

**ESTUDO DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA
DE PIMENTA BIQUINHO EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO**

**ESTUDIO DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS EN LA CONSERVACIÓN
POSTCOSECHA DE CHILE EN DIFERENTES ETAPAS DE MADURACIÓN**

**STUDY OF HOMEOPATHIC MEDICINES IN THE POSTHARVEST CONSERVATION OF
CHILI PEPPER AT DIFFERENT STAGES OF MATURATION**

Apresentação: Comunicação Oral

Rivã Ribeiro do Nascimento França¹; Kelly Anselmo de Souza²; Cintia Armond³

DOI: <https://doi.org/10.31692/VCIAGRO.0115>

RESUMO

Com objetivo de analisar a eficácia de medicamentos homeopáticos na conservação pós-colheita de frutos da pimenta biquinho (*Capsicum* spp.) em diferentes estágios de maturação, realizou-se um experimento fatorial duplo em blocos casualizados. Os fatores foram cinco medicamentos homeopáticos na dinamização 5CH (*Arnica montana*, *Arsenicum album*, *Calcarea carbonica*, *Capsicum annuum*, *Silicea*) com o tratamento controle (água destilada); e quatro fases de maturação do fruto diferenciadas pela cor (amarela, vermelha, verde-vermelha e verde-amarela). Este experimento foi realizado tanto em temperatura ambiente quanto refrigerado a 10°C. As pimentas biquinho foram selecionadas, desinfetadas e submetidas aos tratamentos homeopáticos, depois acondicionadas em sacos plásticos e pesadas ao longo de 18 dias para verificar a perda de massa. A variável analisada foi comparada por análise de variância (ANOVA) e efeito dos tratamentos verificado pelo teste de média Tukey ambos com nível de significância de 5%. Os resultados indicaram que os tratamentos homeopáticos influenciaram de maneira variada a conservação das pimentas em estudo. Em temperatura ambiente, *Arnica montana* e *Silicea* se destacaram na redução da perda de massa das pimentas amarelas e vermelhas. Em condição refrigerada, a *Arnica montana* e *Silicea* retardaram significativamente o processo de deterioração das pimentas biquinho, preservando melhor a massa dos frutos. O estudo conclui que os medicamentos homeopáticos, especialmente *Silicea* e *Arnica montana*, têm potencial promissor para conservar a massa das pimentas biquinho pós-colheita, tanto em temperatura ambiente quanto refrigerada, justificando a realização de pesquisas futuras para aprofundar o conhecimento sobre a eficácia e aplicabilidade desses tratamentos na conservação agrícola.

Palavras-Chave: Homeopatia, Dinamização Agricultura sustentável, *Capsicum* spp.

RESUMEN

Con el objetivo de analizar la eficacia de los medicamentos homeopáticos en la conservación poscosecha de frutos de chile biquinho (*Capsicum* spp.) en diferentes estados de maduración, se realizó un experimento factorial doble en bloques al azar. Los factores fueron cinco medicamentos homeopáticos en la dinamización 5CH (*Arnica montana*, *Arsenicum album*, *Calcarea carbonica*, *Capsicum annuum*, *Silicea*) con el tratamiento control (agua destilada); y cuatro etapas de maduración del fruto diferenciadas por color (amarillo, rojo, verde-rojo y amarillo-verde). Este experimento se llevó a cabo tanto a temperatura ambiente como refrigerado a 10°C. Los pimientos en pico se seleccionaron, desinfectaron y sometieron a tratamientos homeopáticos, luego se envasaron en bolsas de plástico y se pesaron durante 18 días para comprobar si había pérdida de masa. La variable analizada se comparó mediante análisis de varianza (ANOVA) y el efecto de los tratamientos se verificó mediante la prueba

¹Agronomia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, rivfrana@yahoo.com.br

²Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, kellysouza_12@hotmail.com

³Doutora em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), docente na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, cintiarmond@ufrb.edu.br

de medias de Skott-Knott, ambas con un nivel de significancia del 5%. Los resultados indicaron que los tratamientos homeopáticos influyeron de forma variada en la conservación de los pimientos estudiados. A temperatura ambiente, Arnica montana y Silicea se destacaron en la reducción de la pérdida de masa de pimientos amarillos y rojos. En condiciones refrigeradas, Arnica montana y Silicea ralentizaron significativamente el proceso de deterioro de los pimientos picudos, conservando mejor la masa de frutos. El estudio concluye que los medicamentos homeopáticos, especialmente Silicea y Arnica montana, tienen un potencial prometedor para preservar la masa de chiles después de la cosecha, tanto a temperatura ambiente como refrigerados, lo que justifica futuras investigaciones para profundizar el conocimiento sobre la eficacia y aplicabilidad de estos tratamientos en la conservación agrícola.

Palabras clave: Homeopatía, Dinamización, Agricultura sostenible, *Capsicum* spp.

ABSTRACT

In order to analyze the efficacy of homeopathic medicines in the postharvest conservation of biquinho pepper (*Capsicum* spp.) fruits at different stages of maturation, a double factorial experiment was carried out in randomized blocks. The factors were five homeopathic medicines in the 5CH dynamization (Arnica montana, Arsenicum album, Calcarea carbonica, Capsicum annum, Silicea) with the control treatment (distilled water); and four stages of fruit maturation differentiated by color (yellow, red, green-red and yellow-green). This experiment was carried out both at room temperature and refrigerated at 10°C. The beaked peppers were selected, disinfected and subjected to homeopathic treatments, then packed in plastic bags and weighed for 18 days to check for mass loss. The analyzed variable was compared by analysis of variance (ANOVA) and the effect of the treatments was verified by the Skott-Knott mean test, both with a significance level of 5%. The results indicated that the homeopathic treatments influenced in a varied way the conservation of the peppers under study. At room temperature, Arnica montana and Silicea excelled in reducing the mass loss of yellow and red peppers. In refrigerated condition, Arnica montana and Silicea significantly slowed down the spoilage process of the beaked peppers, better preserving the fruit mass. The study concludes that homeopathic medicines, especially Silicea and Arnica montana, have promising potential to preserve the mass of chili peppers post-harvest, both at room temperature and refrigerated, justifying future research to deepen knowledge about the efficacy and applicability of these treatments in agricultural conservation.

Keywords: Homeopathy, Dynamization, Sustainable agriculture, *Capsicum* spp.

INTRODUÇÃO

A introdução da pimenta biquinho na região do Triângulo Mineiro ocorreu em 2000 e, atualmente, essa pimenta está presente em todo o território brasileiro. Segundo Ribeiro et al (2020), as pimentas da variedade *Capsicum* originaram-se no sul do Brasil e se disseminaram por todo o continente.

De acordo com Santos (2018), a pimenta biquinho tem ganhado destaque no mercado brasileiro devido ao seu valor agregado na forma de conserva, doces, molhos e por ser produzida por pequenos agricultores.

No entanto, a produção nacional exata da pimenta biquinho ainda não é bem determinada, pois é cultivada principalmente por pequenos agricultores, alcançando uma produção estimada de 75 mil toneladas em uma área de cinco mil hectares, com uma produtividade de aproximadamente 20 ton/ha (RIBEIRO et al, 2022).

As pimentas do gênero *Capsicum* spp. pertencem à família Solanaceae, são autógamias e suas flores são hermafroditas. Os frutos são considerados bagas com estrutura oca e a produção é favorecida em ambientes de alta temperatura (COSTA e HENZ, 2007). As condições agroclimáticas específicas promovem a ocorrência de doenças nas pimentas. Conforme observado por Lima e Ribeiro (2022), as

doenças em *Capsicum* spp. são intensificadas por condições de baixa umidade do ar, altas temperaturas e solo úmido, o que favorece o desenvolvimento de patologias como antracnose, podridão mole, e murcha bacteriana. Henz e Moretti (2022) relatam que, apesar do consumo de pimenta ser relativamente baixo, há uma alta demanda por produtos de alta qualidade, tanto nas colorações amarelas quanto vermelhas, que são comercializadas em sacos plásticos ou a granel.

