



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA**  
**CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**



**CAIO VICTOR LIMA DE SOUSA**

**APLICAÇÃO DE CÁLCIO E SILÍCIO PARA O AUMENTO DE RESISTÊNCIA DA  
MELANCIA (*Citrullus lanatus*) À PATÓGENOS**

**Teresina - PI**

**2025**

**CAIO VICTOR LIMA DE SOUSA**

**APLICAÇÃO DE CÁLCIO E SILÍCIO PARA O AUMENTO DE RESISTÊNCIA DA  
MELANCIA (*Citrullus lanatus*) À PATÓGENOS**

Artigo Científico apresentado ao Curso de Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Cícero Nicolini

**Teresina – PI**

**2025**

**CAIO VICTOR LIMA DE SOUSA**

**APLICAÇÃO DE CÁLCIO E SILÍCIO PARA O AUMENTO DE RESISTÊNCIA  
DA MELANCIA (*Citrullus lanatus*) À PATÓGENOS**

Artigo Científico apresentado ao Curso de Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Cícero Nicolini

Aprovado em 04 de julho de 2025.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Prof. Dr. Cícero Nicolini – CCA/UESPI**  
Orientador(a)

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria do Socorro da Rocha Nogueira – CCA/UESPI**  
Membro

---

**Prof. Dr. Herbert Moraes Moreira Ramos – CCA/UESPI**  
Membro

# APLICAÇÃO DE CÁLCIO E SILÍCIO PARA O AUMENTO DE RESISTÊNCIA DA MELANCIA (*Citrullus lanatus*) À PATÓGENOS<sup>1</sup>

## APPLICATION OF CALCIUM AND SILICON TO INCREASE THE RESISTANCE OF WATERMELON (*Citrullus lanatus*) TO PATHOGENS

Caio Victor Lima de Sousa<sup>2</sup>  
Cícero Nicolini<sup>3</sup>

**Resumo:** A cultura da melancia possui grande importância econômica, mas é frequentemente afetada por doenças causadas por patógenos. Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da aplicação foliar de cálcio, silício e da combinação de ambos no controle de doenças, produtividade e qualidade dos frutos de melancia. O experimento foi conduzido em campo, utilizando delineamento em blocos casualizados com quatro tratamentos e cinco repetições. Foram analisadas a incidência de doenças, número e peso dos frutos, além de características químicas como proteína, vitamina C, pH, sólidos solúveis, acidez e umidade. Os resultados mostraram que os tratamentos com silício e cálcio + silício reduziram a ocorrência de doenças foliares e possíveis viroses, quando comparados à testemunha. Em relação à produtividade, os frutos tratados com cálcio + silício apresentaram maior peso médio. Nas análises químicas, os tratamentos não alteraram significativamente os teores de proteína, vitamina C e pH, mas os frutos tratados com silício e cálcio + silício apresentaram maior teor de umidade. Conclui-se que a aplicação desses elementos, especialmente em conjunto, pode contribuir para o manejo de doenças e para a melhoria da qualidade dos frutos, sendo uma alternativa viável e segura para o cultivo da melancia.

**Palavras-chave:** aplicação foliar; doenças; qualidade dos frutos.

**Abstract:** Watermelon cultivation holds great economic importance but is frequently affected by diseases caused by pathogens. This study aimed to evaluate the effects of foliar application of calcium, silicon, and their combination on disease control, productivity, and fruit quality in watermelon. The experiment was conducted in the field using a randomized block design with four treatments and five replications. Disease incidence, number and weight of fruits, as well as chemical characteristics such as protein, vitamin C, pH, soluble solids, acidity, and moisture were analyzed. The results showed that the treatments with silicon and calcium + silicon reduced the occurrence of foliar diseases and possible viral infections when compared to the control. Regarding productivity, fruits treated with calcium + silicon showed a higher average weight. In the chemical analyses, the treatments did not significantly alter the levels of protein, vitamin C, and pH, but the fruits treated with silicon and calcium + silicon presented higher moisture content. It is concluded that the application of these elements, especially in combination, can contribute to disease management and improvement in fruit quality, being a viable and safe alternative for watermelon cultivation.

**Keywords:** foliar application; diseases; fruit quality.

## 1 INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus*) (Thunb.) Matsum. & Nakai, é uma cultura anual, tendo a África como seu centro de origem. Essa cucurbitácea tem crescimento rasteiro, suas ramificações atingem um crescimento que varia de 3 a 5 m de comprimento. Com desenvolvimento radicular no sentido horizontal, e está concentrado em uma profundidade de 25 a 30 cm no solo (Costa *et al.*, 2010).

A melancia se adapta melhor ao clima quente e seco com temperatura do ar na faixa de 25 a 30°C e precipitação pluviométrica média em torno de 500 mm por ciclo. Nesta faixa de temperatura, a germinação ocorre mais rapidamente e o vigor vegetativo é maior, proporcionando o aumento de flores femininas por planta. A época mais adequada para o cultivo da melancia é fora de períodos chuvosos, pois o risco de perda da cultura é maior, em função da intensidade e da concentração das precipitações pluviométricas, podendo ocorrer excesso de água e favorecer a ocorrência de pragas e doenças (Costa; Leite, 2020).

