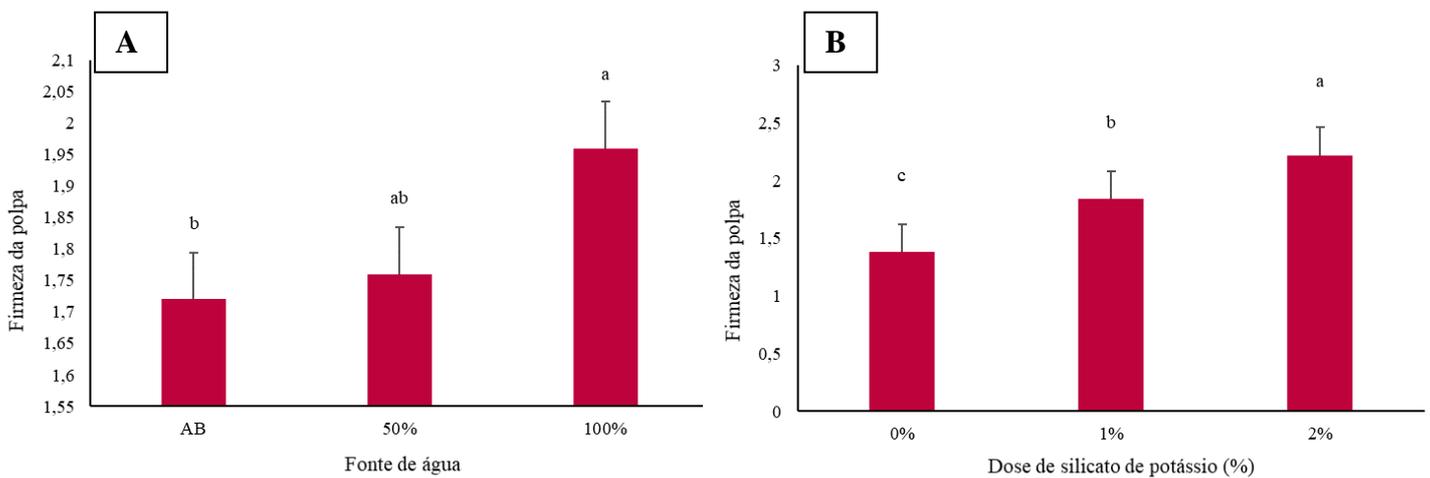
**Figura 13.** Produtividade  $t/ha^{-1}$  de pitaya branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com fontes de água (Abastecimento (AB); concentrações de água da piscicultura (50 e 100%) e adubadas com doses de silicato de potássio. Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora.

A firmeza da casca foi influenciada positivamente pelas doses de silicato de potássio utilizadas. A firmeza da casca evoluiu de acordo com o aumento das doses de silicato, resultando um aumento de 22% da maior dose para dose controle (Figura 14).

A firmeza da polpa foi afetada pelos dois fatores estudados, isoladamente. A firmeza da polpa aumentou com a utilização das fontes de água da piscicultura (50 e 100%) em relação a água AB, principalmente com utilização da água 100%, que proporcionou acréscimo na firmeza de 12,24% em relação a água AB. As doses de  $\text{KSiO}_2$  também atuaram positivamente na firmeza da polpa, de acordo com aumento nas doses houve aumento crescente na firmeza, equivalente a adição de 37,83% e 25,0% com utilização de 2% e 1% de  $\text{KSiO}_2$  em comparação ao controle (Figura 15 A e B).



**Figura 14.** Firmeza da casca de frutos de pitáia branca (*Hylocereus undatus*) adubadas com doses de silicato de potássio (0, 1 e 2%). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora.

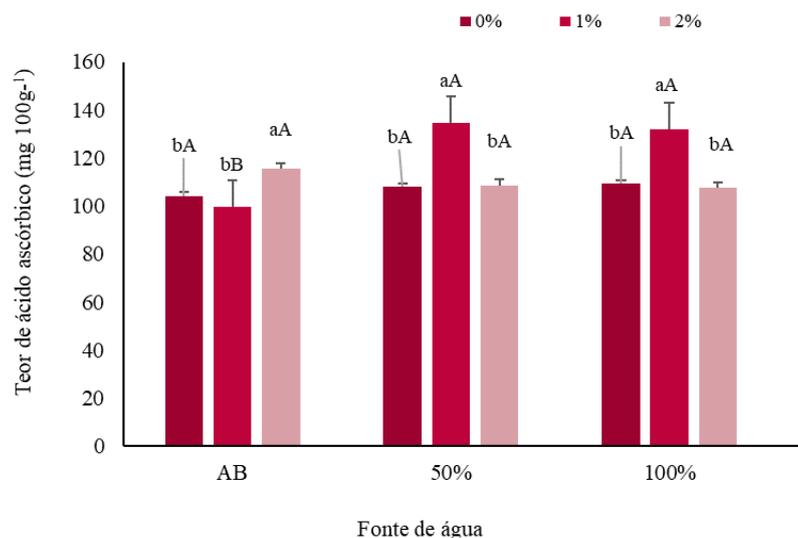


**Figura 15.** Firmeza da polpa de frutos de pitaiá branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com fontes de água (Abastecimento (AB); concentrações de água da piscicultura (50 e 100%) (A) e adubadas com doses de silicato de potássio (B). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora.

### 3.2 Características químicas dos frutos

As fontes de água da piscicultura e as doses de silicato de potássio estudadas influenciaram as características organolépticas das pitaiás. Houve interação significativa entre os fatores estudados para vitamina C, acidez titulável e relação SS/AT ao nível de ( $p < 0,01$ ). Os sólidos solúveis foram influenciados significativamente pelas fontes de água da piscicultura e as doses de  $\text{KSiO}_2$ , de forma isolada ao nível de ( $p < 0,01$ ). E o pH dos frutos foi influenciado apenas pelas doses de  $\text{KSiO}_2$  aplicadas ( $p < 0,01$ ) (Apêndice 6).