O objetivo deste trabalho é avaliar o comportamento dos frutos da pimenta biquinho em diferentes estágios de maturação na conservação de massa do fruto sob influência de medicamentos homeopáticos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O processo de deterioração de alguns alimentos ocorre devido a reações microbianas ou enzimáticas, influenciadas por fatores como pH, perda de água, temperatura, oxigênio e luz (FURTADO e SILVA, 2005). As pimentas, pertencentes ao grupo das hortaliças, são frequentemente consumidas in natura. Segundo Furtado e Silva (2005), a deterioração dos alimentos é um dos principais problemas enfrentados nas prateleiras de supermercados e no comércio de produtos in natura.

Abud et al (2018), em seu trabalho de caracterização morfológica de pimentas, observaram que a perda de água nas pimentas biquinho ocorre através da transpiração durante a respiração. A homeopatia é um sistema baseado em quatro princípios fundamentais: princípio da similitude, experimentação em indivíduos saudáveis, doses mínimas e dinamizadas, e medicamento único (FUZINATTO et al, 2019).

Concebida por Christian Friedrich Samuel Hahnemann na Alemanha em 1796, o termo “homeopatia” deriva do grego “*hómoios*” (semelhante) e “*páthos*” (doença), sugerindo “semelhante à doença”.

Este método é validado pelo princípio da similitude, que postula uma relação direta entre a doença que pode ser curada ou prevenida e a substância que induz os mesmos sintomas da doença em um indivíduo saudável, quando administrada em doses altamente diluídas e dinamizadas (TEXEIRA e CARNEIRO, 2017).

O uso de substâncias ou medicamentos homeopáticos na agricultura tem aumentado. Essas dinamizações influenciam o mecanismo fisiológico das plantas, baseando-se no princípio da isopatia, permitindo a observação do comportamento fisiológico das plantas em resposta às dinamizações homeopáticas e, assim, a escolha de medicamentos com base na semelhança sintomática (BONATO, 2007).

Segundo Casali, Andrade e Duarte (2009) no livro “A ecologia de altas diluições”, os medicamentos homeopáticos têm as seguintes funções nas plantas: *Silicea*: Causa estiolamento do caule e das ramificações, floração precoce, desenvolvimento acelerado e suscetibilidade a fungos; *Arnica*

montana (30CH): Aumenta a altura das plantas, diminui o número de folhas, reduz o comprimento das folhas e aumenta a intensidade da floração; *Arsenicum album* (6CH, 12CH, 30CH, 1000CH): Aumenta o número de inflorescências e a massa das inflorescências. *Calcarea carbonica*: Provoca lentidão no crescimento das plantas e amarelecimento das folhas.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Olericultura e Homeopatia, localizado no Bloco M da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Campus Cruz das Almas – BA. O delineamento experimental utilizado foi o fatorial duplo em blocos casualizados.

Os fatores analisados incluíram cinco medicamentos homeopáticos na dinamização 5CH (*Arnica montana*, *Arsenicum album*, *Calcarea carbonica*, *Capsicum annuum*, *Silicea*) além de um tratamento controle (água destilada), e quatro fases de maturação dos frutos de pimenta biquinho (PB) diferenciadas pela cor (amarela - PBA, vermelha-PBV, verde-vermelha-PBVV e verde-amarela-PBVA), com quatro blocos.

O experimento foi conduzido em duas condições: temperatura ambiente e refrigerada a 10°C. As pimentas biquinho foram selecionadas, desinfetadas e submetidas aos tratamentos homeopáticos, sendo posteriormente acondicionadas em sacos plásticos e pesadas ao longo de 18 dias para monitorar a perda de massa.

Essas pimentas foram cultivadas na casa de vegetação da fazenda experimental da UFRB durante um período de três meses, sendo colhidas e separadas conforme seus tamanhos, cores e grau de maturação.

No processo de desinfecção utilizou-se uma solução de hipoclorito de sódio (NaClO) a 0,5%, seguida por álcool e água destilada. Cada fruto foi submerso nas soluções por um minuto.

Após a desinfecção, as pimentas foram secas em papel toalha e submersas em medicamentos homeopáticos na proporção de 0,25:250 (0,1%). As pimentas foram acondicionadas em sacos de 200 ml fechados e pesadas para obter a massa inicial.

A cada três dias, cada parcela contendo seus respectivos frutos foi pesada, ao longo de um período total de 18 dias. Para esta medição, foi empregada uma balança de precisão. As matrizes dos medicamentos foram obtidas em um laboratório homeopático confiável. No Laboratório de Homeopatia da UFRB, as dinamizações dos medicamentos foram preparadas conforme a metodologia descrita na Farmacopeia Homeopática Brasileira (BRASIL, 1997). A variável analisada foi comparada por meio de análise de variância (ANOVA) e o efeito dos medicamentos foi verificado pelo teste de media, ambos com nível de significância de 5%. Para comparações múltiplas de médias, foi utilizado o teste de Tukey ($p \leq 0,05$). A análise estatística foi realizada utilizando o software R, versão 4.4.0 (R CORE TEAM,

2024) e os pacotes ExpDes.pt (FERREIRA et al, 2021) e multcomp (HOTHORN e WESTFALL, 2008).

Durante o experimento, foram realizadas medições da umidade relativa do ar e das temperaturas máximas e mínimas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a avaliação dos frutos, foi observada uma significativa perda de massa na pimenta biquinho. Segundo Oliveira et al (2018), a perda de massa é uma característica típica desse fruto, devido à sua alta perecibilidade após à colheita, influenciada pela umidade e temperatura ambiente, que promovem a perda de água.

Na Tabela 1, observa-se que os tratamentos apresentaram diferentes respostas em relação à média da massa dos frutos de pimenta biquinho nas diferentes fases de maturação em temperatura ambiente. Na fase MPBV, os tratamentos mais eficazes foram *Arnica montana* e *Silicea*. Conforme os resultados, para a fase de maturação MPBA, os medicamentos homeopáticos não diferiram entre si. Na fase MPBVV, apenas o *Arsenio album* não foi eficaz na conservação de massa. Por fim, na fase MPBVA, o tratamento mais eficaz foi *Arnica montana*.

Tabela 1. Médias da massa dos frutos da pimenta biquinho durante o período de avaliação a temperatura ambiente, com tratamentos homeopáticos na dinamização 5CH.

TRATAMENTO	MPBV (g)	MPBA (g)	MPBVV (g)	MPBVA (g)
<i>ARNICA MONTANA</i>	5,789 b	5,545 a	3,693 a	3,907 ab
<i>ARSENIO ALBUM</i>	5,632 ab	5,707 a	3,345 a	3,998 b
<i>CALCAREA CARBONICA</i>	5,775 b	5,127 a	3,744 a	3,281 a
<i>CONTROLE</i>	5,081 a	5,579 a	4,523 b	3,429 ab
<i>CAPSICUM ANNUUM</i>	5,619 ab	5,738 a	3,591 a	3,437 ab
<i>SILICEA</i>	5,791 b	5,690 a	3,856 a	3,685 ab
CV (%)	5,48	7,64	6,14	8,41

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Fonte: Própria (2024). **MPBV(g):** Média da massa da pimenta biquinho vermelha; **MPBA(g):** Média da massa da pimenta biquinho amarela; **MPBVV(g):** Média da massa da pimenta biquinho verde vermelha; **MPBVA(g):** Média da massa da pimenta biquinho verde amarela. Água destilada (controle).