A melancia apresenta significativa importância econômica tanto no cenário nacional quanto internacional, destacando-se como uma das frutas mais cultivadas e consumidas no mundo. Em 2023, a produção mundial ultrapassou 105 milhões de toneladas, com a China sendo responsável por aproximadamente 64% desse volume (Revista campo & negócios, 2023). O Brasil ocupa a quarta posição no ranking global de produção, com aproximadamente 1,7 milhão de toneladas, distribuídas em cerca de 93 mil hectares, principalmente por agricultores familiares (Brasil, 2023). A cultura se destaca pelo rápido retorno econômico, com ciclo entre 80 e 100 dias, além de gerar de três a cinco empregos diretos por hectare, contribuindo significativamente para a economia local e nacional (Brasil, 2023). Além disso, o país se consolidou como exportador relevante, alcançando a marca de 120 mil toneladas exportadas em 2021, com um faturamento de aproximadamente 52 milhões de dólares (Revista campo & negócios, 2023).

A produção de melancias é uma atividade agrícola de grande importância no Brasil e no mundo. Contudo, os frutos são frequentemente atacados por patógenos, o que pode comprometer tanto sua qualidade quanto sua durabilidade e produção. Embora o uso de pesticidas químicos seja uma prática comum para o controle desses patógenos, os potenciais impactos negativos na saúde humana e no meio ambiente são motivos de preocupação.

A cultura da melancia é altamente suscetível a diversas doenças causadas por patógenos fúngicos, bacterianos e virais, as quais comprometem o desenvolvimento vegetativo, a produtividade e a qualidade dos frutos. Entre as mais importantes está a Cercosporiose, causada pelo fungo *Cercospora citrullina*. Essa doença provoca o surgimento de manchas necróticas nas folhas, reduzindo a área fotossintética e impactando diretamente a produtividade. O desenvolvimento da cercosporiose é favorecido por ambientes com alta umidade e temperaturas elevadas. Em casos severos, os frutos podem se apresentar pequenos e sem sabor (Ferreira *et al.*, 2019).

Outra enfermidade de destaque é o Mosaico da Melancia, causado pelo *Watermelon mosaic virus* (WMV), que apresenta ampla distribuição e afeta várias cucurbitáceas. Os sintomas incluem mosqueado, deformações foliares e redução da qualidade e da produtividade dos frutos. A transmissão ocorre por pulgões de forma não persistente, dificultando o controle da virose (Sobrinho *et al.*, 2019).

A Podridão-aquosa, causada pela bactéria *Acidovorax avenae* ssp. *citrulli*, pode se manifestar em qualquer fase do ciclo da cultura, atingindo folhas, ramos e principalmente os frutos. Os sintomas mais visíveis incluem manchas de coloração verde-oliva com aspecto aquoso, que penetram profundamente nos frutos, levando à sua decomposição interna e perda comercial (Silva *et al.*, 2019).

A Murcha de Fusarium, causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*, é uma doença fúngica que compromete a planta desde os estágios iniciais de desenvolvimento. Provoca amarelecimento, murcha e morte das plantas, sendo possível observar coloração avermelhada nos feixes vasculares das raízes. O patógeno pode permanecer viável no solo por vários anos, dificultando o manejo em áreas infestadas (Sobrinho *et al.*, 2019).

A presença de doenças como o Tombamento, associada à presença de fungos como *Fusarium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* e *Pythium*. Essas doenças se manifestam principalmente em mudas jovens, provocando o apodrecimento do caule ao nível do solo e, conseqüentemente, o tombamento das plantas. O excesso de água, solos contaminados e a falta de rotação de culturas favorecem o surgimento e a severidade desses patógenos (Ferreira *et al.*, 2019).

Diante desse cenário, torna-se imprescindível buscar alternativas seguras e eficazes para o manejo de patógenos em cultivos de melancia. Contudo, o Cálcio e o Silício vêm sendo estudados por apresentarem propriedades de induzir resistência em plantas. Tais elementos são empregados na redução da severidade de determinadas doenças, melhorando a qualidade dos frutos e, conseqüentemente, a produtividade (Pozza *et al.*, 2004; Yamada, 2004).

O cálcio desempenha um papel fundamental no fortalecimento das paredes celulares das plantas, conferindo-lhes maior resistência às infestações. Por sua vez, o silício atua no estímulo do sistema de defesa natural das plantas. A combinação desses elementos apresenta-se como uma estratégia promissora para proteger as melancias contra patógenos, segundo Chen e Yang (2021).

Embora o silício não seja considerado um elemento essencial para as plantas, estudos recentes têm destacado seu papel como uma alternativa promissora no controle de doenças vegetais. Pesquisas revelam que, em monocotiledôneas, o silício pode aumentar a resistência ao estresse hídrico e à infecção por patógenos, através da formação de barreiras mecânicas nas células vegetais (Gonzalez *et al.*, 2015). Essa propriedade também é observada em dicotiledôneas, embora em menor intensidade (Gonzalez *et al.*, 2015).

