



Altas diluições dinamizadas de bicarbonato de sódio e *Silicea* no manejo fitossanitário e rendimento de cebola em sistema orgânico


High-dynamized dilutions of sodium bicarbonate and *Silicea* in phytosanitary management and onion yield in an organic system


Altas diluciones dinamizadas de bicarbonato de sodio y *Silicea* en el manejo fitosanitario y el rendimiento de la cebolla en un sistema orgánico

 Paulo Antonio de Souza Gonçalves E-mail: pasg@epagri.sc.gov.br

 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (EPAGRI) de Santa Catarina, Estação Experimental de Ituporanga/SC, Brasil

 Pedro Boff E-mail: pboff@epagri.sc.gov.br

 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (EPAGRI), Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal, Estação Experimental de Lages/SC, Brasil

 Edivânio Rodrigues de Araújo E-mail: edivanioaraujo@epagri.sc.gov.br

 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (EPAGRI) de Santa Catarina, Estação Experimental de Ituporanga/SC, Brasil

 Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior E-mail: franciscomenezes@epagri.sc.gov.br

 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (Epagri) de Santa Catarina, Estação Experimental de Urussanga/SC, Brasil

 Renata Sousa Resende E-mail: renataresende@epagri.sc.gov.br

 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Ituporanga/SC, Brasil

 Leandro Delalibera Geremias E-mail: leandrogeremias@epagri.sc.gov.br

 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (EPAGRI) de Santa Catarina, Estação Experimental de Ituporanga/SC, Brasil



Resumo: A doença fúngica míldio, *Peronospora destructor*, e o inseto tripses, *Thrips tabaci*, são os principais alvos de manejo fitossanitário na cultura da cebola na fase vegetativa. O silício e o sódio são elementos citados com potencial efeito no manejo fitossanitário de agentes bióticos. O objetivo deste estudo foi avaliar altas diluições dinamizadas de bicarbonato de sódio e *Silicea* no manejo de tripses, míldio, produtividade e pós-colheita de cebola produzida em sistema orgânico. O estudo foi realizado na Estação Experimental de Ituporanga, Epagri, SC. Dois experimentos, individualizados, foram conduzidos com uso de altas diluições dinamizadas de bicarbonato de sódio e *Silicea*, nas potências 6CH, 12CH e 30CH [CH, ordem de diluição centesimal hahnemanniana] e testemunha sem aplicação. O delineamento experimental foi o de blocos ao caso com cinco repetições. Altas diluições de bicarbonato de sódio e *Silicea* reduziram a severidade de míldio, principalmente na potência 30CH. O índice de clorofila foi, também, reduzido com *Silicea* 30 CH. O impacto foi variável de acordo com o ano agrícola. A incidência e danos de tripses, produtividade e rendimento pós-colheita não diferiram entre os tratamentos. Altas diluições de bicarbonato de sódio e *Silicea* 30CH podem contribuir no manejo fitossanitário de míldio em sistema orgânico de produção de cebola.

Palavras-chave: agroecologia; *Allium cepa*; homeopatia; *Peronospora destructor*; *Thrips tabaci*.

Abstract: The fungal disease downy mildew, *Peronospora destructor*, and the insect thrips, *Thrips tabaci*, are the main targets of phytosanitary management in onion cultivation during the vegetative phase. Silicon and sodium are elements cited as having a potential effect on the phytosanitary management of biotic agents. The objective of this study was to evaluate high dynamic dilutions of sodium bicarbonate and *Silicea* in the management of thrips, downy mildew, yield, and post-harvest of onions produced in an organic system. The study was carried out at the Ituporanga Experimental Station, Epagri, in the state of Santa Catarina. Two individual experiments were conducted using high potentized dilutions of sodium bicarbonate and *Silicea* at potencies of 6CH, 12CH, and 30CH [CH, Hahnemannian centesimal dilution order] and a control without application. The experimental design was randomized blocks with five replicates. High dilutions of sodium bicarbonate and *Silicea* reduced the severity of mildew, especially at 30CH potency. The chlorophyll index was also reduced with *Silicea* 30 CH. The impact varied according to the agricultural year. The incidence and damage of thrips, yield, and post-harvest yield did not differ between treatments. High dilutions of sodium bicarbonate and *Silicea* 30CH can contribute to the phytosanitary management of downy mildew in organic onion production systems.

Keywords: agroecology; *Allium cepa*; homeopathy; *Peronospora destructor*; *Thrips tabaci*.



Resumen: La enfermedad fúngica mildiú, *Peronospora destructor*, y el insecto trips, *Thrips tabaci*, son los principales objetivos de manejo fitosanitario en el cultivo de cebolla en la fase vegetativa. El silicio y el sodio son elementos citados por tener un efecto potencial en el manejo fitosanitario de agentes bióticos. El objetivo de este estudio es disponer de altas diluciones dinamizadas de bicarbonato de sodio y sílice en el manejo de trips, mildiú, productividad y poscosecha de cebolla producida en sistema orgánico. El estudio fue realizado en la *Estação Experimental de Ituporanga, Epagri, SC*. Dos experimentos, individualizados, fueron conducidos con el uso de altas diluciones dinamizadas de bicarbonato de sodio y sílice, con potencias 6CH, 12CH y 30CH [CH, orden de dilución centesimal hahnemanniana] y testigo sin aplicación. El delineamiento experimental fue el de los bloques por casualidad con cinco repeticiones. Las altas diluciones de bicarbonato de sodio y sílice reducen la severidad del mildiú, principalmente en potencia 30CH. El índice de clorofila fue, también, reducido con Silicea 30 CH. El impacto de la variación de acuerdo con el año agrícola. La incidencia y los daños de trips, la productividad y el rendimiento poscosecha diferirán entre los tratamientos. Altas diluciones de bicarbonato de sodio y sílice 30CH pueden contribuir al manejo fitosanitario de mildiú en sistemas orgánicos de producción de cebolla.