Segundo Morgado et al (2008), a perda de massa é consequência do murchamento do fruto, indicando que uma taxa de transpiração mais rápida, resulta em um murchamento mais acelerado, influenciado pelos fatores ambientais.

Observou-se que o medicamento homeopático *Silicea* apresentou a melhor resposta entre os

tratamentos nas pimentas biquinho vermelha (PBV). Não tendo influência no processo de deterioração dos frutos, destacando-se significativamente na conservação da massa da pimenta biquinho durante outras fases de maturação.

Portanto, *silicea* parece ser o tratamento que mais destacou considerando os valores altos nas variáveis de peso significativo. No entanto, ao contrário dos resultados da Tabela 1, este conservou a massa da pimenta biquinho por um período prolongado sem deterioração, indicando que o a dinamização 5CH retardou a deterioração causada por fungos.

Nos frutos de pimenta biquinho verde vermelho (PBVV) os medicamentos homeopáticos demonstraram um efeito de patogênese, sendo que o controle teve a maior média entre os tratamentos. Patogenesia é um termo empregado na homeopatia para descrever as manifestações observadas em um indivíduo saudável durante a experimentação, indicando que a substância testada afeta a saúde do indivíduo (JUNIOR, 2024).

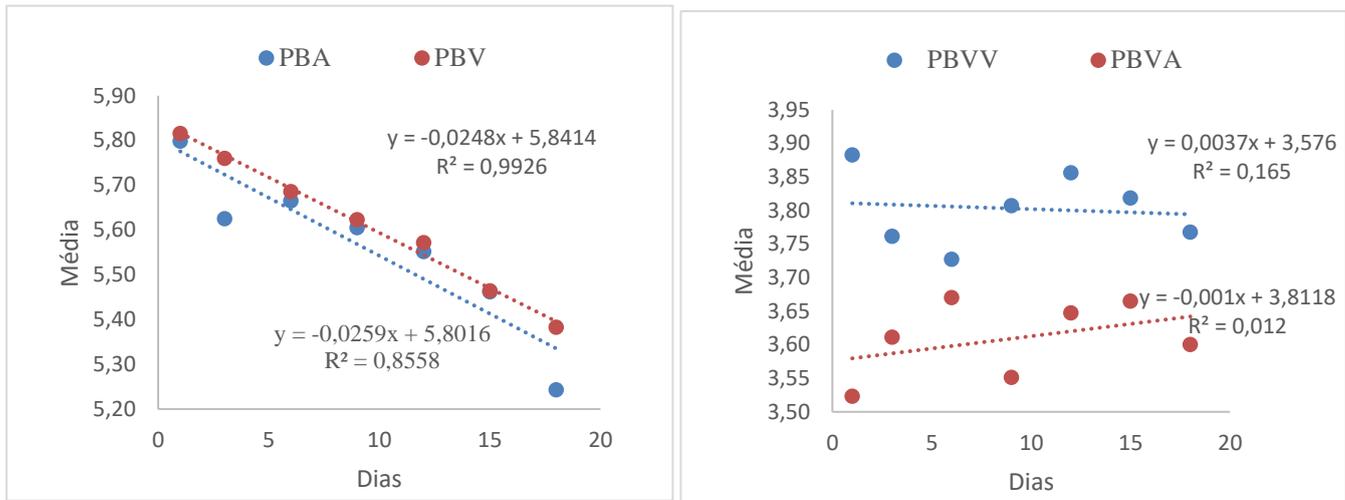
Na Tabela 1, ao analisar os efeitos dos medicamentos homeopáticos na variável massa da pimenta biquinho a temperatura ambiente, observou-se que, para a massa dos frutos da pimenta biquinho amarela (MPBA), o medicamento homeopático menos eficaz foi o controle, enquanto a *Silicea* não diferiu dos demais tratamentos.

Segundo McManus et al (2023), quando ocorrem variações comportamentais nas variáveis, como os medicamentos homeopáticos utilizados no experimento (variáveis independentes) e as pimentas biquinho (variáveis dependentes), que foram expostas a fatores externos como temperatura e umidade relativa do ar, isso pode resultar em variações nos comportamentos dos frutos. Essas condições externas não puderam ser mantidas constantes ou controladas durante o experimento, o que pode ter levado a efeitos distintos nos frutos, considerando seus estados fisiológicos.

Porém o que é observado entre diferentes dinamizações e potências homeopáticas aplicadas em plantas, é a dificuldade na escolha das diluições, sendo a maior dificuldade de escolher a dinamizações corretas, provando a teoria da *Similia similibus curantur*, dificultado a escolha de um medicamento homeopático específico que abrangem sinais e sintomas em diferentes espécies vegetais (TEIXEIRA e CARNEIRO, 2017; FAEDO, 2018). De acordo com Teixeira e Carneiro, (2017) às vezes as aplicações de medicamentos homeopáticos são feitas de forma empírica na escolha das dinamizações, evidenciando o uso de bioterápicos e isoterápicos.

De acordo com Tyler et al (2013), o bloco casual utiliza fundamentos específicos da notação, é o enquadramento necessário para investigar os efeitos de diferentes tratamentos, assim considerando covariáveis pré-exposição. Significa que o fator “Medicamento e o fator dia” variou de acordo com os dias avaliados.

Imagem1. Regressão linear das pimentas biquinho em relação aos dias de pesagem a temperatura ambiente



Fonte: Própria (2024).

A linha de tendência vermelha para PBA possui um valor de R^2 0,8558 indicando uma correlação bastante forte entre as variáveis. Já a linha de tendência azul para PBV tem um R^2 de 0,9926, sugerindo uma correlação muito alta, quase perfeita.

Podemos observar que, nos gráficos de PBA e PBV, à medida que o valor de x aumenta, o valor de y diminui para ambas as séries de dados, indicando uma correlação negativa. Quanto mais o valor de R^2 se aproxima de 1, maior é a proximidade da linha de regressão à média.

Na variável PBVV, os pontos estão ligeiramente dispersos ao redor da linha, representando medidas correlacionadas com os dias no eixo x e a variação no eixo y. A linha de tendência mostra uma leve tendência de diminuição das médias à medida que os dias aumentam. O baixo valor de R^2 sugere que a linha de tendência não está bem ajustada, indicando uma relação fraca entre os dias e a perda de massa. Isso significa que apenas 1,2% da variação dos dados de PBVV ao longo do tempo pode ser explicada pela relação linear, sugerindo que a média de PBVV é relativamente estável ao longo do tempo, com uma ligeira tendência de queda que não é estatisticamente significativa devido ao baixo R^2 .

A equação da linha de tendência $y = -0,001x + 3,8118$, com um coeficiente angular de -0,001, indica uma tendência de queda muito pequena em PBVA. Os pontos mostram uma tendência crescente, como indicado pela linha de tendência ascendente.

O R^2 de 0,165 indica que 16,5% da variação nos dados de PBVA pode ser explicada pela variação ao longo dos dias. A linha de tendência $y = 0,0037x + 3,576$ indica uma tendência de crescimento ao longo dos dias para PBVA. Apesar das direções indicadas pelas linhas de tendência, os baixos valores de R^2 para ambos os conjuntos de dados sugerem que essas tendências não são muito fortes.