Considerando a relevância da cultura, a melancia é uma das frutas mais consumidas mundialmente, portanto é fundamental a busca por métodos alternativos e seguros para o controle de patógenos que possam comprometer sua qualidade e vida útil. Nesse contexto, a aplicação de cálcio e silício por meio da adubação foliar emerge como uma abordagem promissora e digna de investigação.

Para a realização da pesquisa, foram utilizadas sementes híbridas da cultivar de melancia Brabba (Nunhems®), uma nova opção no mercado que promete elevar o padrão de qualidade, destacando-se pela uniformidade dos frutos, elevado rendimento de frutos de grande porte, o que contribui para uma maior produtividade. A cultivar apresenta formato arredondado, sabor marcante com altos teores de sólidos solúveis (°Brix), polpa com coloração vermelha intensa, além de maior firmeza e resistência durante o transporte (BASF, 2023).

Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da aplicação foliar de cálcio, silício e da combinação de ambos no controle de doenças, produtividade e qualidade dos frutos de melancia.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi conduzido na área Experimental do Colégio Técnico de Teresina - CTT, localizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí - UFPI, em Teresina, PI (5°05'21" Sul, 42°48'07" oeste, altitude 74m). Segundo a classificação de Koppen, o clima da região é do tipo Aw' (tropical seco) com duas estações distintas: seca, de junho a novembro, e chuvosa, de dezembro a maio. As chuvas se concentram entre os meses de janeiro a abril, com precipitação pluviométrica média anual de 1.335,4 mm, temperatura média anual do ar de 28,2 °C e umidade relativa média do ar de 69,3% e insolação de 7,8 horas por dia (Bastos; Andrade Junior, 2023).

Para instalação do experimento foi realizada a análise do solo, e de acordo com os resultados houve necessidade de calagem e de adubação na área do plantio. A análise também indicou que os níveis de fósforo no solo eram suficientes para atender às exigências da cultura, não sendo necessária a adubação fosfatada. Foram utilizados o Sulfato de Amônio como fonte de nitrogênio (N) e o Cloreto de Potássio (KCl) como fonte de potássio (K<sub>2</sub>O). Para a adubação de plantio, foram aplicados 40 g de sulfato de amônio e 15 g de cloreto de potássio por cova.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento experimental de blocos casualizados, com seis repetições, quatro tratamentos, totalizando 24 unidades experimentais. Tais unidades foram compostas por uma testemunha, os tratamentos foram distribuídos da seguinte forma: Tratamento com Cálcio (Ca): Aplicação foliar de solução contendo cálcio; o segundo tratamento com Silício (Si): Aplicação foliar de solução contendo silício; o terceiro tratamento com Cálcio e Silício (Ca + Si): foi aplicado nas folhas uma solução contendo cálcio e silício.

Cada unidade experimental foi composta por 9 plantas, com espaçamento de 2,5 m entre linhas e 1,0 m entre plantas, ocupando uma área de 30 m<sup>2</sup> (1 m x 2,5 m). Para avaliação foi considerada uma área total de 510 m<sup>2</sup>. A área experimental compreendeu um total de 216 plantas, distribuídas igualmente entre os tratamentos, com 54 plantas por tratamento.

No cultivo foram utilizado o sistema de irrigação por aspersão convencional, com tubulação de distribuição contendo um aspersor para cada quatro parcelas. A irrigação foi realizada diariamente, de acordo com a necessidade hídrica da cultura e as condições climáticas da região. A água utilizada para irrigação foi recalcada de um poço tubular reservatório com capacidade de 100 m<sup>3</sup>, e classificada como C2S1 (Água de moderada salinidade e baixo risco à sodicidade).

A semeadura foi manual em covas com dimensões de 0,3 x 0,3 x 0,25 m. No dia 04 Junho de 2023 foram semeadas duas sementes por cova à profundidade entre 2,0 a 3,0 cm, realizando o desbaste 10 a 15 dias após a semeadura, quando as plantas que estiveram com três folhas definitivas, foram retiradas a planta menos desenvolvida e deixando apenas uma planta por cova. Foi realizada aos 22 dias após a semeadura, a aplicação de um inseticida sistêmico à base de Tiametoxam (400 g ha<sup>-1</sup> do p.c.) para o controle de pulgão, mosca branca e

cigarrinha, utilizando-se uma bomba costal com capacidade de 20 litros, garantindo uma aplicação uniforme.

Durante a condução do experimento, foram utilizados dois produtos comerciais para a adubação foliar: o Quimifol® Florada, da empresa Fênix Agroindústria e Comércio de Fertilizantes LTDA, e o Sifol®, da Cooperativa Agroindustrial de São José do Rio Claro – COPASIL. Ambos os produtos foram aplicados conforme as recomendações técnicas dos fabricantes.

Vinte e cinco dias após a semeadura, foi realizada a primeira aplicação dos tratamentos com cálcio e silício via foliar, ambos em concentrações de 10%. A calda foi preparada com a mistura dos produtos e água, e a aplicação foi realizada com um pulverizador manual de 2 litros. Foram utilizados 5,7 g/L de silício (correspondente a 10%) e 136 g/L de cálcio (correspondente a 10%).