Palabras clave: agroecología; *Allium cepa*; homeopatía; *Peronospora destructor*; *Thrips tabaci*.

Introdução

Santa Catarina é o maior produtor nacional de cebola com área plantada de 18.477 ha, produção de 402.949 t e produtividade de 21,8 t/ha em 2023 [EPAGRI/CEPA, 2024].

A cultura da cebola em sistema convencional utiliza, frequentemente, os agrotóxicos como estratégia de manejo fitossanitário. Os resíduos por agrotóxicos no ambiente impactam a vida humana e a biodiversidade em geral. Produtos não autorizados e a presença de resíduos de agrotóxicos, dentro do limite máximo permitido, já foram constatados nas amostras de cebola analisadas no Brasil [ANVISA, 2023]. O lençol freático e a água para consumo podem ser contaminados nas áreas produtivas de cebola decorrentes da lixiviação de seus princípios ativos [Pinheiro; Moraes; Silva, 2011].

Os principais alvos de manejo fitossanitário na cultura da cebola são o míldio, *Peronospora destructor*, e o tripses, *Thrips tabaci* [Araújo; Alves, 2016; Gonçalves, 2016]. O inseto tripses, *T. tabaci*, danifica as plantas de cebola em condições de alta incidência populacional [Gonçalves, 2016]. As folhas das plantas de cebola são lesionadas pela raspagem da epiderme e sucção de seiva. Os danos são visualmente detectados por lesões de cor esbranquiçada, deformação foliar e redução de fotossíntese. A alta incidência de tripses favorece a produção de bulbos menores e o desenvolvimento de bacterioses [Gonçalves, 2016]. Em sistema convencional a estratégia comum de manejo é o uso de inseticidas sintéticos [Geremias; Lins Júnior; Gonçalves, 2022].

A ocorrência do míldio em cebola é relatada nos principais países produtores [Araújo; Alves, 2016]. O controle químico de míldio é muito utilizado em sistema convencional de produção de cebola. Porém, a eficácia de fungicidas sintéticos é dificultada a campo [Araújo *et al.*, 2020]. Substâncias alternativas no manejo de míldio necessitam de amplos estudos devido à alta severidade da doença.

A EPAGRI [Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina] atua para o desenvolvimento de tecnologias para a produção de cebola em sistemas orgânico e produção integrada de cebola [Brasil, 2022].

O uso de altas diluições dinamizadas pelo método homeopático tem sido relatado com potencial de uso no manejo fitossanitário de plantas [Teixeira; Carneiro, 2017; Di Lorenzo *et al.*, 2021]. No Brasil o uso de preparados homeopáticos é permitido e está previsto em lei para utilização em agricultura orgânica [Brasil, 2021]. Na cultura da cebola, algumas substâncias em altas diluições dinamizadas apresentaram potencial efeito no manejo fitossanitário e rendimento da cultura em sistema orgânico. O calcário de conchas na potência 6CH [CH, ordem de diluição centesimal hahnemanniana] reduziu a incidência de tripses [Gonçalves; Boff; Menezes Júnior, 2014a]. A associação do preparado de calcário de conchas na 6CH e de *Natrum muriaticum* 12CH incrementa o rendimento pós-colheita de cebola [Gonçalves; Boff; Menezes Júnior, 2014a]. Dessa forma, substâncias em altas diluições dinamizadas com a presença de cálcio e sódio podem beneficiar o manejo da cultura da cebola em sistema orgânico.

Silicea terra é um preparado homeopático que pode interferir no metabolismo das plantas, equilíbrio nutricional e da mesma forma interfere no manejo de doenças fúngicas [Tichavský, 2009]. *Silicea*, em altas diluições dinamizadas, pode inibir o desenvolvimento de insetos por indução de resistência e, conseqüentemente, fortalecimento da parede celular de plantas [Modolon *et al.*, 2015]. A indução de resistência de plantas a agentes de distúrbios bióticos tem sido relatada pela homeopatia de *Silicea* [Carneiro; Teixeira, 2018; Deboni, 2019; Deboni *et al.*, 2020].

Essa substância apresenta potencial de contribuir no manejo fitossanitário pelo incremento do fungo entomopatogênico, *Beauveria bassiana* [Garbin *et al.*, 2023].

O objetivo desse estudo foi avaliar altas diluições dinamizadas de bicarbonato de sódio e *Silicea* na incidência e danos de tripses, severidade de míldio, índice de clorofila, produtividade e rendimento pós-colheita de cebola em sistema orgânico.

Metodologia

Figura 1. Foto da área experimental com a cultura da cebola em sistema orgânico. Epagri, Ituporanga, Santa Catarina



Fonte: Os autores [2025]

O estudo foi implantado a campo na Estação Experimental de Ituporanga/Epagri, Santa Catarina, localizada pelas coordenadas geográficas de 27°25'S, 49°38'W e altitude de 475 m. Os experimentos foram transplantados e colhidos para altas diluições dinamizadas de bicarbonato de sódio, respectivamente nas datas de, 24/08/2018, 25/08/2020 e 04/12/2018 e 30/11/2020, e para *Silicea* em 18/08/2021, 18/08/2023 e 07/12/2021, 06/12/2023. A Epagri 362 Crioula Alto Vale foi a cultivar de cebola utilizada.