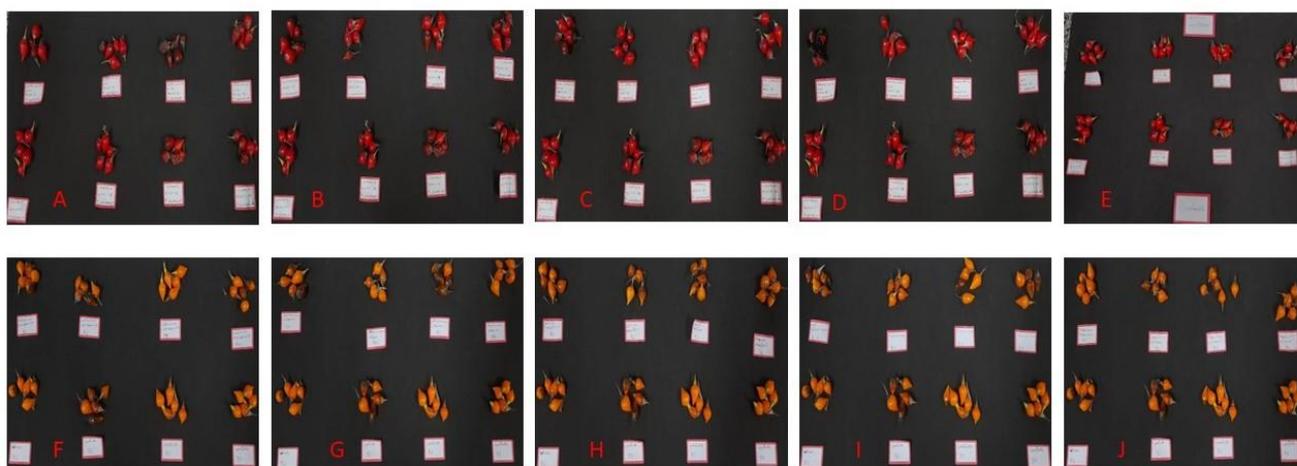
Em contexto prático, isso significa que a maioria das variações nos valores não pode ser explicada

simplesmente pelo tempo. A partir da análise visual (FIGURA 2), observaram-se pontos escuros de filamentos de fungos, murchamentos, deterioração dos frutos e amolecimento, assim como frutos conservados e firmes.

Tratamentos mais eficazes: Grupos onde as pimentas mantiveram uma boa coloração e tiveram menos sinais de deterioração (ex.: B, E, F, J).

Tratamentos menos eficazes: Grupos com pimentas que apresentaram maior deterioração e perda de qualidade visual (ex.: A, D, G, I).

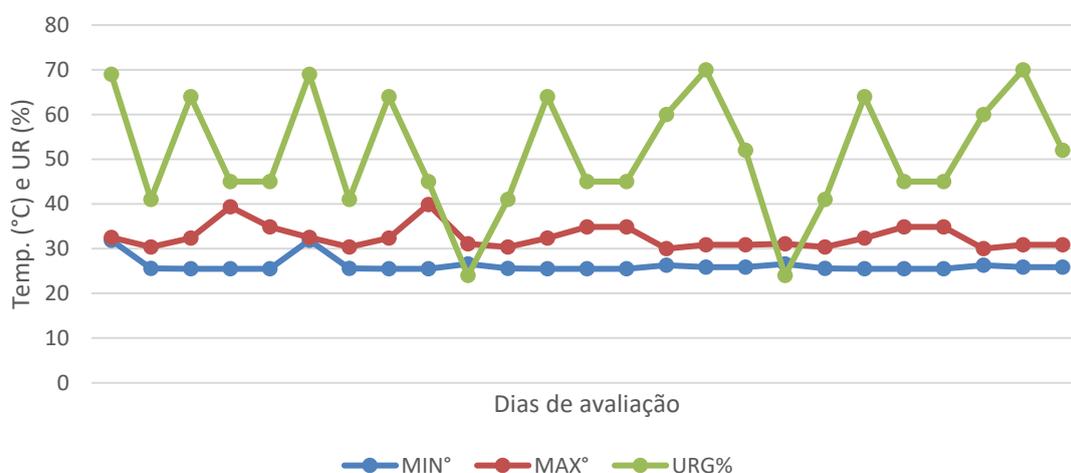
Figura 2. Imagem comparativa dos frutos da pimenta biquinho vermelha e amarela em comparação dos tratamentos e o controle, sendo que o controle é comparativo das pimentas biquinhos, comparado a perda de água durante os dias avaliação, em temperatura ambiente.



Fonte: Própria (2024). Pimentas biquinho vermelha: Controle comparado com os tratamentos (A) *Capsicum annum*; (B) *Silicea*; (C) *Calcarea carbonica*; (D) *Arsênico álbum*; (E) *Arnica montana*. Pimentas biquinho Amarela: Controle comparado com os tratamentos (F) *Calcarea carbonica*; (G) *Arenico Album*; (H) *Arnica montana*; (I) *Silicea*; (J) *Capsicum annum*. Todos na dinamização 5CH. Cruz das Almas – BA. Maio/2024.

Em constantes, o medicamento homeopático *calcarea carbonica* apresentou os melhores resultados, especialmente na variável MPBV, sugerindo ser mais eficaz na conservação da massa dos frutos de pimenta biquinho. Durante a pesagem dos frutos de pimenta biquinho em temperatura ambiente, observou-se que as temperaturas máximas variaram de 25,5°C a 39,9°C. A umidade relativa do ar atingiu um valor máximo de 70% e um valor mínimo de 24% (FIGURA 3).

Figura 3. Dados de temperatura e a umidade relativa do ar durante a realização do experimento em maio/2024, Cruz das Almas – BA.



Fonte: Própria (2024). **MIN°**= Temperatura mínima; **MAX°**= Temperatura máxima; **URG**= umidade relativa do ar.

Os frutos da pimenta biquinho sob conservação refrigerada a 10°C mostraram variações diferentes em cada tratamento.

Os medicamentos *Calcarea carbonica* e *Arnica montana* apresentaram melhores resultados na conservação da massa em MPBA e MPBVV, enquanto o controle apresentou os menores valores em relação aos outros tratamentos.

Esse comportamento de diferença de média em cada tratamento e cada variável respondendo de maneira diferente pode ser explicado hipoteticamente pela vitalidade e circulação energética nos vegetais.

Esses fatores podem ter influenciado na hora da colheita dos frutos, uma vez que as plantas apresentaram doenças, presença de pragas, falta de adubação e estresse hídrico, afetando o centro magnético das plantas (SANTOS, ANDRADE, CASALI, 2012) e, conseqüentemente, os frutos, resultando em diferentes respostas aos tratamentos.

Tabela 2. Médias da massa dos frutos da pimenta biquinho durante o período de avaliação a 10°C, com tratamentos homeopáticos na dinamização 5CH.

TRATAMENTO	MPBV(g)	MPBA(g)	MPBVV(g)	MPBVA(g)
<i>ARNICA MONTANA</i>	27,350 b	27,042 b	31,512 b	29,310 ab
<i>ARSENIO ALBUM</i>	23,350 a	23,350 a	28,472 ab	31,105 ab
<i>CALCAREA CARBONICA</i>	27,500 b	27,500 b	25,077 a	31,160 ab
CONTROLE	25,810 ab	25,810 ab	30,675 ab	27,307 a
<i>CAPSICUM ANNUUM</i>	24,172 ab	24,172 ab	32,117 b	28,135 a
<i>SILICEA</i>	26,062 ab	26,062 ab	31,14 ab	32,662 b
CV (%)	5,96	5,96	9,15	5,80

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, respetivamente.

Fonte: Própria (2024). **MPBA(g°):** Pimenta biquinho amarela; **MPBV(g°):** Pimenta biquinho vermelha; **MPBVV(g°):** Pimenta biquinho verde vermelha; **MPBVA(g°):** Pimenta biquinho verde amarela. Água destilada (controle).

Segundo Santos, Andrade e Casali (2012), plantas em estado de desequilíbrio podem ter comprometido os resultados da pesquisa devido à energia vital da planta, que influenciou os tratamentos homeopáticos. Por exemplo, na Tabela 2, *Capsicum annuum* e a *Silicea* mostraram alta eficácia em MPBVV e MPBVA, porém apresentaram baixo desempenho em MPBV e MPBA no tratamento com *Arsenico álbum*, o que pode ser devido às variações na saúde das plantas.