A segunda aplicação dos tratamentos foliares foi realizada aos 40 dias após a semeadura, utilizando a concentração de 20% de silício e 20% de cálcio. Assim como na primeira aplicação, a calda foi preparada com a diluição dos produtos em água e aplicada com o pulverizador manual de 2 litros. Foram utilizados 11,4 g/L de silício e 272 g/L de cálcio, correspondendo à concentração de 20%, conforme os cálculos estabelecidos para garantir a eficácia do tratamento.

Durante a condução do experimento, a cultura esteve mantida livre de plantas daninhas, por meio de capinas nas entrelinhas, tendo o cuidado para não ocasionar ferimentos ao sistema radicular.

A colheita foi realizada pela manhã com 65 dias após o plantio. Cortando o pedúnculo a 5 cm do fruto, para evitar a entrada de doenças causadoras por podridões pós colheita (Alípio Magalhães, 2018).

Foram selecionadas quatro melancias de cada tratamento para a realização das análises físico-químicas dos frutos. As amostras foram encaminhadas ao laboratório do Núcleo de Estudos, Pesquisas e Procedimentos de Alimentos (NUEPPA), vinculado ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí (CCA/UFPI), onde foram analisados parâmetros como teor de proteína, vitamina C, pH, sólidos solúveis, acidez e umidade, com o objetivo de avaliar a influência dos tratamentos na qualidade dos frutos.

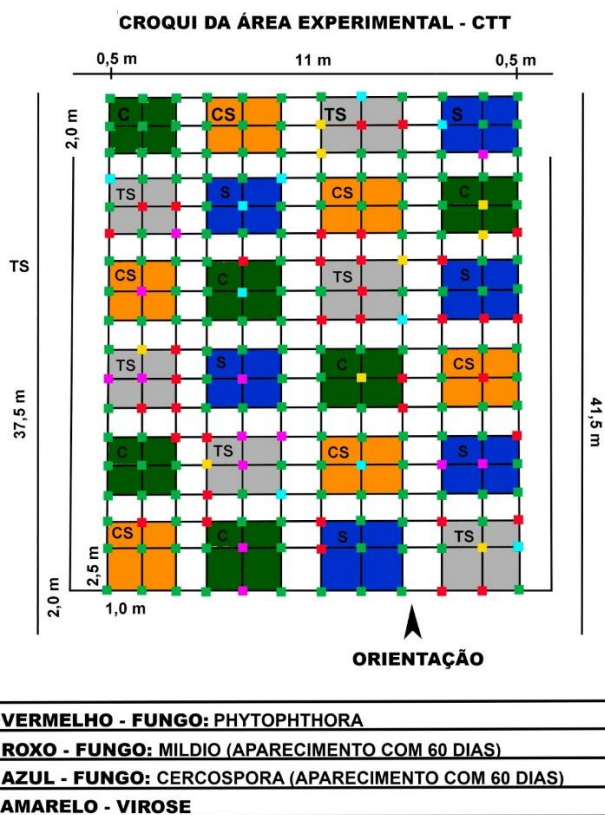
Os dados experimentais foram avaliados pelo programa estatístico Statistix para a análise de variância, separação de médias por tukey a 5% de probabilidade. Para produtividade consideramos para análise apenas os frutos comerciais, com peso maior ou igual a 6 kg. Com relação a incidência e severidade de doenças foram mensuradas, a estimativa do número de plantas e área foliar afetadas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados coletados, foram dois tipos de fungos via foliar, o outro foi associado ao solo. Quanto ao fungo de solo foi relatado ou identificado o Oomiceto *Phytophthora capsici* causando podridão de frutos e os fungos foliares, identificados o oomiceto *Pseudoperonospora cubensis* causador do Míldio da melancia e *Cercospora citrullina*, estes últimos aparecendo 60 dias após o plantio (Figura 1). Não foram identificadas plantas com viroses nos tratamentos com silício ou cálcio mais silício (Tabela 1).



**Figura 1** – Croqui da área experimental utilizada no cultivo de melancia, com indicação dos tratamentos aplicados. Teresina, CTT, 2023



**Tabela 1** - Valores referentes das doenças registradas aos 60 dias após o plantio de melancia para os tratamentos utilizados. Teresina, CTT, 2023

Tratamentos	Phytophthora (%)	Míldio (%)	Viroses (%)	Cercospora (%)
Cálcio	11*	4	6	2
Cálcio+Silício	7	2	0	2
Silício	13	7	0	6
Testemunha	37	11	11	9