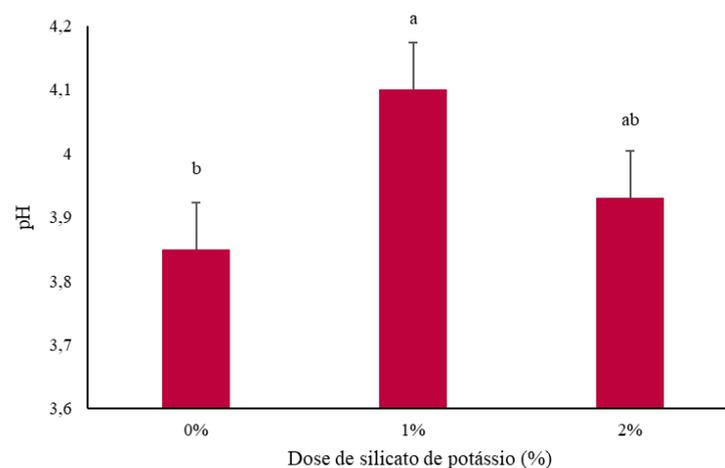
As pitaiás irrigadas com água AB associadas a 2% de  $\text{KSiO}_2$  tiveram maiores teores de vitamina C de  $115,14 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ , as demais doses não diferiram entre si. No entanto, nas demais fontes de água 50% e 100% os maiores teores foram obtidos com uso de 1% de  $\text{KSiO}_2$  ( $134,46$  e  $131,92 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ ). A associação das fontes de água da piscicultura (50% e 100%) com 1% de silicato de potássio promoveu acréscimos de 19,75 e 17,13% em relação ao tratamento controle (Figura 16).



**Figura 16.** Teor de ácido ascórbico ( $\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$ ) de pitaiia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com fontes de água (Abastecimento (AB); concentrações de água da piscicultura (50 e 100%) e adubadas com doses de silicato de potássio. Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022.

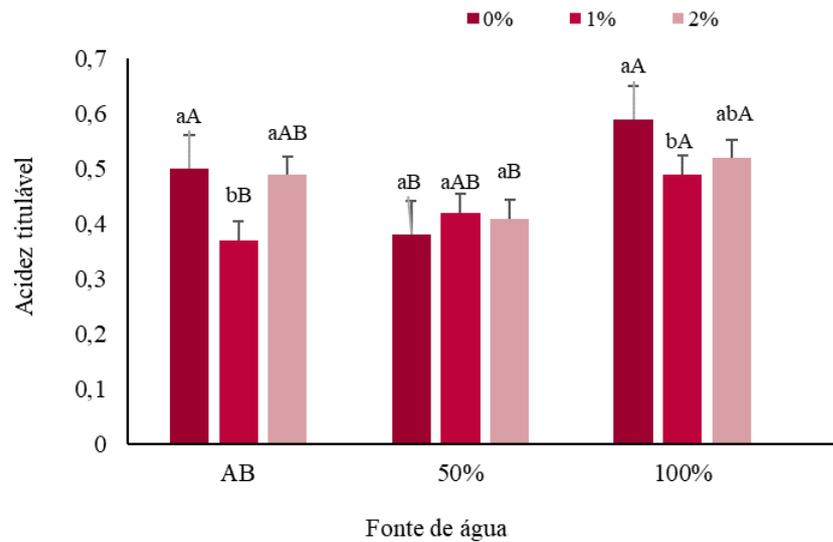
**Fonte:** A autora.

O pH dos frutos de pitaiia foi influenciado pelas doses de  $\text{KSiO}_2$  aplicadas. A aplicação das doses de  $\text{KSiO}_2$  ocasionou aumento nos valores de pH dos frutos em relação aos frutos do tratamento controle. A dose de 1% resultou em maior média de pH (4,1). Os frutos do tratamento controle tiveram menores valores (3,85), sendo considerados um pouco ácidos. Equivalendo a adição de 6,1% nos valores de pH dos frutos com 1% em comparação os frutos controle (Figura 17).



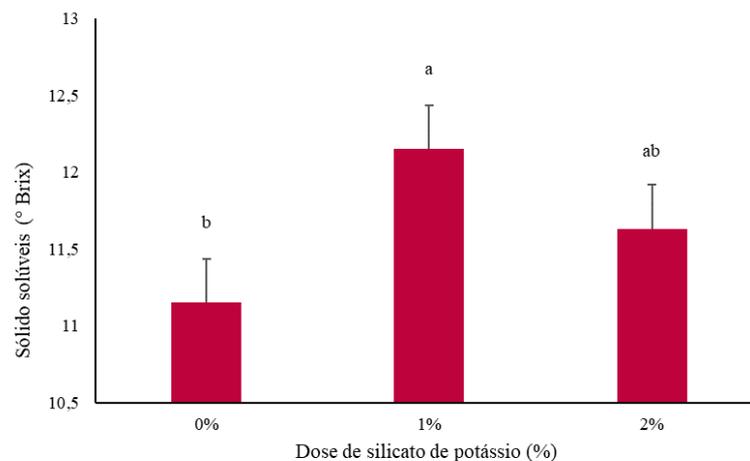
**Figura 17.** pH de frutos de pitaiia branca (*Hylocereus undatus*) adubados com doses de silicato de potássio (0, 1 e 2%). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora.

Em concordância com os valores de pH, a acidez titulável diminuiu quando as plantas foram irrigadas com as águas AB e 100% associadas a dose de 1% com média 0,37 e 0,49, respectivamente. Essa redução em termos de porcentagem representou cerca de 26,0% e 16,9%, respectivamente comparada a dose 0%. A água 50% não diferiu estatisticamente com as doses utilizadas (Figura 18).



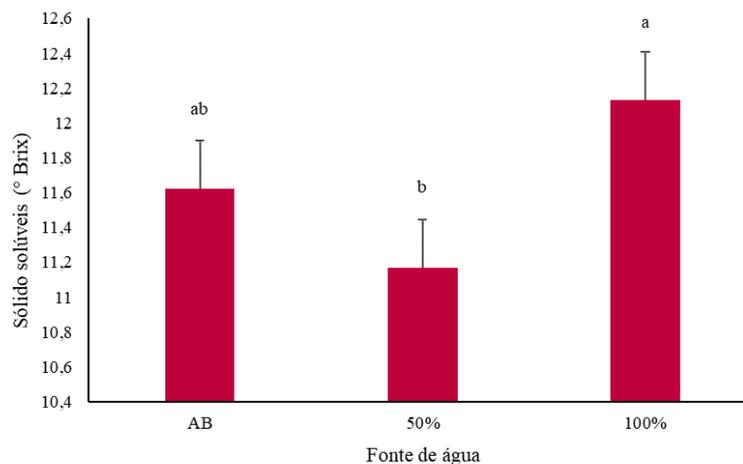
**Figura 18.** Acidez titulável de frutos de pitiaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com fontes de água (Abastecimento (AB); concentrações de água da piscicultura (50 e 100%) e adubadas com doses de silicato de potássio. Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora.