Foi possível observar que, em cada tratamento, os medicamentos homeopáticos tiveram resultados diferentes para cada estágio de maturação, mostrando que agiram de formas diferentes do esperado. Enquanto um medicamento conservou a massa por mais tempo, outros aceleraram o processo de deterioração dos frutos. Em comparação, o controle teve desempenho superior e inferior em algumas fases de maturação do fruto, indicando que os tratamentos tiveram uma resposta significativa.

Em um trabalho realizado por Libigaline et al. (2020), observou-se que o medicamento homeopático *Arnica montana* na dinamização 6CH, aplicado diretamente na planta a uma diluição de 0,5 ml.L⁻¹, influenciou a altura da planta, o diâmetro, o índice por diferença normalizada (INDVI) e o índice de clorofila (ICR), mas não afetou a produtividade. Já em temperatura controlada a 10°C, a *Silicea* teve a melhor média na fase de maturação verde-amarela (MPBVA), porém, em outras fases, seu desempenho foi inferior. Não há um único medicamento que seja consistentemente melhor em todas as fases. No entanto, *Calcarea carbonica* e *Arnica montana* se destacaram na massa de pimenta biquinho em PBV e PBA, enquanto *Capsicum annuum* e *Silicea* se destacaram nas massas em PBVV e PBVA.

Ao analisar os medicamentos em relação a cada dia de pesagem, observamos que, nas interações entre medicamentos ao longo dos 18 dias de avaliação, *Silicea* se destacou como o melhor. Assim, na comparação de testes de média em cada variável resposta e na investigação entre os tratamentos e as

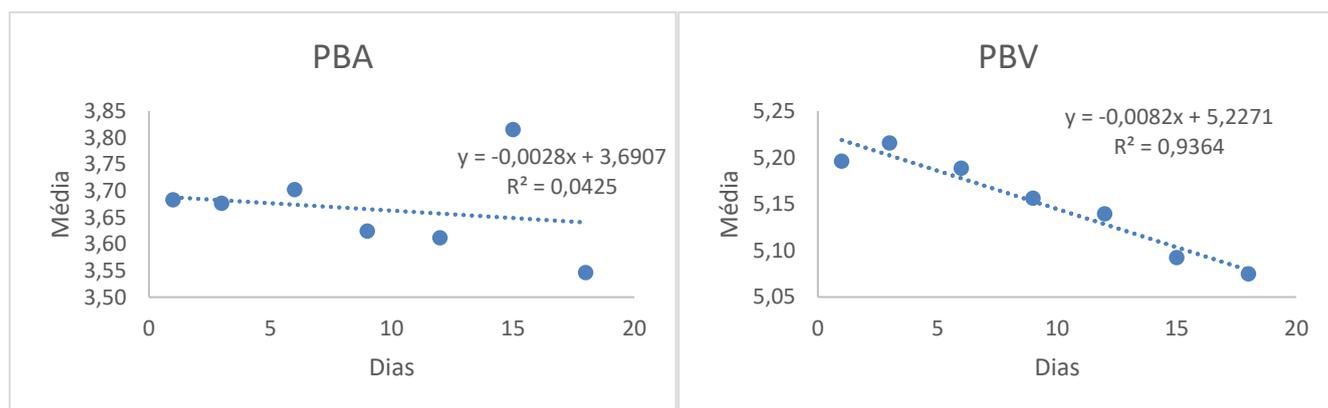
variáveis de peso ao longo dos dias, o medicamento homeopático *Silicea* mostrou-se o mais eficaz para a conservação da massa dos frutos da pimenta biquinho.

Os frutos da pimenta biquinho sob conservação refrigerada a 10°C apresentaram variações diferentes em cada tratamento. Os medicamentos homeopáticos *Arsenio album* e *Silicea* nas variáveis MPBV e MPBA tiveram as mesmas médias, enquanto o controle apresentou os menores valores em relação aos outros tratamentos. *Arsenico album* foi o medicamento que apresentou a menor média entre os medicamentos, indicando que acelerou a perda de massa e não conservou a massa por muito tempo.

Esse resultado indica que, em um experimento aleatório ao longo do tempo, como o peso das frutas da pimenta biquinho, que foram medidas repetidamente e produziram diferentes médias de peso em ambiente controlado e não controlado, há uma concordância entre os métodos utilizados.

Ao analisarmos o gráfico de dispersão de PBA, observa-se que os pontos de dados estão concentrados principalmente no meio do gráfico, com uma linha de tendência linear descendente da esquerda para a direita. A equação da linha de tendência, $y = -0,0028x + 3,697$, indica uma leve tendência negativa ao longo dos dias, significando que houve uma perda de massa no fruto durante o período de avaliação. O valor de R^2 0,0425 é relativamente baixo, indicando que apenas 4,25% da variabilidade dos dados é explicada pela relação linear entre “dias e médias”, o que sugere que a relação entre as duas variáveis não é forte, e 95,75% da variabilidade não é explicada pelo modelo (IMAGEM 4). Na variável PBV mostra uma média que varia ao longo do tempo, com um R^2 de 0,9364, indicando uma forte relação linear entre as variáveis.

Imagem 4. Regressão linear das pimentas biquinho em relação aos dias de pesagem em temperatura a 10° BOD



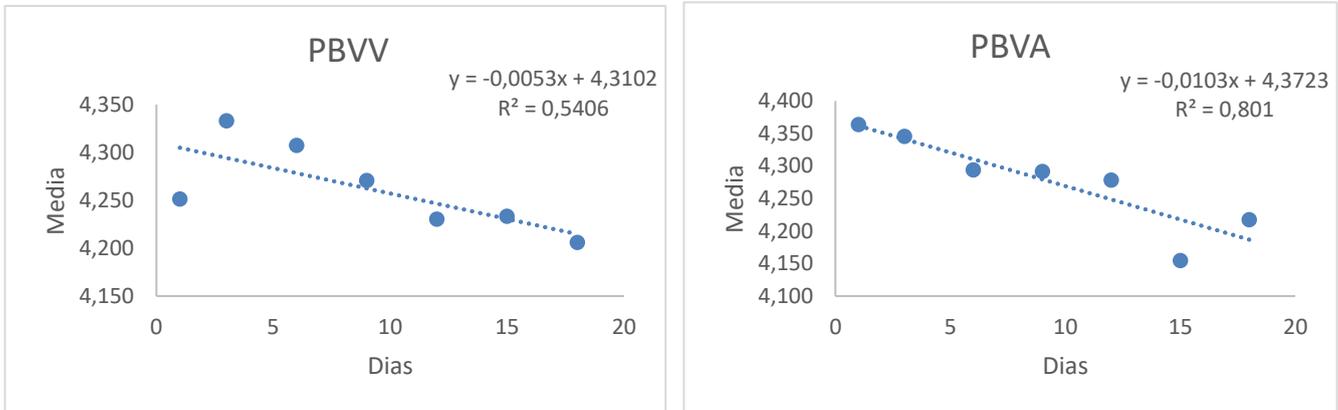
Fonte: Própria (2024).

Na imagem 5, a variável PBVV mostra um gráfico em que a média varia ao longo dos dias. O coeficiente angular negativo de -0,053 indica uma tendência decrescente ao longo do tempo.

O $R^2 = 0,5406$ indica que aproximadamente 54,06% da variância é explicada pela relação linear, enquanto o restante não é perfeitamente linear. O coeficiente angular de -0,053 significa que, para cada

dia, o valor da média da perda de massa diminui em 0,053 gramas.

Imagem 5. Regressão linear das pimentas biquinho em relação aos dias de pesagem em temperatura a 10° BOD



Fonte: Própria (2024).