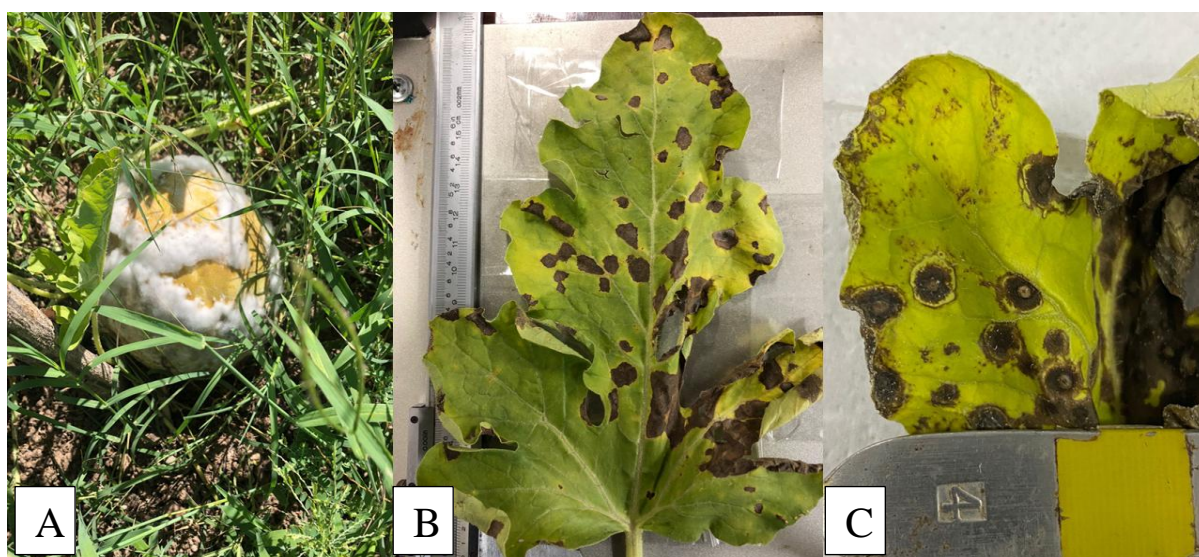
\*Porcentagem de plantas registradas com a doença aos 60 dias após o plantio considerando 54 plantas por tratamento

A Tabela 1 apresenta a incidência de doenças observadas aos 60 dias após o plantio nos diferentes tratamentos aplicados. Os resultados evidenciam que o tratamento com Cálcio + Silício foi o mais eficiente no controle das doenças avaliadas, registrando os menores índices de Phytophthora, míldio, viroses e Cercospora. Esse desempenho superior pode ser atribuído à ação sinérgica entre o cálcio e o silício na indução de resistência das plantas. O cálcio, conforme destacado por Nascimento (2015), atua na modulação da atividade enzimática, promovendo a produção de compostos de defesa como quitinases, peroxidases e lignina, que reforçam as barreiras estruturais da planta contra patógenos. Já o silício, de acordo com Figueiredo e Rodrigues (2004), se acumula nas paredes

celulares, conferindo maior rigidez e elasticidade, dificultando a penetração de fungos e a alimentação de insetos vetores de viroses. Além disso, o silício contribui para reduzir a umidade interna ao promover folhas mais rígidas e menos sombreadas, inibindo assim o ambiente favorável ao desenvolvimento de patógenos (Oliveira, 2002).

Nos tratamentos isolados, o uso apenas de cálcio também apresentou bom desempenho, com redução considerável na incidência de *Phytophthora* e *Cercospora*, mas não foi tão eficaz quanto a combinação com o silício. Por outro lado, o tratamento com silício isolado também demonstrou resultados positivos, especialmente no controle de viroses, reforçando sua função como ativador de defesas e inibidor da ação de vetores, como os pulgões. A testemunha, que não recebeu nenhum dos dois elementos, apresentou os maiores índices de doenças em todos os casos, como *Phytophthora* e viroses, confirmando a eficácia dos tratamentos com cálcio e silício no manejo fitossanitário da melancia.

**Figura 2** – Sintomas de plantas submetidas a aplicação de cálcio, silício e cálcio + silício A) Podridão de *Phytophthora* no fruto. B) Planta afetada por Míldio. C) Manchas foliares de *Cercospora*. Teresina, CTT, 2023.



Observa-se que na tabela 2 o total de frutos das parcelas do tratamento Cálcio + Silício resultou no maior número total de frutos por parcela, evidenciando uma sinergia positiva entre os dois elementos na indução de frutificação. Este valor foi significativamente superior ao da testemunha, que obteve o menor desempenho. Esse dado demonstra que a adubação foliar com ambos os elementos pode estimular o desenvolvimento e produtividade da cultura de forma mais eficiente.

Quanto ao peso total da parcela, o tratamento com Cálcio + Silício também apresentou o maior valor seguido pelos tratamentos com Silício e Cálcio. A testemunha novamente mostrou-se inferior aos demais, divergindo significativamente dos demais. Esses resultados indicam que os tratamentos contendo nutrientes contribuíram significativamente para o aumento da massa total produzida, provavelmente devido à melhoria da fisiologia das plantas e à resistência contra estresses bióticos.

Já o peso médio dos frutos comerciais não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, como indicado pelas letras iguais na coluna. O valor médio variou entre 7,0375 kg (testemunha) e 7,8113 kg (Cálcio). Isso sugere que, embora o número total de frutos e o peso total tenham aumentado com os tratamentos, o tamanho individual dos frutos comerciais foi mantido, demonstrando que a aplicação de cálcio e silício contribui para maior produtividade sem prejudicar a qualidade comercial dos frutos.