Dois experimentos foram realizados com substâncias altamente dinamizadas segundo a homeopatia de bicarbonato de sódio e de *Silicea* nas potências 6CH, 12CH e 30CH [CH, ordem de diluição centesimal hahnemanniana] e uma testemunha isenta de aplicação. O delineamento estatístico dos experimentos foi o de blocos ao acaso com cinco repetições. As altas diluições foram dispensadas no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Epagri/Estação Experimental de Lages com metodologia preconizada na [Farmacopéia Homeopática Brasileira \[2011\]](#).

O espaçamento utilizado no transplântio das mudas de cebola foi o de 40 cm entre linhas e 10 cm dentro da fileira, com densidade de 250.000 plantas ha⁻¹. As parcelas eram duas linhas de 10 metros lineares com bordadura de cinco plantas em cada extremidade. O sistema de plantio das mudas foi direto sobre palha de centeio e nabo forrageiro, com sementeira das plantas de cobertura em maio e manejados com o rolo-faca e máquina adaptada para abertura do sulco. A adubação para suprir fósforo foi na base com o uso de fosfato natural 1,8 t ha⁻¹. O suprimento de nitrogênio e potássio foi realizado na base com esterco de aves (EAV) 4,5 t ha⁻¹, e em cobertura com 4,5 t ha⁻¹ de EAV aos 32 dias após o transplântio (DAT) [2018] e 30 DAT [2020], e EAV sem parcelamento nos anos de 2021 e 2023.

A incidência de tripes foi avaliada em cinco plantas por parcela desde o início da infestação do inseto com uma escala visual segundo [Gonçalves, Alves e Araújo \(2017\)](#). As avaliações eram realizadas 24 horas após a aplicação dos tratamentos no período da manhã. As datas de avaliação de incidência de tripes foram realizadas respectivamente em 2018, aos 42, 47, 62, 69, 75 e 82 DAT, em 2020 aos 44, 51, 58, 66, 73, 80 e 86 DAT, em 2021 aos 51, 65, 72, 79, 85 e 93 DAT, e em 2023 aos 54, 63, 70, 75, 83, 97 DAT. Os danos do inseto foram avaliados na fase final do ciclo em cinco plantas por parcela com escala visual de notas segundo [Gonçalves, Boff e Menezes Júnior \(2014a\)](#).

A determinação da severidade do míldio foi quinzenal com total de três avaliações para cada ano. A quantificação foi realizada segundo a escala de notas por parcela proposta por [Mohibullah \(1992\)](#). Esta escala foi desenvolvida para a quantificação do míldio por visualização geral da parcela danificada pelo patógeno. As notas de severidade [1-9] e as respectivas porcentagens de área foliar lesionada por míldio foram consideradas durante o ciclo e utilizadas para cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), com posterior análise de variância dos dados.

O índice de clorofila foi analisado em quatro plantas por parcela, na porção central da última folha recentemente expandida [madura], por ocasião da maturação fisiológica no final do ciclo com o uso de clorofilômetro portátil Falker®.

A produtividade foi avaliada na amostragem de 50 bulbos por linha, com o total de 100 bulbos por parcela. Os bulbos foram classificados de acordo com a regra do mercado, que considera como comerciais bulbos acima de 5 cm de diâmetro. Os bulbos foram armazenados em caixas plásticas e depositados em galpão típico do adotado pelos agricultores da região produtora de cebola. O rendimento pós-colheita foi quantificado após cinco meses de armazenagem com o descarte de bulbos podres por bacterioses e brotados.

A análise estatística dos dados foi realizada com a análise de variância de regressão com 5% de probabilidade de erro pelo teste de F. A média geral da incidência de ninfas de tripes foi analisada pelo esquema de parcelas subdivididas no tempo. As demais variáveis foram submetidas a análise de variância normal de regressão com o delineamento em blocos ao acaso.

Resultados

As variáveis relativas a incidência e danos de tripes não diferiram entre os tratamentos durante a realização do estudo [[Tabelas 1, 2, 3 e 4](#)]. O nível de dano econômico de tripes para a cultura da cebola, considerado a nota média 3 [[Gonçalves; Boff; Menezes Júnior, 2014a](#); [Gonçalves; Alves; Araújo, 2017](#)], foi similar ou superado, pela média geral dos experimentos, principalmente, nos anos agrícolas de 2018 e 2020. Esses altos valores médios relativos ao inseto

favorecem a homogeneidade dos valores observados nos tratamentos. A variável danos de tripes em cebola também não foi influenciada pela aplicação de bicarbonato de sódio e *Silicea*. Altas diluições não possuem efeito dose dependente de modo a reduzirem a incidência e danos de inseto na forma de mortalidade. Porém, possuem efeito indireto no metabolismo das plantas que pode reduzir a preferência por alimentação e, indiretamente, os danos [Guanabens, 2012]. A possibilidade de *Silicea* induzir resistência em cebola que pudesse afetar o inseto não foi observada como verificada para *Spodoptera frugiperda* em milho pelo uso desse preparado relatado por Modolon *et al.* [2015]. A ativação de substâncias de defesa que poderiam reduzir a incidência do inseto provavelmente não ocorreu, conforme observado anteriormente em feijoeiro por Deboni [2019], Deboni *et al.* [2020] e Santiago *et al.* [2020]. De maneira similar, a incidência de pulgões em rúcula não foi influenciada pela aplicação de *Silicea* 6CH e 30CH [Proença *et al.*, 2018].

As altas diluições dinamizadas de bicarbonato de sódio e de *Silicea* apresentaram potencial de redução da severidade de míldio, principalmente, na potência 30CH, respectivamente, nas safras agrícolas de 2018 e 2021 [Tabelas 1 e 3]. As áreas abaixo da curva para severidade e foliar lesionada por míldio para altas diluições dinamizadas de bicarbonato de sódio foram reduzidas em 2018 de maneira linear [Figuras 2 e 3].