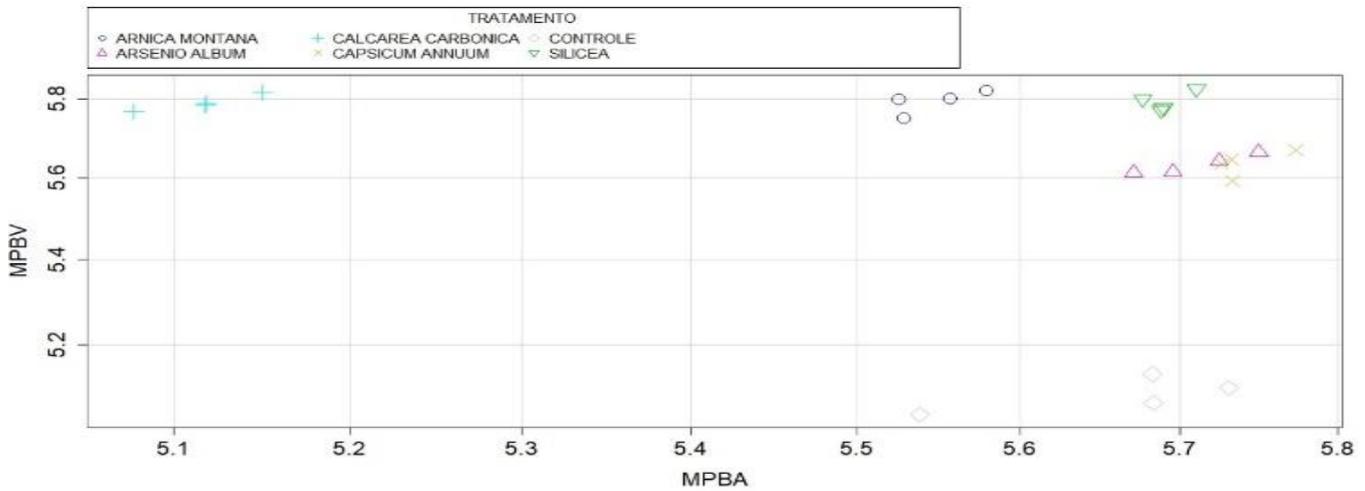
No gráfico de PBVA, observa-se uma tendência decrescente na média à medida que os dias aumentam. O R^2 de 0,801 indica que 80,1% da variabilidade nos dados é explicada pelo modelo linear, mostrando uma relação negativa com a variável dependente (y).

A equação $y = -0,103x + 4,3723$ indica que o coeficiente de -0,103 para a variável x significa que, para cada aumento de um dia, a média diminui em 0,103 gramas na massa dos frutos da pimenta biquinho verde-amarela.

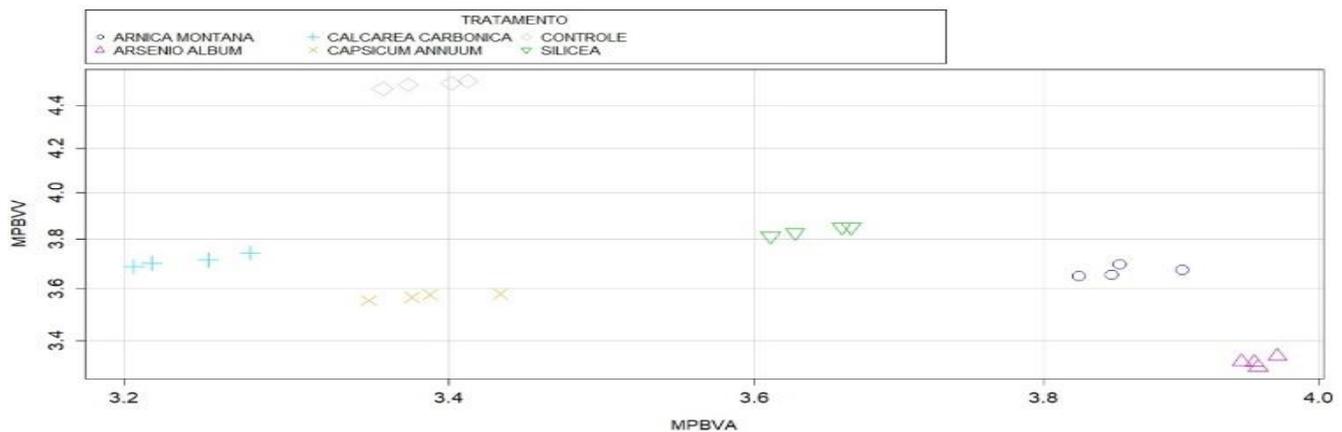
Outra observação que podemos fazer é que, quando uma variável aumenta, a outra diminui, estabelecendo uma correlação negativa. Isso é visível entre MPBV e MPBA. Por outro lado, nas variáveis MPBVA e MPBVV, é possível ver uma correlação positiva entre os tratamentos de *Capsicum annuum* até a *Silicea*. Observa-se que a média das massas decai juntas e depois cresce novamente junto com as médias da massa dos frutos.

Entre os testes de média das variáveis e as condições do experimento, houve resultados diferentes, indicando que o medicamento homeopático *Silicea* apresentou um resultado satisfatório na conservação da massa. Assim, o erro de discrepância entre as variáveis e os tratamentos é nulo (MCMANUS et al, 2023).

Figura 4. Correlação linear simples de dispersão da perda de massa dos frutos da pimenta biquinho durante 18 dias de avaliação avaliada em 3 em 3 dias sua pesagem sobre tratamentos homeopáticos na dinamização 5CH. Em temperatura ambiente. Cruz das Almas – BA. Maio/2024.



Fonte: Própria (2024).