Os teores de sólidos solúveis dos frutos de pitiaia foram motivados significativamente e positivamente com a aplicação das doses de  $\text{KSiO}_2$ . Os frutos que receberam 1% apresentaram médias superiores (12,5 °Brix), a dose 0%. Os frutos controle tiveram as menores médias (11,5 °Brix). A utilização de 1% resultou em um aumento de 8,23% no °Brix das pitaias brancas, em relação aos frutos controle (Figura 19).



**Figura 19.** Sólidos solúveis de frutos de pitaiia branca (*Hylocereus undatus*) adubadas com doses de silicato de potássio (0, 1 e 2%). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora.

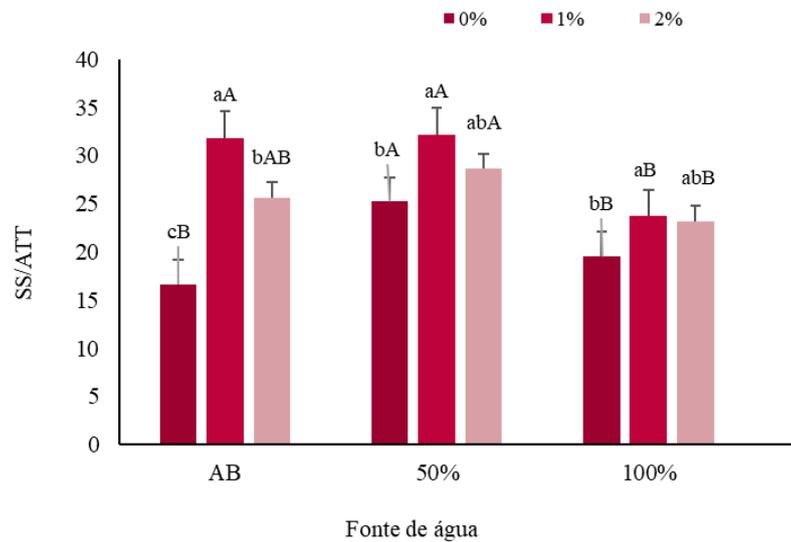
Além da influência do silicato de potássio de forma isolada, os teores de sólidos solúveis também foram afetados significativamente e positivamente pelas fontes de água estudadas, isoladamente. A utilização da água de 100% da piscicultura proporcionou acréscimos aos teores de °Brix das pitaiias (12,3), seguido da água AB (11,62), estatisticamente iguais. A utilização da água de 100% resultou em adição de 7,9% nos teores °Brix das pitaiias em comparação com a água 50% (Figura 20).



**Figura 20.** Sólidos solúveis de frutos de pitaiia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com fontes de água: abastecimento (AB); concentrações de água da piscicultura (50 e 100%). Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora

Assim como em sólidos solúveis, pode-se observar comportamento semelhante para a relação SS/AT, no qual, a utilização das doses de silicato de potássio propiciou as maiores médias e as plantas controle tiveram os menores valores independente da fonte de água. A aplicação das doses de silicato de potássio aumentou a relação SS/AT, principalmente na dose de 1%, fato esse, que ocorreu em todas as fontes de água utilizadas. Na água AB, as pitaiias com uso de 1% tiveram aumento de 47,6% em relação as plantas controle. A associação da água de 50% e 1%  $\text{KSiO}_2$  resultou em maior média de 32,17, representando acréscimo de 21,48% em comparação ao tratamento controle. Na fonte de 100%, houve o mesmo

comportamento dos anteriores, equivalente a adição de 17,30% em relação ao controle (Figura 21).



**Figura 21.** Relação SS/AT de frutos de pitaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com fontes de água (Abastecimento (AB); concentrações de água da piscicultura (50 e 100%) e adubadas com doses de silicato de potássio. Mossoró-RN. UFERSA, 2021/2022. **Fonte:** A autora.

#### 4 DISCUSSÃO

Neste estudo verificou-se que as doses de silicato de potássio utilizadas, interferiram positivamente no número de frutos, massa fresca, comprimento e também na produtividade, seja ele associado apenas a água de abastecimento ou com fontes de água da piscicultura (50% e 100%). Isso possivelmente, ocorreu pois o silício, está envolvido nas atividades metabólicas, fisiológicas e estruturais das plantas (GONZÁLEZ-GARCÍA et al., 2022). Vale ressaltar, que as fontes de água também influenciaram as características citadas acima, principalmente as águas da piscicultura (50% e 100%) resultando em benefícios nas mesmas, pois possuem em sua composição nutrientes, tais como, nitrogênio e potássio que contribuem para o desenvolvimento das plantas, e com isso proporcionam melhorias no desenvolvimento e conseqüentemente aumento da produção (OLIVEIRA, 2023).

Estudos presente na literatura corroboram com resultados encontrado nesse estudo, como por exemplo Kanai et al. (2007), que relatou, que a nutrição com potássio e silício contribuiu para aumentar o rendimento, tamanho e qualidade dos frutos do tomate. Meena et al., (2014), relatou também, em estudo com espécies tropicais que aplicações de silício aumentaram o crescimento, rendimento, qualidade dos frutos, vida útil, atividade fotossintética, as substâncias solúveis do xilema, estimulando o mecanismo de defesa antioxidante.

A massa fresca dos frutos de pitaia aumentou com a aplicação das doses de silicato de potássio. Esse aumento, pode ser ocasionado tanto pelo silício como também pelo potássio, uma vez que, plantas que apresentam teores de potássio adequado, pode elevar esse nutriente para seus tecidos, ocorrendo uma diminuição do potencial hídrico celular, e ocasionando maior acúmulo de água e um aumento do seu peso fresco (MONTROYA et al, (2002).

Acredita-se também que esse aumento, possa ser devido a retenção de silício na epiderme, fazendo com que a taxa de transpiração diminua, resultando em acúmulo de água e alta concentração de macromoléculas, o que proporcionaria aumento da massa. Alguns autores relataram aumento do peso fresco ao utilizar doses de silicato: na banana (RANGWALA et al., 2021), tomate cereja (HAGHIGI & PESSARAKLI, 2013), tomate (EMRICH et al., 2011) e em cebolinha (MACHADO, 2020).