Tabela 1. Notas da incidência (INC) e de danos (DN) de *Thrips tabaci* por planta; área abaixo da curva de progresso da doença para nota de severidade (SEV) e para porcentagem de área foliar lesionada (AFL) causada por míldio (*Peronospora destructor*); porcentagem de bulbos comerciais (PC); produtividade total (PT em t.ha⁻¹); peso médio de bulbos (PB em g); porcentagem de rendimento pós-colheita (RPC) de cebola tratada com bicarbonato de sódio (BS) em altas diluições dinamizadas. Epagri, Ituporanga, SC, 2018

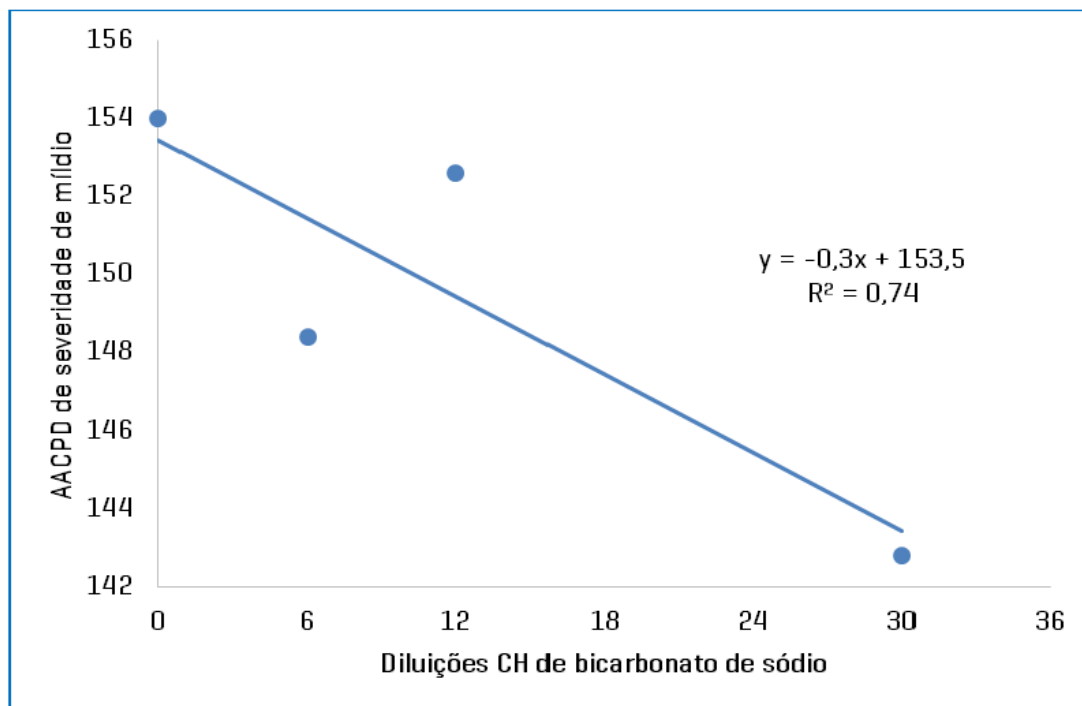
Tratamentos	Médias							
	INC	DN	SEV	AFL	PC	PT	PB	RPC
BS 6CH	5,5 ^{ns}	8,3 ^{ns}	148,4*	1169,0*	21,7 ^{ns}	14,4 ^{ns}	57,6 ^{ns}	53,7 ^{ns}
BS 12CH	5,6	8,5	152,6	1258,6	19,4	14,3	57,0	51,6
BS 30 CH	5,4	8,4	142,8	1001,0	21,2	14,1	56,5	53,2
Testemunha	5,5	8,6	154,0	1264,2	20,9	13,8	55,4	48,6
Média	5,5	8,5	149,4	1173,2	20,8	14,2	56,6	51,7
CV [%]	7,8	6,3	4,5	16,8	29,0	7,7	7,7	20,9

Fonte: Os autores [2025]

^{ns} resultados não significativos a 5% de probabilidade pelo teste de F.

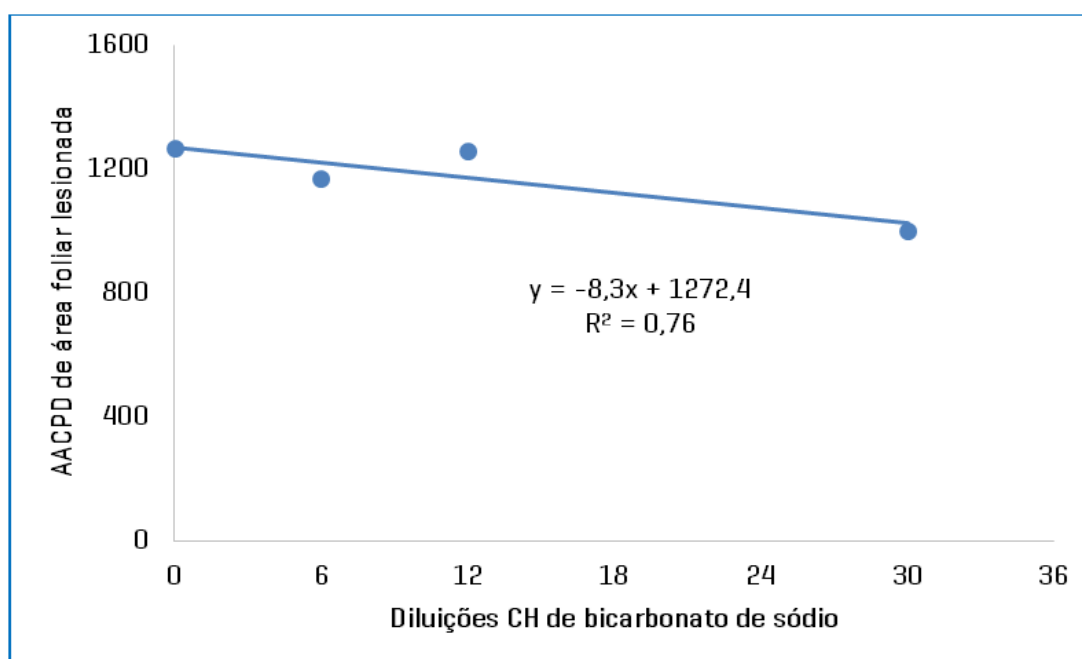
* Significativo ao nível de 5% pelo teste de F.