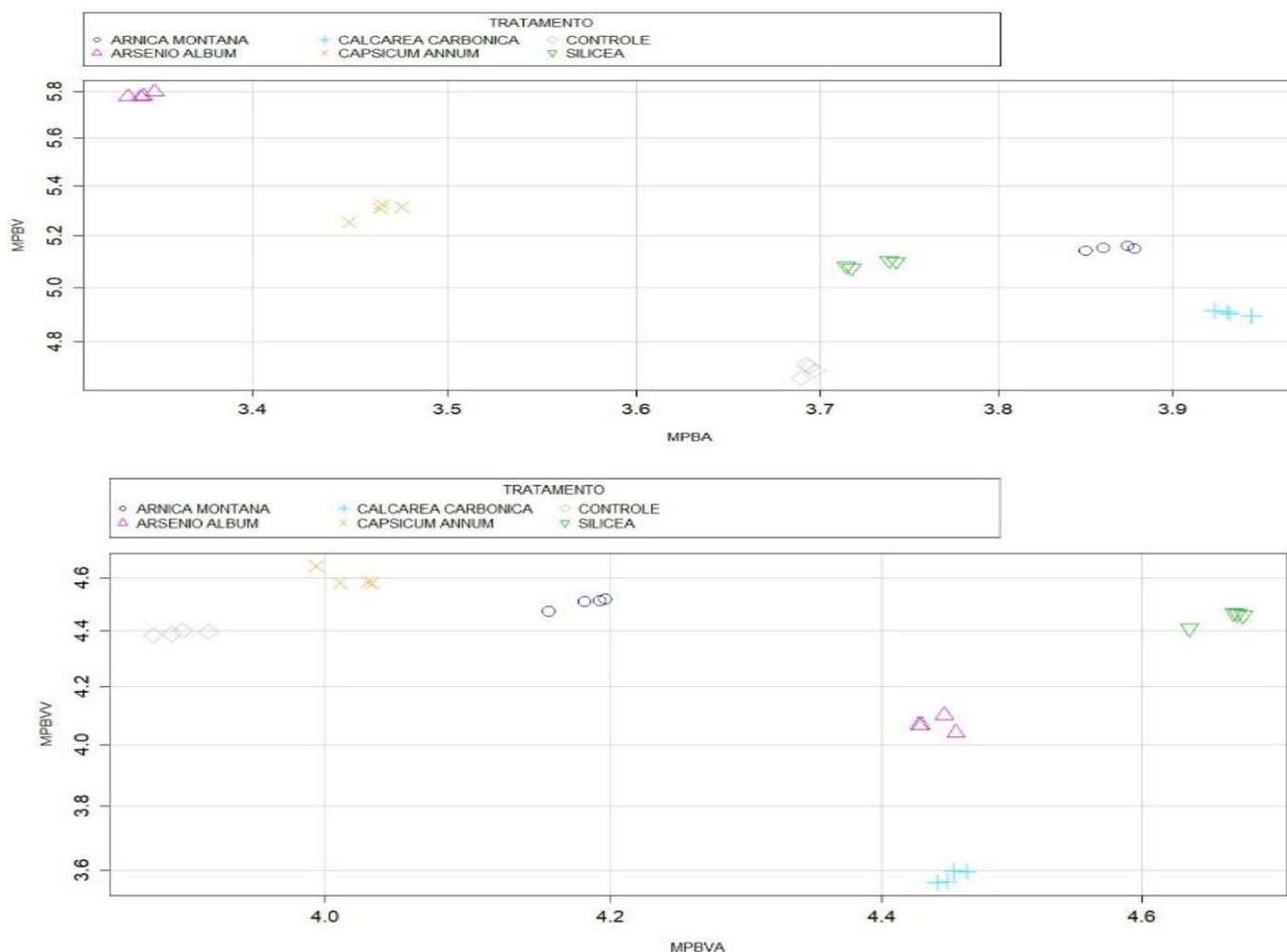


Fonte: Própria (2024).

Através das médias de dispersão, torna-se mais fácil observar os comportamentos das variáveis e como cada uma se comportou durante o experimento. *Arsenico album* e *Silicea*, nas fases de maturação PBVV e PBVA, mostraram uma correlação negativa entre os tratamentos, enquanto os demais tratamentos mostraram correlações positivas.

Nas colorações PBA e PBV, todas as variáveis apresentaram uma correlação positiva, indicando que à medida que PBA aumenta, os valores de PBV tendem a aumentar.

Figura 5. Correlação linear simples de dispersão da perda de massa dos frutos da pimenta biquinho durante 18 dias de avaliação, avaliado em 3 em 3 dias sua pesagem sobre tratamentos homeopáticos na dinamização 5CH, em temperatura refrigerada a 10°C.



Fonte: Própria (2024).

As correlações observadas no gráfico entre MPBVA e MPBVV para diferentes tratamentos são majoritariamente positivas, indicando que conforme os valores de MPBVA aumentam, os valores de MPBVV também tendem a aumentar. O controle em MPBVA e MPBVV apresenta uma correlação fraca, com os pontos dispersos e não seguindo uma linha de tendência clara. A correlação é visualmente identificada como positiva quando há uma inclinação perceptível no gráfico.

Nas variáveis MPBA e PBV, observa-se que o tratamento controle e *Arsenicum álbum* apresentaram uma correlação negativa em relação aos outros tratamentos, enquanto o *Capsicum annum* mostra uma correlação fraca, com uma queda em sua média.

A pesquisa sobre o comportamento dos frutos da pimenta biquinho sob a influência de medicamentos homeopáticos revelou resultados significativos e diversificados em relação à conservação de massa e deterioração dos frutos. A metodologia aplicada permitiu observar que os tratamentos

homeopáticos variaram em sua eficácia dependendo das condições e variáveis estudadas. A temperatura e a umidade relativa do ar mostraram-se fatores críticos que influenciaram a perda de massa e a deterioração dos frutos. As pimentas biquinho são altamente perecíveis e sofrem rápida perda de massa devido à transpiração e à sua alta sensibilidade à umidade e temperatura.

CONCLUSÕES

Entre os medicamentos homeopáticos estudados a *Silicea* e a *Arnica montana*, mostraram-se eficazes na conservação da massa dos frutos de pimentas biquinho, especialmente nas fases de maturação dos frutos vermelhos e amarelos (PBV e PBA). Estes medicamentos reduziram a perda da massa e retardaram a deterioração, sugerindo um potencial uso pós-colheita para prolongar a vida útil dos frutos.

Por outro lado, *Calcarea carbonica* apresentou os piores resultados em algumas fases de maturação do fruto, acelerando a maturação e deterioração dos frutos, o que indica que este tratamento pode não ser adequado para a conservação da pimenta biquinho. A pesquisa evidenciou que a conservação refrigerada a 10°C, aliada ao uso de medicamentos homeopáticos, pode melhorar a conservação dos frutos, embora os resultados variem conforme o tipo de tratamento aplicado.

A análise das interações entre os medicamentos homeopáticos e os dias de pesagem revelou que, embora alguns tratamentos tenham apresentado consistência em suas medias, a variabilidade entre os tratamentos sugere que os fatores ambientais e o estado fisiológico das plantas podem ter influenciado significativamente os resultados. Este comportamento variável reflete a complexidade na escolha e aplicação das dinamizações homeopáticas, evidenciado a necessidade de uma seleção criteriosa e personalizada para cada contexto de cultivo.

Os resultados deste estudo indicam que a aplicação de medicamentos homeopáticos pode ser uma estratégia viável para melhorar a conservação pós-colheita da pimenta biquinho, particularmente com os tratamentos *Silicea* e *Arnica montana*. No entanto, a eficácia desses tratamentos pode ser altamente influenciada pelas condições ambientais e pelo estado de saúde das plantas no momento da colheita, portanto, recomenda-se em futuros estudos considerem a variabilidade dos tratamentos homeopáticos na conservação de frutas e hortaliças. A continuidade das investigações neste campo pode oferecer soluções sustentáveis e eficazes para a conservação de produtos agrícolas, melhorando a qualidade e a vida útil dos frutos pós-colheita.

REFERÊNCIAS

ABUD, H. F.; ARAUJO, R. F.; PINTO, C. M. F.; ARAUJO, E. F.; ARAUJO, A. V.; SANTOS, J.A. Caracterização Morfométrica Dos Frutos De Pimentas Malagueta e Biquinho. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, Viçosa, MG, v. 8, n. 2, p.29-39. Jun. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/3017/pdf>>. Acesso em: 21 maio. 2024.

BRASIL. Instrução normativa no 7, de 17 de maio de 1999. **Dispõe sobre as normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais**. Diário Oficial da República Federal do Brasil, Brasília, v.99, n.94, p.11-14. 1999

BRASIL. Ministério da Saúde. Farmacopeia Homeopática Brasileira. 2. ed. Brasília: Anvisa, 1997.

BONATO, C. M. Homeopatia em Modelos Vegetais. **Jornal Internacional de Pesquisa em Alta Diluição**, [S. l.], v. 6, n. 21, p. 24-28. out-nov-dez. 2007. Disponível em: < <https://hig hdilution.org /index.php/ijhdr/article/view/35/28>>. Acesso em: 21 maio. 2024.

CASALI, V.W.D.; ANDRADE, F.M.C.; DUARTE, E.C. **Acológia de altas diluições**. Viçosa: DFT/UFV, 2009. 600p.

COSTA, C. S; HENZ, G. P. **Pimenta (*Capsicum spp.*)**. Disponível em: < file:///G:/Pimentas-Capsicum.pdf>. Acesso em: 21 maio. 2024.

DANTAS, E. R.; ARAÚJO, A. S.; SILVA, E. V.; PAIVA, Y. F.; CALADO, J.A.; LIMA, R. R. Extrato da Pimenta ‘Biquinho’ como revestimento comestível na conservação de goiabas. [S. l.], **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, V. 12, n. 4, p. 695-700, 2017. Disponível em: < <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/4931/4787>>. Acesso em: 21 maio. 2024.