Embora a aplicação de silicato de potássio no presente estudo tenha aumentado os comprimentos dos frutos, isso não interferiu no seu formato característico. Sendo um indicativo de que as plantas estavam bem nutridas, visto que, plantas bem nutridas e irrigadas corretamente, apresentam tamanho e formato de frutos nos padrões exigido pelo mercado, devido suas atividades metabólicas não serem comprometidas. Frutos bem desenvolvidos de tamanho e formato dentro das exigências de comercialização facilita aceitação pelos consumidores, na cultura da pitaia branca os frutos são caracterizados com formato alongado/cilíndrico (ESQUIVEL et al., 2007).

O aumento da produtividade das plantas obtido nesse estudo, está relacionado diretamente com o manejo de adubação silicatada e irrigação com os efluentes da piscicultura. Uma vez que, o silicato de potássio otimiza a taxa de utilização e absorção de nutrientes pelas plantas (GOMAA et al., 2021), resultando em maiores ganho de massa e números de frutos, seja em condições normais ou em condições de estresse bióticos ou abióticos, como observado no presente estudo. Os resultados encontrados estão de acordo com alguns autores

que obtiveram uma maior produtividade com aplicação de silicato de potássio em várias culturas como: figo (HUSSIEN & KASSEM, 2021), macieira (SOPPELSA et al., 2018), pêsego (ABIDI et al., 2023), sorgo (ABDEEN e MANCY, 2018) e milho (GOMAA et al., 2021).

Além disso, os efluentes da piscicultura utilizados, possuem em sua composição quantidades significativas de nutrientes (Apêndice 1), ocorrendo um aumento na disponibilidade desses nutrientes e conseqüentemente absorção dos mesmos pelas plantas. Logo, associação dos dois fatores, agiram em conjunto para aumento da produtividade das pitaias.

A firmeza dos frutos tanto da casca quanto da polpa é considerada cruciais na determinação da qualidade pós-colheita e da fisiologia dos frutos (Kirmani et al., 2013). Geralmente, os frutos de pitaita são colhidos quando atinge uma maturação completa, a variação da firmeza pode ser um indicativo da modificação de polissacarídeos nas células da lamela média e parede primária, permitindo dar continuidade mesmo na fase de senescência (SARMENTO, 2017). A redução da firmeza está relacionada com o decréscimo da turgescência celular, no qual se torna um problema quando os frutos são produzidos longe dos centros de comercialização (MDITSHWA et al., 2017).

O silício possui funções importantes na parede celular, e como observamos as aplicações de  $\text{KSiO}_2$ , resultaram em acréscimos na firmeza da casca e polpa das pitaias brancas, isso possivelmente ocorreu, pois ele interfere na produção e/ou ação do etileno e sua deposição forma complexos com compostos orgânicos na parede celular das células epidérmicas (LOKESH et al., 2020; BABAK & MAJID, 2011). Além disso, o mesmo, afeta as atividades das principais enzimas que degradam a parede celular, como celulase, poligalacturonase e xilanase, evitando assim o amolecimento das frutas (ABIDI et al., 2023).

Wang et al., (2017) observou que o silício pode melhorar a resistência mecânica da casca, formando uma dupla camada de sílica na cutícula. Efeitos semelhantes com aplicação de silício foi encontrado por Nikagolla et al., (2019) onde o silício aumentou a firmeza da casca da banana, em manga Reddy et al. (2016), em pera Al-Barzinji et al. (2017), em pepino Shallaby et al. (2021), em tubérculos de batata Mahmoud et al. (2022) e em maçã Hadian-Deljou et al. (2016).

As fontes das águas de efluente da piscicultura utilizadas também aumentaram a firmeza da polpa dos frutos da pitáia, atribuímos esse aumento, a sua constituição nutricional, uma vez, que a mesma além de cálcio, que possui função na parede celular dos frutos, também possui silício em sua composição (Apêndice1), que possivelmente agiram em conjunto e promoveram a adição na firmeza da polpa das pitaias. Isto é muito importante, pois um dos principais problemas na qualidade pós-colheita dos frutos é o “amolecimento” dos tecidos devido á decomposição de moléculas orgânicas e perda de água. Quando um fruto perde 5-10% de água, a maioria deixa de ser comercial, pois além de afetar a firmeza pode afetar suas características organolépticas, vida útil pós-colheita e conseqüentemente sua comercialização e capacidade de exportação (LUFU et al., 2020).

Os teores organolépticos da pitáia se tornou um dos principais fatores de aceitação dos consumidores. A vitamina C é de grande importância, pois promove a proteção das células dos danos oxidativos, minimizando o risco de doenças crônicas, com isso, os humanos devem ingerir vitamina C através de fontes ricas, como frutas, porque ao contrário da maioria dos animais, o corpo humano não tem capacidade de produzi-la (LI; SCHELLHORN, 2007).

Neste estudo foi observado maior teor de vitamina C nos frutos com aplicações de silicato de potássio. Pesquisas científicas afirmam que a fonte de adubação disponibilizada para as culturas influencia nos teores de vitamina C, uma vez que, métodos de adubação (inclusive a adubação foliar), podem influenciar a composição de fitoquímicos dos frutos (DESHMUKH et al., 2011; VINHA et al., 2014).

Foi relatado que o silício pode estimular a formação de ROS, ativando o sistema de defesa da planta, gerando compostos antioxidantes enzimáticos e não enzimáticos, como é o caso da vitamina C (MEENA et al., 2014). Além disso, o uso de Si em condições de estresse pode aumentar a atividade das enzimas monodeidroascorbato redutase (MDHAR) e desidroascorbato redutase (DHAR), relacionadas ao ciclo de ácido ascórbico-glutationa, reciclando a vitamina C, e com isso, pode ter ocasionado acréscimo no seu teor (PINEDO-GUERRERO et al., 2020). González-García et al (2022) observou que a aplicação de silício em frutos de pepino (*Cucumis sativus* L.) aumentou os compostos antioxidante, tais como, a vitamina C do pepino.

As cactáceas, em geral, apresentam um baixo teor de vitamina C, porém dentre elas a pitáia se destaca com o valor um pouco maior, como encontrado por Sarmento, (2017), Abreu et al. (2012) e Esquivel et a. (2007), (21,42, 20,69 e 54,0 21,42 mg 100 g<sup>-1</sup>), respectivamente.

Esses resultados divergem do que foi encontrado no presente estudo, tendo em vista que os valores foram bem superiores, e está de acordo com o encontrado por Oliveira (2023) com valores médios de 117 mg 100g<sup>-1</sup> a 259 mg 100<sup>-1</sup>.