Um dado relevante diz respeito ao número de plantas vivas por parcela, onde o tratamento com Cálcio + Silício também se destacou, com 8 plantas vivas, seguido do tratamento com Cálcio e Silício. A testemunha apresentou o menor número de plantas vivas, o que reforça a hipótese de que a aplicação dos nutrientes fortaleceu a resistência das plantas a patógenos ou condições adversas, aumentando sua sobrevivência ao longo do ciclo.

No tocante ao número de frutos comerciais por parcela, os tratamentos com Cálcio e Cálcio + Silício apresentaram as maiores médias, enquanto a testemunha obteve apenas 2,67 frutos. O mesmo padrão foi observado para o peso dos frutos comerciais por parcela, sendo os maiores valores obtidos com Cálcio, seguido de Cálcio + Silício, com a testemunha registrando o menor peso.

Em relação à variabilidade dos dados, os coeficientes de variação (C.V.) observados no presente experimento variaram entre 13,63% e 30,13%, sendo considerados aceitáveis para os parâmetros avaliados. De acordo com Cargnelutti Filho e Storck (2007, 2014), valores de C.V. entre 10% e 30% indicam uma precisão experimental de boa a regular, especialmente em condições de campo. O maior C.V. foi observado para o número total de frutos (30,13%), o que pode ser atribuído à sensibilidade dessa variável a fatores ambientais, como clima e características do solo, bem como à variabilidade genética das plantas. Segundo Couto et al. (2013), valores de C.V. ligeiramente acima de 30% ainda são aceitáveis para variáveis agrônomicas com alta variabilidade natural, como é o caso da produtividade de frutos em culturas hortícolas.

**Tabela 2.** Valores médios dos efeitos referentes as características na produção de melancia submetidas aos tratamentos considerando o número total de frutos produzidos. Teresina, CTT, 2023

Tratamentos	Total frutos parcela (nº)*	Peso total da parcela (Kg)	Peso médio frutos comerciais (Kg)	Plantas vivas	Frutos comerciais parcela (n)	Peso frutos comerciais parcela (kg)
Cálcio	8,333 ab	51,220 a	7,8113 a	7,0 a	5,33 a	41,660 a
Cálcio+Silício	10,167 a	59,050 a	7,3719 a	8,0 a	5,33 a	39,317 a
Silício	8,167 ab	51,727 a	7,5345 a	6,5 a	5,17 a	38,927 a
Testemunha	4,833 b	23,173 b	7,0375 a	2,8 b	2,67 b	18,207 b
C.V.(%)	30,13	19,08	16,41	15,30	13,63	18,51

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ( $p=0,05$ ).

A análise da Tabela 3 demonstra que os tratamentos com Cálcio, Silício e a combinação Cálcio + Silício não promoveram diferenças estatisticamente significativas nos teores de proteína, vitamina C, pH e acidez, o que indica uma estabilidade bioquímica da polpa da melancia frente a esses tratamentos. Os valores de proteína variaram de 0,2312 g a 0,2717 g, sendo todos estatisticamente similares, corroborando os resultados de Silva (2014), que relatou valores próximos de 0,24 g para melancias da variedade Crimson Sweet cultivadas em

Buritis-RO, reforçando que o teor proteico da polpa tende a se manter estável, independentemente da adubação mineral foliar.

O teor de vitamina C também apresentou uniformidade entre os tratamentos (c, valores esses similares aos descritos por Luengo *et al.* (2000), os quais destacam que a melancia é fonte moderada desta vitamina, a qual exerce papel importante na atividade antioxidante dos frutos. Essa estabilidade pode estar relacionada à baixa variabilidade genética da cultivar utilizada e à resistência da vitamina C a pequenas variações ambientais (Resende; Dias, 2006).

Quanto ao pH, os valores variaram de 5,32 a 5,46, não sendo estatisticamente diferentes, o que está de acordo com os dados encontrados por Silva (2014), que relatou pH médio de 6,03 em melancias in natura. Essa leve diferença pode ser explicada pela interação entre nutrientes e ácidos orgânicos presentes na polpa, já que a aplicação de nutrientes pode interferir na síntese e acúmulo de tais compostos (Chitarra; Chitarra 2005).

O parâmetro de sólidos solúveis (SS), expressos em °Brix, revelou que o tratamento testemunha obteve o maior valor (9,25°Brix), diferindo significativamente dos demais, que apresentaram médias de 6,50 a 6,75°Brix. Este resultado evidencia que a adubação com Cálcio e/ou Silício pode ter reduzido o acúmulo de açúcares nos frutos, possivelmente em função de maior crescimento vegetativo e diluição de açúcares nos tecidos (Chisholm; Pichal, 1986). Embora o teor de SS observado no tratamento controle seja superior, ele ainda está abaixo do padrão de mercado desejado para frutas com alto valor sensorial, que é de no mínimo 10°Brix (Jie *et al.*, 2013; Leão *et al.*, 2006).

Em relação à acidez, embora os valores não tenham diferido estatisticamente, é notável que a testemunha apresentou a maior acidez, contrastando com os demais tratamentos. Tal fato pode estar relacionado ao efeito tamponante dos nutrientes aplicados, sobretudo do cálcio, que influencia na estabilidade das membranas celulares e na redução do acúmulo de ácidos orgânicos (Chitarra; Chitarra, 2005).