Figura 2. AACPD (área abaixo da curva de progresso da doença) de severidade causada por míldio (*Peronospora destructor*) em plantas de cebola tratada com bicarbonato de sódio em altas diluições dinamizadas. Epagri, Ituporanga, SC, 2018



Fonte: Os autores [2025]

Figura 3. AACPD (área abaixo da curva de progresso da doença) de área foliar lesionada por míldio (*Peronospora destructor*) em plantas de cebola tratada com bicarbonato de sódio em altas diluições dinamizadas. Epagri, Ituporanga, SC, 2018



Fonte: Os autores [2025]

Tabela 2. Notas da incidência [INC] e de danos [DN] de *Thrips tabaci* por planta; área abaixo da curva de progresso da doença para nota de severidade [SEV] e para porcentagem de área foliar lesionada [AFL] resultantes do míldio [*Peronospora destructor*]; porcentagem de bulbos comerciais [PC]; produtividade total [PT em t.ha⁻¹]; peso médio de bulbos [PB em g]; porcentagem de rendimento pós-colheita [RPC] de cebola tratada com bicarbonato de sódio [BS] em altas diluições dinamizadas. Epagri, Ituporanga, SC, 2020

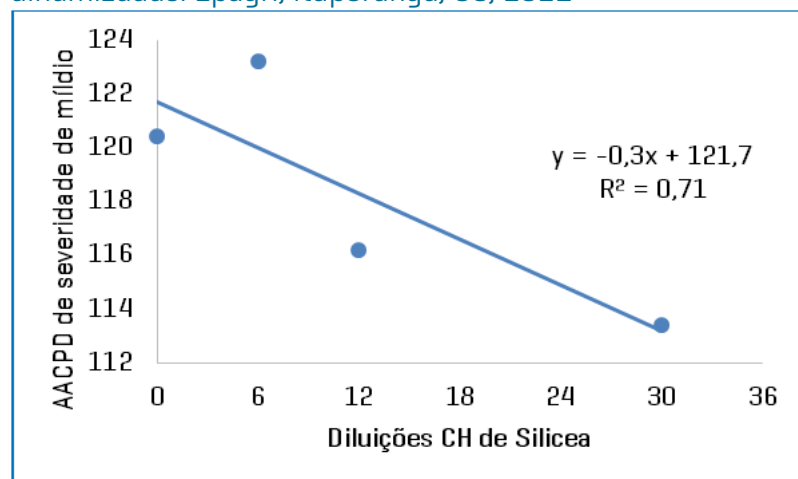
Tratamentos	Médias							
	INC	DN	SEV	AFL	PC	PT	PB	RPC
BS 6CH	2,9 ^{ns}	8,4 ^{ns}	84,0 ^{ns}	170,8 ^{ns}	34,1 ^{ns}	16,4 ^{ns}	65,5 ^{ns}	53,7 ^{ns}
BS 12CH	2,7	8,9	82,6	190,4	37,5	16,7	67,0	42,1
BS 30 CH	3,6	8,8	88,2	212,8	39,4	16,9	67,7	36,2
Testemunha	2,7	8,2	82,6	173,6	35,2	16,5	66,2	44,5
Média	3,0	8,6	84,4	186,9	36,5	16,6	66,6	44,1
CV [%]	74,2	6,8	10,2	23,3	17,2	5,3	5,3	21,8

Fonte: Os autores [2025]

NS, resultados não significativos a 5% de probabilidade pelo teste de F.

No ano de 2021 houve uma tendência de redução linear de nota de severidade de míldio [SEV] pelas altas diluições de *Silicea* [Figura 4, Tabela 3]. A indicação terapêutica do uso de *Silicea* no manejo de “míldios” foi confirmada como proposta por Tichavský [2009] e Moreno [2017]. Dessa forma, a informação do presente estudo é importante, sobretudo para agricultores agroecológicos e orgânicos. Plantas de morango foram menos afetadas por *Mychosphaerella* sp. com uso de *Silicea* 12CH [Faedo *et al.*, 2024a]. Do mesmo modo, *Silicea* 30CH reduziu a severidade de antracnose, *Colletotrichum lindemuthianum*, e bacteriose, *Xanthomonas* sp., em feijoeiro [Santos Júnior *et al.*, 2021] e de *Rhizoctonia solani* em tomateiro [Mattos *et al.*, 2025]. De maneira divergente, *Silicea* 30CH não alterou a incidência das doenças fúngicas cercosporiose e antracnose em goiabeira serrana [Bohneberger; Sá; Boff, 2020] e de *Puccinia malvacearum* em malva [Oliveira *et al.*, 2021].