O pH é uma característica importante na avaliação da qualidade dos frutos, a pitiaia é considerada um fruto pouco ácido, quando se compara a outras espécies, podendo variar entre 3 e 5,5 em seus frutos, segundo Sarmiento (2017). Os valores de pH observados no presente estudo, estão na faixa média dessa característica.

Os teores de sólidos solúveis foram elevados na dose de 1% do silicato de potássio no presente estudo. Tanto o silício, quanto o potássio interferem no metabolismo fotossintético das plantas, resultando um acúmulo de açúcares nos frutos por consequência de uma eficiência da atividade fotossintética (PERIZ-FELIPO et al., 2020). Alguns estudos utilizando adubação silicatada tiveram respostas semelhantes ao desta pesquisa, no qual, houve aumento nos teores de sólidos solúveis, para melão (SOARES 2020), figo (HUSSIEN & KASSEM, 2021), morango (PERIZ-FELIPO et al., 2020) e pepino (ZHU et al., 2016).

A água da piscicultura influenciou também os valores de sólidos solúveis, acredita-se que, os teores de potássio encontrado na água (Apêndice 1), podem ter afetado positivamente, pois, a disponibilidade de K está diretamente ligada a ativação enzimática, sendo um fator essencial para a produção e redistribuição de açúcares para órgãos de reservas como os frutos (IPI, 2013).

A acidez titulável é uma característica utilizada para mensurar a quantidade de ácidos orgânicos presente nos frutos e pode ser utilizado como atributo de qualidade. Serve como reserva energética e participam de reações metabólicas para síntese de pigmentos, enzimas e outros materiais como na degradação de pectinas e celulosas essenciais para os processos de maturação (GHASEMNEZHAD et al., 2011).

O baixo teor de acidez pode ser devido ao aumento de sólidos solúveis totais nos frutos (ABDELAZIZ et al., 2022). Essa redução também pode ser corroborada pelo pH, no qual se observa um aumento e classifica a pitiaia como fruto de baixa acidez, o que pode ser observado na mesma cultura com valor de 5,32 (CORDEIRO et al., 2015) e 4,88 de pH para frutos oriundos do Brasil (ABREU et al., 2012). A pitiaia é caracterizada por possuir baixos teores de acidez, como observado no nosso trabalho e por outros autores, tais como Rabelo

(2018) (0,24 e 0,17 mg de ác. málico 100 g<sup>-1</sup>) e Sarmiento (2017) (0,40 mg de ác. málico 100 g<sup>-1</sup>).

A aplicação do silicato de potássio e as fontes de água da piscicultura proporcionaram uma a redução da acidez e o aumento dos sólidos solúveis, resultando em um acréscimo na relação SS/AT. Essa relação é um dos parâmetros mais importante no quesito avaliação da qualidade, pois demonstram o grau de doçura e acidez presente no fruto, que geralmente é aplicado para avaliar o sabor e o amadurecimento fisiológico da fruta, uma relação elevada é desejável para o consumo *in natura*, como também para a indústria (ALMEIDA et al., 2009). Características como, elevado teor de açúcares, associadas à baixa acidez, favorecem o flavor da pitaita para o consumo *in natura* (SARMENTO 2017). Indicando que as pitaitas produzidas nessa pesquisa, possuíam qualidades ótimas para comercialização.

Observou-se nesta pesquisa, que a associação das fontes de água da piscicultura com a maior dose de silicato de potássio, as vezes, proporcionou comportamento negativo, para algumas características avaliadas. E que isso pode ter ocorrido, pelo fato das águas utilizadas na piscicultura já apresentarem em sua composição um maior teor de Si e K, fato esse, que não se sucede para a água de abastecimento. Provavelmente o Si e K em concentrações mais elevadas compete com outros elementos, o que pode ter resultado em desequilíbrio nutricional (FALEIRO et al., 2021).

Alguns trabalhos observaram também que o silício e o potássio em altas doses podem interferir negativamente a planta. Oliveira et al (2018) reportou que altas doses de Si aplicado em trigo, influenciou negativamente a taxa de transporte de elétrons, a fluorescência inicial e a fitotoxicidade. Segundo Marschner (2012) elevadas concentrações de K podem causar desequilíbrio, diminuindo a absorção de outros nutrientes. Altas doses de K, reduziu os teores foliares de nitrogênio, fósforo, magnésio, boro, cobre, zinco e manganês na cultura da banana (Freitas et al., 2017).

## 5. CONCLUSÕES

A associação de 50% da água proveniente do efluente da piscicultura com 1% de silicato de potássio é uma estratégia eficaz, resultando em aumento no número de frutos, massa fresca, produtividade comercial e aprimoramento das características organolépticas dos frutos. Adicionalmente, a aplicação de silicato de potássio na concentração de 2%, em

combinação com água de abastecimento promoveu incrementos no número de frutos, ganho de massa fresca e produtividade comercial.

## REFERÊNCIAS

- ABDEEN, S. & Mancy, A. A melioration of water stress effect on sorghum plant growth and water use efficiency by application of potassium silicate and salicylic acid. **Bull. Fac. Agric. Cairo Univ.** **69**, 43–52 (2018)
- ABDELAZIZ, Adel MRA; SHAARAWI, Samar AMA; IBRAHIM, Wael M. Effect of pre-harvest application of salicylic acid, potassium silicate, and calcium chloride, on storability and quality attributes of table grape. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca**, v. 50, n. 4, p. 12940-12940, 2022.
- ABIDI, Walid et al. Foliar Fertilization of Potassium Silicon Improved Postharvest Fruit Quality of Peach and Nectarine [*Prunus persica* (L.) Batsch] Cultivars. **Agriculture**, v. 13, n. 1, p. 195, 2023.
- DE ABREU, Wilson César et al. Características físico-químicas e atividade antioxidante total de pitaias vermelha e branca. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n. 4, p. 656-661, 2012.
- AL-BARZINJI, Iqbal M.; AHMED, Tahir A.; FADHIL, Nameer N. Effects of foliar spraying with salicylic acid on some quantity and quality characteristics of pear fruits. **Journal of Advances in Agriculture**, v. 7, n. 2, p. 1064-1070, 2017.
- ALMEIDA, M. M et al. Caracterização física e físico-química de frutos do Mandacará. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.11, n.1, p. 15-20, ago. 2009
- AOAC, 2012. Association of Official Analytical Chemistry, 19th ed. **Official methods of analysis, Gaithersburg.**
- ARIVALAGAN, M. et al. Biochemical and nutritional characterization of dragon fruit (*Hylocereus* species). **Food Chemistry**, v. 353, p. 129426, 2021
- CARNEIRO-CARVALHO, Andreia et al. Stress oxidative evaluation on SiK®-supplemented *Castanea sativa* Mill. plants growing under high temperature. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, v. 21, p. 415-425, 2021.
- CORDEIRO, M. H. M. et al. Physical, chemical and nutritional characterization of pink pitaya of red pulp. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 1, p. 20-26, 2015.
- CRANE, J. H. et al. Pitaya Growing in the Florida Home Landscape: HS1068/HS303, 11/2005. **EDIS**, v. 2006, n. 21, 2006.,
- DESHMUKH, S. R. et al. Tissue Specific Expression of Anthraquinones, Flavonoids and Phenolics in Leaf, Fruit and Root Suspension Cultures of Indian Mulberry (*Morinda citrifolia* L.). **Plant Omics** v. 4, n. 6, p 2-5, 2011.
- EMRICH, Eduardo Bucsán et al. Cultivation of tomato in organic substrates under le4af spraying of potassium silicate in protected environment. **Ciencia e Agrotecnologia**, v. 35, p. 56-61, 2011.