FAEDO, L. F. **Manejo Agroecológico do Mofo Cinzento (*botrytis cinerea*) na Cultura do Morango: Aspectos Agronômicos e da Qualidade dos Frutos**. 2018. 67 f. Dissertação (Mestrado em produção vegetal). Universidade Estadual do Estado de Santa Catarina, SC, 2018. Disponível em: <https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/1320/2Disserta_o_LEONARDO_FELIPE_FAEDO_FINAL_VersaoBibliotecaCorrigida_FINAL_1567100130055_1320.pdf>. Acesso em: 21 maio. 2024.

FERREIRA, E.B., CAVALCANTI, P.P.; NOGUEIRA, D.A. (2021). expdes.pt: Pacote Experimental Designs (Portuguese). R package version 1.2.0. URL <https://CRAN.R-project.org/package=expdes.pt>

FUZINATTO, M. M. et al. Efeito do Produto Homeopático Homeoaqua Mega 3® no Desempenho e no Perfil Lipídico da Cabeça de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Ciênc. anim. Bras.**, Goiânia, v. 20, 2019.

HOTHORN T, Bretz F, WESTFALL P (2008). “Simultaneous Inference in General Parametric Models.” **Biometrical Journal**, v.50, n.3, p.346-363.

JUNIOR, R. C. Um pouco sobre a Homeopatia. **Associação brasileira de reciclagem e assistência em homeopatia “ABRAH”** [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://abrah.org.br/abrah/um-pouco-sobre-a-homeopatia/>>. Acesso em: 06 Julho. 2024.

GARCIA, R. Á.; JULIANTTI, F. C.; BARBOSA, K. A.; CASSEMIRO, T. A. Atividade Antifúngica de

Óleo e Extratos Vegetais Sobre *Sclerotinia sclerotiorum*. **Bioscience Journal**, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, v. 28, n. 1, p. 48-57, Jan./Feb. 2012. Disponível em: <<https://ser.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/8174/8232>>. Acesso em: 21 maio. 2024.

HENZ, G. P.; MORETTI, C. L. **Pimenta**: Comercialização. Embrapa: Brasília, DF. 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/pimenta/producao/pos-colheita/comercializacao>>. Acesso em: 21 maio. 2024.

LIBIGALINE, I; SALA, F.C; GOMES, T.M; CORSINI, I; ROSSI, F. Adubação verde, *Trichoderma asperellum* e homeopatia no cultivo da pimenta biquinho. **Revista Ciência Agronômica**, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, v.51, n.3, 2020 Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rca/a/c8T5pfWjZ4v83tkKpfXSq8y/?format=pdf&lang=en>>. Acesso em: 20 junho. 2024.

LIMA, C. E. P.; RIBEIRO, C.S.C. **Pimenta**: Clima. Embrapa: Brasília, DF. 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/pimenta/pre-prodcao/caracteristicas/clima>>. Acesso em: 21 maio. 2024.

MCMANUS, C.; BÃO, S. N.; ROLO, J. J.; PIMENTEL, D.; PIMENTEL, F.; MARANHÃO, A. Q. **Experimentação1-Guia para alunos**. Princípios Básicos de Experimentação. [S.l.: s.n.]. Universidade de Brasília 2023. Disponível em: <https://experimento.unb.br/images/Artigos/arquivos_do_site/Parte_1_-_Principios_Bsicos_de_Experimentao.pdf>. Acesso em: 06 julho. 2024.

MORGADO, C. M. A.; DURIGAN, J. F.; SANCHES, J.; GALATI, V. C.; OGASSAVARA, F. O. Conservação pós-colheita de Frutos de Pimentão sob Diferentes Condições de Armazenamento e Filmes. **Horticultura Brasileira**, Embrapa hortaliça. Brasília, DF, v.26, n.2, p.170-174, abr.-jun. 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/hb/a/6TfLvmfQNQx9Rhs59Vxkckx/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 21 maio. 2024.

OLIVEIRA, G.S.; COSTA, N. A.; PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. O.; DONZELES, S. M. L.; MARTINS, E. M. F. Avaliação de Coberturas Comestíveis Para Conservação de Pimenta-Biquinho (*Capsicum Chinense* JACQ.). **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, Viçosa, MG, v. 8, n. 4, p.19-29. Dez. 2018. Disponível em: <[file:///G:/HOMEOPATIA%20APLICADA%20AGRICULTURA%20II/PIMENTA%20BIQUINHO/rbas,+2.+3078-27448-1-ED++AV+ALIA%+C3%87%+C3%83O+DE+COBERTURAS+COMEST%+C3%8DVEIS+PARA+COMSERVA%+C3%87%+C3%80+\(19+a+29\).pdf](file:///G:/HOMEOPATIA%20APLICADA%20AGRICULTURA%20II/PIMENTA%20BIQUINHO/rbas,+2.+3078-27448-1-ED++AV+ALIA%+C3%87%+C3%83O+DE+COBERTURAS+COMEST%+C3%8DVEIS+PARA+COMSERVA%+C3%87%+C3%80+(19+a+29).pdf)>. Acesso em: 21 maio. 2024.

R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2023. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 4 jun. 2024

RIBEIRO, C. S.C.; HENZ, G. P.; VILELA, N. J.; AMARO, G.B.; MELO, W. F.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. **Pimenta**: Socioeconomia. Embrapa: Brasília, DF. 2022. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/220609/1/CT-172-25-jan-2021.pdf>>. Acesso em: 21 maio. 2024.

RIBEIRO, C.S.C.; CARVALHO, S.I.C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; BAIANCHETTI, L. B.; LOPES, C. A.; LIMA, M. F.; REIS, A.; DUVAL, A. M. Q.; PINHEIRO, J. B.; NAGATA, A. K. I.; RAGASSI, C. F. **Cultivares de pimentas das espécies *Capsicum spp.* desenvolvidas pela Embrapa Hortaliças**. Circular. Técnica 172. Embrapa: Brasília, DF. 2020. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/220609/1/CT-172-25-jan-2021.pdf>>. Acesso em: 21 maio. 2024.

SANTOS, A. S. **Características Agronômicas, Físico-Químicas e Sensoriais de Linhagens de**

Pimenta Biquinho Cultivadas em Sistema Orgânico. 2018. 66 f. Dissertação (Mestrado em agroecologia e desenvolvimento rural). Universidade Federal de São Carlos. Araras, SP, 2018. Disponível em: <https://repositorio.Ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/9706/SANTOS_Adriano_2018.pdf?sequence=5&isAllowed=y>. Acesso em: 21 maio. 2024.

SANTOS, A .G; ANDRADE, F. M. C; CASALI, V. W. D. **Homeopatia e Princípios Alquímicos na Agricultura Fundamentos e Aplicações**, UFV- Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG 2012, V.2, 2012 Disponível em: <https://www.Locus.ufv.br/bitstream/123456789/29_089/1/textoo%20completo.pdf>. Acesso em: 21 maio. 2024.

TEXEIRA, M. Z.; CARNEIRO, S. M. T. P. G.; Efeito de Ultradiluições Homeopáticas em Plantas: Revisão da Literatura. **Revista de Homeopatia**. [s.l.].V.80, nº.1/2, p.113-132, 2017 Disponível em: <<http://revista.ap h.org.br/index.php/aph/article/view/386/437>>. Acesso em: 20 julho. 2024.

TYLER, J.; VANDERWEELE.; SHPITSER, I. On the Definition of a Confounder. **The annals of statistics**. Institute of Mathematical Statistics, EUA. Vol. 41, N°. 1, p.196–220, Apr.2013. Disponível em: < <https://arxiv.org/pdf/1304.0564>>. Acesso em: 20 julho. 2024.