Figura 4. AACPD (área abaixo da curva de progresso da doença) de severidade causada por míldio [*Peronospora destructor*] em plantas de cebola tratada com *Silicea* em altas diluições dinamizadas. Epagri, Ituporanga, SC, 2021



Fonte: Os autores [2025]

Tabela 3. Notas da incidência [INC] e de danos [DN] de *Thrips tabaci* por planta; CL (índice de clorofila); severidade do míldio [*Peronospora destructor*] por nota [SEV] e porcentagem de área foliar lesionada [AFL]; porcentagem de bulbos comerciais [PC]; produtividade total [PT em t.ha⁻¹]; peso médio de bulbos [PB em g]; porcentagem de rendimento pós-colheita [RPC], porcentagem de bulbos podres [POD] de cebola tratada com *Silicea* [SIL] em altas diluições dinamizadas. Epagri, Ituporanga, SC, 2021

Tratamentos	Médias										
	INC	DN	CL	SEV	AFL	PC	PT	PB	RPC	POD	
SIL 6CH	2,9 ^{ns}	2,9 ^{ns}	64,8*	123,2**	536,2 ^{ns}	24,9 ^{ns}	15,0 ^{ns}	60,1 ^{ns}	67,1 ^{ns}	15,0 ^{ns}	
SIL 12CH	3,1	4,6	67,7	116,2	438,2	36,7	16,5	66,0	77,4	10,3	
SIL 30 CH	3,2	4,1	63,6	113,4	466,2	34,1	16,7	66,8	74,7	13,1	
Testemunha	2,7	3,2	66,0	120,4	508,2	33,5	16,6	66,5	78,9	10,8	
Média	2,9	3,7	65,5	118,3	487,2	32,3	16,2	64,8	74,5	12,3	
CV [%]	82,5	32,8	3,1	4,74	20,3	24,3	10,5	10,5	13,7	78,6	

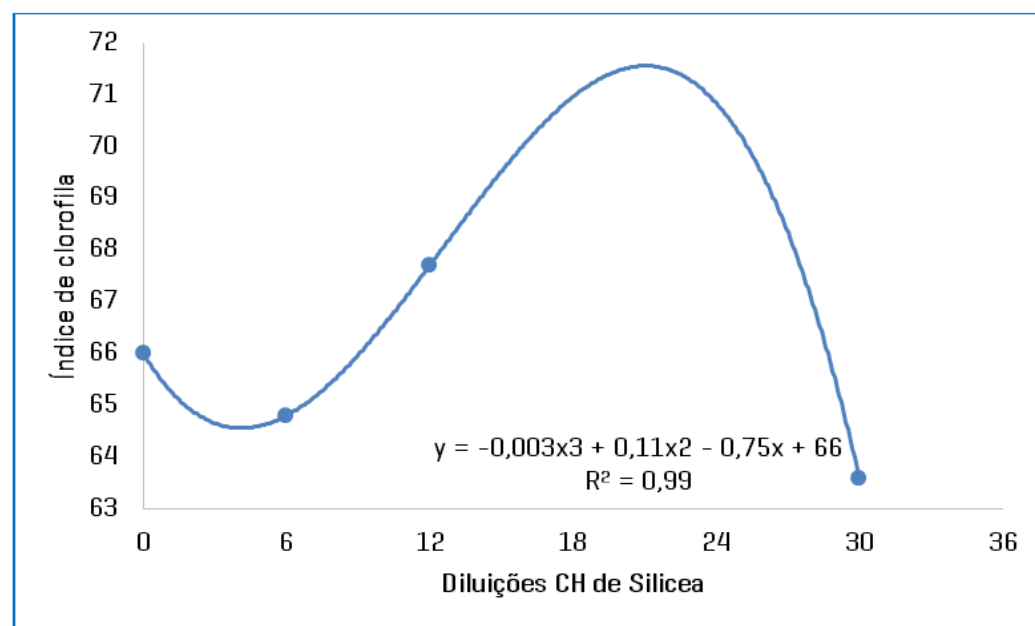
Fonte: Os autores [2025]

^{ns} resultados não significativos a 5% de probabilidade pelo teste de F.

* e ** Significativos ao nível de 5% e 1% pelo teste de F.

O índice de clorofila foi diminuído por altas diluições dinamizadas de *Silicea* nas potências 6CH e 30CH em 2021 [Tabela 3, Figura 5], mas não em 2023 [Tabela 4]. O efeito ondulatorio [Figura 5] tem sido constatado em altas diluições dinamizadas, assim baixas e altas diluições podem ter efeito similar [Bonato; Proença; Reis, 2009; Gonçalves, Boff; Boff, 2010; Gonçalves, Boff; Menezes Júnior, 2014b]. *Silicea* 30CH também diminuiu o conteúdo de clorofila em feijoeiro [Oliveira *et al.*, 2014].

Figura 5. Índice de clorofila em plantas de cebola tratada com *Silicea* em altas diluições dinamizadas. Epagri, Ituporanga, SC, 2021



Fonte: Os autores [2025]

Tabela 4. Notas da incidência (INC) e de danos (DN) de *Thrips tabaci* por planta; CL (índice de clorofila); severidade do míldio [*Peronospora destructor*] por nota (SEV) e porcentagem de área foliar lesionada (AFL); porcentagem de bulbos comerciais (PC); produtividade total (PT em t.ha⁻¹); peso médio de bulbos (PB em g); porcentagem de bulbos podres (POD), porcentagem em peso de bulbos podres (PPOD) de cebola tratada com *Silicea* (SIL) em altas diluições dinamizadas. Epagri, Ituporanga, SC, 2023

Tratamentos	Médias									
	INC	DN	CL	SEV	AFL	PC	PT	PB	POD	PPOD
SIL 6CH	2,3 ^{ns}	2,3 ^{ns}	67,1 ^{ns}	627,2 ^{ns}	109,2 ^{ns}	40,7 ^{ns}	17,5 ^{ns}	70,2 ^{ns}	23,1 ^{ns}	20,0 ^{ns}
SIL 12CH	1,9	2,2	68,3	677,6	117,6	42,8	18,0	72,0	24,7	22,2
SIL 30 CH	2,2	2,4	65,7	644,0	113,4	45,6	18,1	72,3	23,6	20,0
Testemunha	1,9	2,1	68,7	632,8	110,6	47,0	18,9	75,5	29,2	28,2
Média	2,1	2,2	67,5	645,4	112,7	44,0	18,2	72,5	25,2	22,6
CV [%]	61,2	21,8	6,5	8,75	8,65	27,3	14,3	14,2	33,4	39,3

Fonte: Os autores (2025)

^{ns} resultados não significativos a 5% de probabilidade pelo teste de F.