- ESPÍNOLA SOBRINHO, J. et al. **Climatologia da precipitação no município de Mossoró - RN**. Período: 1900-2010. XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. Guarapari – ES, 2011.
- ESQUIVEL, P. et al. Comparison of morphological and chemical fruit traits from different pitaya genotypes (*Hylocereus* sp.) grown in Costa Rica. **Journal of Applied Botany and Food Quality**, San Pedro, v. 81, p.7-14, 2007a
- FALEIRO, Luís Eduardo Silva et al. Impacto de silicato de potássio no desenvolvimento do tomateiro. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 8, n. 20, p. 1399-1406, 2021.
- FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e agrotecnologia**, v. 38, p. 109-112, 2014.
- FREITAS, A. S. et al. Severity of yellow Sigatoka in banana cultivated in silicon nutrient solution. **Australasian Plant Pathology**, v. 46, p. 515-520, 2017.
- GHASEMNEZHAD, Mahmood; SHERAFATI, Mohamad; PAYVAST, Gholam Ali. Variation in phenolic compounds, ascorbic acid and antioxidant activity of five coloured bell pepper (*Capsicum annuum*) fruits at two different harvest times. **Journal of functional foods**, v. 3, n. 1, p. 44-49, 2011.
- GOMAA, M. A. et al. Increase maize productivity and water use efficiency through application of potassium silicate under water stress. **Scientific reports**, v. 11, n. 1, p. 224, 2021.
- GONZÁLEZ-GARCÍA, Yolanda et al. Application of two forms of silicon and their impact on the postharvest and the content of bioactive compounds in cucumber (*Cucumis sativus* L.) fruits. **Biocell**, v. 46, n. 11, p. 2497, 2022.
- HADIAN-DELJOU, M.; ESNA-ASHARI, M.; SARIKHANI, H. Effect of pre-and post-harvest salicylic acid treatments on quality and antioxidant properties of ‘Red Delicious’ apples during cold storage. **Advances in Horticultural Science**, v. 31, n. 1, p. 31-38, 2017.
- HAGHIGHI, Maryam; PESSARAKLI, Mohammad. Influence of silicon and nano-silicon on salinity tolerance of cherry tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.) at early growth stage. **Scientia Horticulturae**, v. 161, p. 111-117, 2013.
- HALIMOON, N.; ABDUL HASAN, M. H. Determinação e avaliação da atividade antioxidante em pitaiá vermelha (*Hylocereus undatus*) e kiwi verde (*Actinidia deliciosa*). **Jornal Americano de Ciências Aplicadas**, v. 7, n. 438, p. 1432 – 1431, 2010
- HUSSIEN, Mohamed Ahmed; KASSEM, Mostafa Saber. Influence of spraying kaolin, silicon and calcium on productivity and quality of Sultani Fig. **Egyptian Journal of Horticulture**, v. 48, n. 1, p. 9-18, 2021.
- IPI, International Potash institute. **Potássio, o Elemento da Qualidade na Produção Agrícola**. São Paulo, 38 p. 2013. Disponível em: [https://www.ipipotash.org/udocs/419-kquality\\_booklet\\_portuegese\\_web.pdf](https://www.ipipotash.org/udocs/419-kquality_booklet_portuegese_web.pdf). Acesso: 02, de janeiro de 2024.
- JAMALI, Babak; RAHEMI, Majid. Carnation flowers senescence as influenced by nickel, cobalt and silicon. **Journal of Biological and Environmental Sciences**, v. 5, n. 15, 2011.

KANAI, S. et al. Depression of sink activity precedes the inhibition of biomass production in tomato plants subjected to potassium deficiency stress. **Journal of Experimental Botany**, v. 58, n. 11, p. 2917-2928, 2007.

KIRMANI S, N. et al. Efeito da aplicação pré-colheita de cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>), ácido giberlico (GA<sub>3</sub>) e ácido acético naftelênico (ANA) no armazenamento de ameixa (*Prunus salicina* L.) cv Santa Rosa em condições ambientais de armazenamento. **Jornal Africano de Pesquisa Agrícola** 8(9):812-818, 2013.

LI, Y.; SCHELLHORN, H. E. New developments and novel therapeutic perspectives for vitamin C. **The Journal of Nutrition**, v. 137, n. 10, p. 2171–2184, 2007.

LOKESH, Gonchikari et al. Effect of salicylic acid and potassium silicate on shelf life of mango (*Mangifera indica* L.) cv. Alphonso. **International Journal of Chemical Studies**, v. 8, p. 437-440, 2020.

LONE, A.B. et al. **Cultivo de Pitaia**. Florianópolis, 2020. 44p. (Epagri. Boletim Técnico, 196)

LUFU, Robert; AMBAW, Alemayehu; OPARA, Umezurike Linus. Water loss of fresh fruit: Influencing pre-harvest, harvest and postharvest factors. **Scientia Horticulturae**, v. 272, p. 109519, 2020.

MACHADO, Mateus Santos. **Aplicação de silicato de potássio em coentro e cebolinha sobre estresse salino da solução nutritiva**. 2020.