Por fim, o teor de umidade foi superior nos frutos tratados com Silício e com Cálcio + Silício, e inferior na testemunha. Essa diferença foi estatisticamente significativa, o que sugere que o Silício pode ter influenciado positivamente na retenção hídrica dos frutos, como já relatado por Resende e Dias (2006), que destacam o papel do silício na integridade da parede celular, promovendo maior suculência nos frutos. Isso é desejável em frutos destinados ao consumo in natura, pois aumenta a aceitação sensorial pelo consumidor.

**Tabela 3.** Análise química de frutos de melancia.

<b>Tratamentos</b>	<b>Proteína</b>	<b>Vitamina C</b>	<b>pH</b>	<b>SS</b>	<b>Acidez</b>	<b>Umidade</b>
Cálcio	0,2408 g a	60,335 mg a	5,3250 a	6,50° b	0,2125% a	92,696% ab
Cálcio+Silício	0,2312 g a	60,461 mg a	5,4625 a	6,50° b	0,2125% a	93,363% a
Silício	0,2717 g a	60,186 mg a	5,4650 a	6,75° b	0,2375% a	93,438% a
Testemunha	0,2319 g a	60,391 mg a	5,4375 a	9,25° a	0,3000% a	90,441% b
C.V.(%)	15,74	0,51	1,53	13	20,85	1,15

\*Média de amostras em duplicata em dois frutos comerciais de melancia de cada tratamento. Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ( $p=0,05$ ). Os valores de proteína (g) e vitamina C (mg) estão expressos por 100 g de polpa do fruto. SS: Sólidos solúveis

**Fonte:** NUEPPA - Núcleo de Estudos, Pesquisa e Processamento de Alimentos/CCA UFPI (2023)

## 4 CONCLUSÃO

- Cálcio e Silício reduziram a incidência de doenças na melancia;
- O tratamento Cálcio + Silício teve melhor desempenho produtivo;
- Não houve alterações significativas na composição química dos frutos;
- O uso conjunto de Cálcio e Silício é eficiente e recomendado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, A. W. PAULINO, A. S. Helicônia “Golden Torch”: Produtividade e qualidade pós colheita sob diferentes fontes e doses de silício. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.6, p.615–621, 2013.

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; RODRIGUES, B. H. N.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; BASTOS, E. A.; MELO, F. B.; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S.; DUARTE, R. L. R. **A cultura da melancia**. 2. ed. rev. amp. Teresina: Embrapa Meio-Norte / Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 85 p. (Coleção Plantar, 57).

ATHAYDE SOBRINHO, C.; SILVA, P. H. S.; SILVA, K. J. D.; CAMARA, J. A. S. **Produção integrada de feijão-caupi**: relatório das unidades de referência tecnológica: 2018-2019 - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2021.

BASF. Melancia Brabba. 2023. (BASF. Comunicado técnico, 2023). Disponível em: [https://www.nunhems.com/br/pt/Varieties/WMW\\_watermelon/brabba](https://www.nunhems.com/br/pt/Varieties/WMW_watermelon/brabba). Acesso em: 19 jun. 2025.

BLANKENAU, K. **Cálcio no solo e na planta**. Informações agronômicas, n. 117, março. 2007.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Dia Mundial da Melancia: Brasil é o quarto maior produtor da fruta no mundo**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/noticias/2024/11/dia-mundial-da-melancia-brasil-e-o-quarto-maior-produtor-da-fruta-no-mundo>. Acesso em: 16 jul. 2025.

CARGNELUTTI FILHO, A.; STORCK, L. Estatísticas de avaliação da precisão experimental em ensaios de cultivares de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 1, p. 17–24, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/d3mHzTnVPB8Vg3Hvg37xC3Q/?format=pdf>. Acesso em: jun. 2025.

CARGNELUTTI FILHO, A.; STORCK, L.; BENIN, G.; MUNDSTOCK, C. M.; *et al.* Precisão experimental relacionada a tamanhos de parcelas e números de repetições em experimentos com canola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 10, p. 791–800, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/4SrLsmjY3rVPNCVfxJpPMWQ/?format=pdf>. Acesso em: jun. 2025.

CARGNELUTTI FILHO, A.; STORCK, L. Medidas do grau de precisão experimental em ensaios de competição de cultivares de milho. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 8, n. 1, p. 41–47, 2009. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/0c51/81912e65c6ff6cc476ff809add834a1393759.pdf>. Acesso em: jun. 2025.

CHISHOLM, D. N.; PICHA, D. H. Effect of storage temperature on sugar and organic acid contents of watermelon. **HortScience**, v. 21, n. 4, p. 1031-1033, 1986.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005.

COUTO, M. R. M. *et al.* Classification of the coefficients of variation for sugarcane traits. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 2, p. 231–238, 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/331/33127018003.pdf>. Acesso em: jun. 2025.

DIAS, Rita de Cássia Souza; REZENDE, Geraldo Milanez de. **Socioeconomia. Sistemas de Produção de Melancia**. Embrapa CNPTIA, [s.d.]. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/socioeconomia.htm>. Acesso em: 08 abril 2025.