Similarmente, a substância a base de sódio *Natrum muriaticum* 12CH não influenciou o índice de clorofila em cebola [Gonçalves; Boff; Menezes Júnior, 2014a, 2014b]. De maneira diversa, *Silicea* 6CH não influenciou o índice de clorofila em feijoeiro [Marcon *et al.*, 2020] e na 30CH em tomateiro [Mattos *et al.*, 2025].

As variáveis que refletem o rendimento e a produtividade da cultura da cebola não foram alteradas: porcentagem de bulbos comerciais, produtividade total, peso médio de bulbos, rendimento pós-colheita [Tabelas 1, 2, 3 e 4]. De maneira similar, *Silicea* 12CH não influenciou a conservação pós-colheita de morango através das características, cor e firmeza de frutos [Faedo *et al.*, 2020]. Enquanto que, *Silicea* 6CH apresentou possibilidade de incremento de biomassa em brócolis [Pulido *et al.*, 2017]. Na mesma perspectiva, *Silicea* 7CH aumentou a rentabilidade de cultivo de nabo [Abasolo-Pacheco *et al.*, 2020]. *Silicea* 12CH incrementou o sistema radicular e foi considerada como bioestimulante de plantas de morango para sistemas agroecológicos [Faedo *et al.*, 2022, 2024b]. *Silicea* 30CH aumentou a biomassa e comprimento de raízes em tomateiro [Mattos *et al.*, 2025], enquanto que, *Silicea* 36CH incrementou a produtividade de feijoeiro [Correoso; Boff; Boff, 2024], efeito não observado na 30CH [Santos Júnior *et al.*, 2021].

Considerações finais

Altas diluições de bicarbonato de sódio e *Silicea* reduziram a severidade de míldio, sendo de impacto variável conforme a safra agrícola, principalmente, na potência 30CH. O índice de clorofila também foi reduzido para *Silicea* 30 CH de acordo com o ano agrícola.

As variáveis incidência, danos de tripes, produtividade e rendimento pós-colheita não diferiram entre os demais tratamentos.

Altas diluições de bicarbonato de sódio e *Silicea* 30CH podem contribuir no manejo fitossanitário de míldio em sistemas orgânicos de produção de cebola. Convém considerar que, essa prática deve ser integrada com o sistema orgânico de produção de cebola em plantio direto na palha.

Referências

ABASOLO-PACHECO, F.; OJEDA-SILVERA, C. M.; CERVANTES-MOLINA, J. E.; MORAN-VILLACRESES, E.; VERA-AVILES, D.; GANCHOZO-MENDOZA, E.; MAZÓN-SUÁSTEGUI, J. M. Respuesta agronómica del nabo [*Brassica napus* L.] a la aplicación de medicamentos homeopáticos. **Terra Latinoamericana**, v. 38, n. 1, p. 183-198, 2020. DOI: <https://doi.org/10.28940/terra.v38i1.667>. Disponível em: <https://www.terralatinoamericana.org.mx/index.php/terra/article/view/667>. Acesso em: 7 abr. 2026.

ANVISA. **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA)**: Relatório dos resultados das análises das amostras monitoradas nos ciclos 2018-2019 e 2022 [e] Plano plurianual 2017-2022. [S. l.]: ANVISA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/relatorio-2018-2019-2022>. Acesso em: 18 set. 2025.

ARAÚJO, E. R.; ALVES, D. P. Manejo do míldio da cebola: avanços e barreiras da pesquisa científica. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 24, p. 42-54, 2016.

ARAÚJO, E. R.; RESENDE, R. S.; ALVES, D. P.; HIGASHIKAWA, F. S. Field efficacy of fungicides to control downy mildew of onion. **European Journal of Plant Pathology**, v. 156, n. 1, p. 305-309, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10658-019-01874-0>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10658-019-01874-0>. Acesso em: 7 abr. 2026.

BOHNEBERGER, A. L.; SÁ, M. A. C.; BOFF, P. Preparados homeopáticos e diversidade genética no manejo de doenças da goiabeira-serrana. **Revista Agropecuária Catarinense**, v. 24, n.1, p. 87-89, 2020. DOI: <https://doi.org/10.52945/rac.v24i1.684>. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/684>. Acesso em: 11 abr. 2025.

BONATO, C. M.; PROENÇA, G. T.; REIS, B. Homeopathic drugs Arsenicum album and Sulphur affect the growth and essential oil content in mint [*Mentha arvensis* L.]. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 31, n. 1, p. 101-105, 2009. DOI: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v31i1.6642>. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/6642>. Acesso em: 26 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa n. 18, de 16 de fevereiro de 2022. Aprova Norma Técnica Específica para a Produção Integrada da Cebola. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 160, n. 34, p. 4-10, 16 fev. 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-mapa-n-18-de-16-de-fevereiro-de-2022-380791454>. Acesso em: 11 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Portaria n. 52, de 15 de março de 2021**. Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nos Sistemas Orgânicos de Produção. Brasília, DF: MAPA, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/PORTARIAMAPAN52.2021.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2026.

CARNEIRO, S. M. T. P. G.; TEIXEIRA, M. Z. Homeopatia e controle de doenças de plantas e seus patógenos. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 17, n. 3, 250-262, 2018. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/17994>. Acesso em: 11 abr. 2025.