MAHMOUD, Abdel Wahab M. et al. Nanopotassium, nanosilicon, and biochar applications improve potato salt tolerance by modulating photosynthesis, water status, and biochemical constituents. **Sustainability**, v. 14, n. 2, p. 723, 2022.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 3. ed. London: **Academic Press**, 2012.

MDITSHWA, A. et al. Postharvest factors affecting vitamin C content of citrus fruits: a review. **Scientia Horticulturae**, v. 218, n. 1, p. 95-104, 2017.

MEENA, V. D. et al. A case for silicon fertilization to improve crop yields in tropical soils. Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: **Biological Sciences**, v. 84, p. 505-518, 2014.

MONTOYA, R. B. et al. Demanda de potássio do tomate tipo sadette. **Terra Latino americana**, v.20, n. 4, p. 391-399, 2002.

NEYSANIAN, Maryam et al. Comparative efficacy of selenate and selenium nanoparticles for improving growth, productivity, fruit quality, and postharvest longevity through modifying nutrition, metabolism, and gene expression in tomato; potential benefits and risk assessment. **PLoS one**, v. 15, n. 12, p. e0244207, 2020.

NIKAGOLLA, N. G. D. N.; UDUGALA-GANEHENEKE, M. Y.; DAUNDASEKERA, W. A. M. Postharvest application of potassium silicate improves keeping quality of banana. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, v. 94, n. 6, p. 735-743, 2019.

OLIVEIRA JÚNIOR, S. G. et al. Aplicação foliar de silício em plantas de trigo associado a qualidade fisiológica das sementes. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v. 8, n. 1, p. 9-16, 2018.

PERIS-FELIPO, Francisco Javier; BENAVENT-GIL, Yaiza; HERNÁNDEZ-APAOLAZA, Lourdes. Silicon beneficial effects on yield, fruit quality and shelf-life of strawberries grown in different culture substrates under different iron status. **Plant physiology and biochemistry**, v. 152, p. 23-31, 2020.

PHOSPHOROUS RECYCLING IN MARICOPA, AZ. MSc, **University of Arizona, USA**, 2023

PINEDO-GUERRERO, Zeus H. et al. Form of silica improves yield, fruit quality and antioxidant defense system of tomato plants under salt stress. **Agriculture**, v. 10, n. 9, p. 367, 2020.

RABELO, Josimara Mendes. Adubação potássica de qualidade, composição centesimal e exportação de nutrientes minerais de pitaia. 2018. 51 pág. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – **Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina**, 2018.

RANGWALA, Tasneem et al. Effect of soluble silica fertiliser on total sugar, protein, starch content along with amylase and cellulase activity in banana. **Plant Science Today**, v. 8, n. 2, p. 283-288, 2021.

REDDY VR, SHARMA SRR, SRIVASTAV M, KAUR C. Effect of pre-harvest application of salicylic acid on post-harvest behavior of Amrapali mango fruits during storage. **Indian Journal of Horticulture**. 2016; 73(3):405-409.

SANTOS, M. R. P. V. et al. Características físico-químicas, compostos bioativos, atividade antioxidante e enzimática de frutos da pitaia (*Hylocereus undatus*). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 2081-95, jul./dez. 2016.

SANTOS, V. R. et al. Análise ultraestrutural e anatômica do cladódio de *Opuntia vulgaris* (cactaceae). In: **CONGRESSO 67 NACIONAL DE BOTÂNICA**, 64., 2013, Belo Horizonte. Anais [...]. p.1.

SARMENTO, J. D. A. Qualidade, compostos bioativos e conservação da pitaia (*Hylocereus polyrhizus*) no semiárido brasileiro. 2017. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - **Universidade Federal Rural do Semi-Árido**, Mossoró, 2017.

SHALABY, Tarek A. et al. Nano-selenium, silicon and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> boost growth and productivity of cucumber under combined salinity and heat stress. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 212, p. 111962, 2021.

SILVA, D.F. et al. **ENCONTRO NACIONAL DOS PRODUTORES DE PITAIA, 3.**, 2021, Fortaleza. Botucatu: FEPAF, 2022. Disponível em: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br>. Acesso em 08 de janeiro de 2024.

SOARES, Jordânia Medeiros et al. Efeito da aplicação foliar de silício no manejo, na produção e na qualidade dos frutos do meloeiro. 2020.

SOPPELSA, Sebastian et al. Use of biostimulants for organic apple production: Effects on tree growth, yield, and fruit quality at harvest and during storage. **Frontiers in plant science**, v. 9, p. 1342, 2018.

SOUNDARARAJAN, Prabhakaran et al. Influence of silicon supplementation on the growth and tolerance to high temperature in *Salvia splendens*. **Horticulture, Environment, and Biotechnology**, v. 55, p. 271-279, 2014.

SOURI, Z., Khanna, K., Karimi, N. et al. Silício e Plantas: Conhecimento Atual e Perspectivas Futuras. **J Plant Growth Regul** 40, 906–925 (2021).

STEVENSON, K. T. et al. Integration of aquaculture and arid lands agriculture for water reuse and reduced fertilizer dependency. **Experimental Agriculture**, v. 46, n. 2, p. 173-190, 2010

STEVENSON, K. T. Integrative Aquaculture and Agriculture: Nitrogen and Phosphorous Recycling in Maricopa, AZ. MSc, University of Arizona, USA, 2023.

STROHECKER, R.; HENINING, H. M. **Análisis de vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967.

TARABIH ME, EL-ERYAN EE, EL-METWALLY MA. Physiological and pathological impacts of potassium silicate on storage capacity of anna fruits. **American Journal of Plant Physiology** 9(2):52-67, 2014.

VINHA, A. F. et al. Organic versus conventional tomatoes: Influence on physicochemical parameters, bioactive compounds and sensorial attributes. **Food and Chemical Toxicology**, v. 67, p. 139– 144, 2014

WANG, Min et al. Role of silicon on plant–pathogen interactions. **Frontiers in plant science**, v. 8, p. 701, 2017.

ZHU, Zhujun et al. Silicon alleviates salt stress and increases antioxidant enzymes activity in leaves of salt-stressed cucumber (*Cucumis sativus* L.). **Plant Science**, v. 167, n. 3, p. 527-533, 2004.

## APÊNDICES

**Apêndice 1.** Parâmetros físico-químicos das concentrações das águas usadas na irrigação da pitaia branca (*Hylocereus undatus*) – Mossoró-RN, UFERSA, 2022.