FIGUEIREDO, F. C.; RODRIGUES, C. R. Silício líquido solúvel. **Revista Campo e Negócio**, Uberlândia, n. 44, 2004.

GONZÁLEZ, L. C.; DE MELLO PRADO, R. CAMPOS, C. N. S. El silicio en la resistencia de los cultivos a las plagas agrícolas. **Cultivos Tropicales**, v. 36, p. 16-24, 2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2022. **Produção nacional de melancias**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/br>. Acesso em 20/04/2025.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2022. Produção de melancia no estado do Piauí. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/melancia/pi>. Acesso em 20/04/2025.

JIE, D. *et al.* Variable selection for partial least squares analysis of soluble solids content in watermelon using near-infrared diffuse transmission technique. **Journal of Food Engineering**, v. 118, p. 387-392, 2013.

LEÃO, D. S. *et al.* Teor de Licopeno e de Sólidos Solúveis Totais em oito cultivares de Melancia. **Bioscience Journal**, v. 22, n. 3, p. 7-15, 2006.

LEONEL, R. S.; RIZZO, A. C. L.; CARA, D. V. C. Estudo de algumas estratégias para a solubilização biológica de silício e potássio a partir de glauconito. 2014.

LUENGO, R. F. A. *et al.* Tabela de composição nutricional das hortaliças. Brasília, DF: EMBRAPA Hortaliças, 2000. (Documentos, 26).

NASCIMENTO, A. D.; **Aplicação do cálcio e de fontes de silício na severidade da antracnose do feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.)**. 2015. 45 f. Dissertação

(Mestrado em Proteção de Plantas) – Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo, 2015.

OLIVEIRA, A. M. Cultura da Melancia. Folder. Goiás: EMATER-GO, 2018.  
Disponível em: [https://www.emater.go.gov.br/wp/wp-content/uploads/2018/11/Cultura\\_da\\_Melancia.pdf](https://www.emater.go.gov.br/wp/wp-content/uploads/2018/11/Cultura_da_Melancia.pdf). Acesso em: 22 abr. 2025.

OLIVEIRA, L. A.; CASTRO, N. M. **Ocorrência de sílica nas folhas de *Curatella americana* L. e *Davilla elliptica* St. Hil.** 2000.

PAVAN, M. A.; REZENDE, J. A. M.; KRAUSE SAKATE, R. Doenças das cucurbitáceas. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Eds.). **Manual de fitopatologia**. Doenças das plantas cultivadas. 5. ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2016. v. 2, p. 323-334.

QUIRINO, T. S. **Manejo de pragas e doenças na cultura da melancia**. 2022. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Programa de Pós- Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2022.

REIS, A; LOPES, C. A. Doenças causadas por fungos e bactérias e medidas de controle. In: LIMA, M. F. **Cultura da Melancia**. Brasília: Embrapa, 2014, p.183-195.

REVISTA CAMPO & NEGÓCIOS. Panorama da produção de melancias no Brasil. 2023. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/panorama-da-producao-de-melancias-no-brasil/>. Acesso em: 16 jul. 2025.

RESENDE, G. M.; DIAS, N. S. **Cultura da melancia: produção e qualidade**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2006.

SANTOS, G. R.; ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; CAFÉ-FILHO, A. D. Doenças fúngicas, bacterianas e abióticas. In: SANTOS, G. R.; ZAMBOLIM, L. (Ed.) **Tecnologias para produção sustentável da melancia no Brasil**. Tocantins: UFT, 2011, v. 1, p. 95-150.

SANTOS, G. R.; CASTRO NETO, M. D.; CARVALHO, A. R. S. FIDELIS, R. R.; AFFÉRI, F. S. Fontes e doses de silício na severidade do crestamento gomoso e produtividade da melancia. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 2, p. 266-272, 2010.

SILVA, P. H. S.; RODRIGUES, A. A. C.; DUARTE, R. L. R.; SOUSA, V. F. Pragas da cultura da melancia e métodos de controle. In: SOUSA, V. F.; NUNES, G. M. V. C.; ZONTA, J. B.; ARAÚJO, E. C. E. **Tecnologias para a produção de melancia irrigada na Baixada Maranhense**. São Luís: Embrapa Cocais, 2019. p. 92-105.

SILVA, Q. C. R; Análise físico-química da melancia (*Citrullus lanatus*) na forma *in natura* do município de Buritis–RO. In: **JORNADA CIENTÍFICA DA EMBRAPA**, 10., 2017, Porto Velho. Anais [...]. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2017. p. 1–6.  
Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1113504/>. Acesso em: 31 jul. 2025.

SOUSA, V. F.; RODRIGUES, A. A. C.; **Tecnologias para a produção de melancia irrigada na Baixada Maranhense**. São Luís: Embrapa Cocais, 2019. 139 p. (Embrapa Cocais. Documentos, 5 / Embrapa Meio-Norte. Documentos, 258).



TERAO, D.; NECHET, K. L.; HALFELD-VIEIRA, B. A.; DIAS, R. C. S. **Identificação e manejo de doenças fúngicas da melancia**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2019. p. 02-13. (Embrapa Meio Ambiente, Circular Técnica, 105).