Identificação	NO3-	NH3	CO2	Si	pH	CE	K+	Na+	Ca2+	Mg2+	CL-	HCO3-	PO43-	P total dissolvido	RAS	Dreza	Cátions	Ânions	Salinidade
	mg/L				(água)	dS/m	mmol/L						mg/L	mg/L		mmol/L	g/L		
Água de abastecimento (C0%)	--	-	-	0,89	7,2	0,55	0,26	3,97	0,6	1,1	3	4,57	--	0	4,3	85	5,9	5,4	--
Água de mistura (C50%)	--	-	-	2,8	7,6	3,16	0,75	14,58	10,2	13,8	25	4,41	--	0	4,2	1200	39,3	27,4	--
Água pura (C100%)	2,05	0,1	9,68	6,08	7,45	4,61	0,75	44,9	16,01	16,02	81,5	9,26	1,07	0,35	--	1909,4	--	--	2,91

**Apêndice 2.** Resumo da análise de variância para números de frutos (NF); comprimento (COMP) (mm); diâmetro (DIÂM) (mm); Massa fresca dos frutos (MF) (g) e produtividade comercial (PROD) (t/ha-1) de frutos da pitiaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com diferentes fontes de água e dose de silicato de potássio. Mossoró- RN, 2022.

Fontes de Variação	Quadrados Médios					
	GL	NF	COMP	DIÂM	MF	PROD
Água	2	128,778**	91,688 <sup>ns</sup>	345,821**	2297,166 <sup>ns</sup>	73,324**
Dose	2	199,890**	319,092**	19,309 <sup>ns</sup>	49241,057**	66,042**
A*D	4	111,990**	45,684 <sup>ns</sup>	106,351**	11833,286*	33,786**
Bloco	5	16,457 <sup>ns</sup>	51,146 <sup>ns</sup>	4,567 <sup>ns</sup>	937,991 <sup>ns</sup>	2,640 <sup>ns</sup>
Resíduo	40	13,533	36,125	7,368	3100,237	2,660
CV (%)		28,41	6,66	4,14	19,76	27,45
Média Geral		12,95	90,23	65,60	281,77	5,94

\*\*, \* e ns = significativo a 1%, 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente, de acordo com o teste F.

**Apêndice 3.** Resumo da análise de variância para firmeza da casca e firmeza da polpa de frutos da pitaiia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com diferentes fontes de água e dose de silicato de potássio. Mossoró- RN, 2022.

Fontes de Variação	Quadrados Médios		
	GL	Firmeza casca	Firmeza polpa
Água	2	0,862 <sup>ns</sup>	0,300**
Dose	2	127,003**	3,137**
A*D	4	0,739 <sup>ns</sup>	0,0267 <sup>ns</sup>
Bloco	5	0,944 <sup>ns</sup>	0,014 <sup>ns</sup>
Resíduo	40	1,022	0,022
CV (%)		4,8	8,13
Média Geral		21,05	1,81

\*\* , \* e ns = significativo a 1%, 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente, de acordo com o teste F.

**Apêndice 4.** Resumo da análise de variância para Luminosidade da casca (L\*), Chroma da casca (C\*), °Hue da casca (°H\*) em frutos da pitiaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com diferentes fontes de água e dose de silicato de potássio. Mossoró- RN, 2022.

Fontes de Variação	Quadrados Médios			
	GL	L* casca	C* casca	°H* casca
Água	2	0,769 <sup>ns</sup>	0,527 <sup>ns</sup>	18,282 <sup>ns</sup>
Dose	2	0,083 <sup>ns</sup>	0,800 <sup>ns</sup>	4,243 <sup>ns</sup>
A*D	4	1,670 <sup>ns</sup>	6,009 <sup>ns</sup>	17,016 <sup>ns</sup>
Bloco	5	1,553 <sup>ns</sup>	12,105 <sup>ns</sup>	47,554*
Resíduo	40	1,275	6,081	18,790
CV (%)		2,61	6,91	15,49
Média Geral		43,32	35,67	27,99

\*\* , \* e ns = significativo a 1%, 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente, de acordo com o teste F.

**Apêndice 5.** Resumo da análise de variância para Luminosidade da polpa (L\*), Chroma da polpa (C\*), °Hue da polpa (°H\*) em frutos da pitiaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com diferentes fontes de água e dose de silicato de potássio. Mossoró- RN, 2022.

Fontes de Variação	Quadrados Médios			
	GL	L* polpa	C* polpa	°H* polpa
Água	2	2,809 <sup>ns</sup>	0,508 <sup>ns</sup>	48,720 <sup>ns</sup>
Dose	2	0,450 <sup>ns</sup>	0,652 <sup>ns</sup>	4,017 <sup>ns</sup>
A*D	4	1,702 <sup>ns</sup>	0,152 <sup>ns</sup>	30,914 <sup>ns</sup>
Bloco	5	2,218 <sup>ns</sup>	0,631 <sup>ns</sup>	42,938 <sup>ns</sup>
Resíduo	40	2,996	0,353	64,262
CV (%)		3,20	13,68	10,70
Média Geral		54,10	4,35	74,93

\*\*, \* e ns = significativo a 1%, 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente, de acordo com o teste F.

**Apêndice 6.** Resumo da análise de variância para pH, sólidos solúveis (SS) (°Brix), Acidez titulável (AT), relação SS/AT e Vitamina C (Vit C) de frutos da pitiaia branca (*Hylocereus undatus*) irrigadas com diferentes fontes de água e dose de silicato de potássio. Mossoró- RN, 2022.

Fontes de Variação	Quadrados Médios					
	GL	pH	SS	AT	SS/AT	Vit C
Água	2	0,080 <sup>ns</sup>	4,127**	0,077**	194,749**	620,040**
Dose	2	0,285**	4,516**	0,019*	347,384**	1092,746**
A*D	4	0,008 <sup>ns</sup>	1,053 <sup>ns</sup>	0,016**	50,927**	900,263**
Bloco	5	0,023 <sup>ns</sup>	0,302 <sup>ns</sup>	0,007 <sup>ns</sup>	3,377 <sup>ns</sup>	41,608 <sup>ns</sup>
Resíduo	40	0,051	0,417	0,004	6,549	41,703
CV (%)		5,68	5,55	13,75	10,16	5,70
Média Geral		3,96	11,64	0,46	25,18	113,20

\*\* , \* e ns = significativo a 1%, 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente, de acordo com o teste F.