CORREOSO, C. C.; BOFF, M. I. C.; BOFF, P. Homeopathic preparations to increase resistance and development of yield in bean [*Phaseolus vulgaris*] crops. **Australian Journal of Crop Science**, v. 18, n. 3, p. 171-177, 2024. DOI: <https://doi.org/10.21475/ajcs.24.18.03.PNE4096>. Disponível em: <https://www.cropj.com/correoso-18-3-2024-171-177.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2025.

DEBONI, T. C. **A homeopatia como indutora de resistência do feijoeiro à herbivoria de insetos em sistemas agroecológicos**. 2019. 148 f. Tese [Doutorado em Agronomia] - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2019. Disponível em: <https://repositorio.upf.br/handle/123456789/9293>. Acesso em: 11 abr. 2026.

DEBONI, T. C.; CARGNELUTTI, D.; GHIZZONI, J. C.; DALLAGNOL, A.; BOFF, P.; PETRY, C. Preparados homeopáticos alteram o conteúdo de proteína e a atividade da peroxidase em feijoeiro. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/4014/4372>. Acesso em: 11 abr. 2025.

DI LORENZO, F.; DINELLI, G.; MAROTTI, I.; TREBBI, G. Systemic agro-homeopathy: a new approach to agriculture. **OBM Integrative and Complementary Medicine**, v. 6, n. 3, p. 1-12, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21926/obm.icm.2103020>. Disponível em: <https://www.lidsen.com/journals/icm/icm-06-03-020>. Acesso em: 11 abr. 2025.

EPAGRI/CEPA. **Infoagro**: Safras: Estimativa de Safras. Disponível em: <https://www.infoagro.sc.gov.br/safra/safras/estimativa-de-safras-pc/>. Acesso em: 16 out. 2024.

FAEDO, L.; MATIAS, C.; VERDI, R.; WRIGHT, J.; RAYNS, F.; KRETZSCHMAR, A.; BOFF, P. The use of mineral dynamised high dilutions for natural plant biostimulation; effects on plant growth, crop production, fruit quality, pest and disease incidence in agroecological strawberry cultivation. **Biological Agriculture & Horticulture**, v. 40, n. 4, p. 267-287, 2024b. DOI: <https://doi.org/10.1080/01448765.2024.2396894>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01448765.2024.2396894>. Acesso em: 11 abr. 2025.

FAEDO, L.; VERDI, R.; RAYNS, F.; KRETZSCHMAR, A.; WRIGHT, J.; BOFF, P. The Use of Homeopathy in Agriculture and Its Plant Biostimulation Effect on the Strawberry Cropping System. **Homeopathy**, v. 113, n. 01, p. A009, 2024a. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0044-1779761>. Disponível em: <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0044-1779761>. Acesso em: 11 abr. 2025.

FAEDO, L. F.; VERDI, R.; LIMA, J. M.; WELTER, P. D.; KRETSZCHMAR, A. A.; BOFF, P. Preparado Homeopático *Silicea terra* e biogente *Trichoderma harzianum* na qualidade de frutos de morangueiro. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 59731-59737, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-402>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/15226/>. Acesso em: 11 abr. 2025.

FAEDO, L. F.; VERDI, R.; PINTO, F. A. M. F.; KRETSZCHMAR, A. A.; BOFF, P. Use of *Trichoderma* spp. and high-dynamized dilutions in the control of *Botrytis cinerea* and strawberry growth. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 17, n. 1, p. 6-19, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33240/rba.v17i1.23488>. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rbagroecologia/article/view/49892>. Acesso em: 11 abr. 2025.

FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA. 3. ed. 2011. Disponível em: <http://bibliotecadigital.anvisa.ibict.br/jspui/handle/anvisa/828>. Acesso em: 11 abr. 2025.

GARBIN, E.; DAL BELLO, T. C.; BOFF, P.; MATSUMURA, A. T. S.; BOFF, M. I. C. Altas diluições dinamizadas como promotoras de agentes fúngicos entomopatogênicos. **Revista Latinoamericana Ambiente e Saúde**, v. 5, n. 3 [especial], p. 375-381, 2023. Disponível em: <http://rlas.uniplaclages.edu.br/index.php/rlas/article/view/88>. Acesso em: 11 abr. 2025.

GEREMIAS, L. D.; LINS JÚNIOR, J. C.; GONÇALVES, P. A. S. Avaliação de inseticidas foliares para o controle de *Thrips tabaci* Lindeman [Thysanoptera: Thripidae] na cultura da cebola. **Bioassay**, Goiânia, v. 14, p. ba14001, 2022. DOI: <https://doi.org/10.37486/1809-8460.ba14001>. Disponível em: <https://www.bioassay.org.br/index.php/bioassay/article/view/169>. Acesso em: 14 abr. 2025.

GONÇALVES, P. A. S. Manejo de pragas. *In*: MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; MARCUZZO, L. L. [org.] **Manual de boas práticas agrícolas**: Guia para a sustentabilidade das lavouras de cebola do estado de Santa Catarina. 1. ed. Florianópolis: Epagri, 2016. p. 81-90. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Leandro-Marcuzzo-2/publication/320190410>. Acesso em: 14 abr. 2025.

GONÇALVES, P. A. S.; ALVES, D. P.; ARAÚJO, E. R. Incidência de tripes em genótipos de cebola. **Revista Thema**, v. 14, n. 2, p. 286-297, 2017. DOI: <https://doi.org/10.15536/thema.14.2017.286-297.421>. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/421>. Acesso em: 11 abr. 2023.

GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P.; BOFF, M. I. C. Preparado homeopático de losna, *Artemisia vulgaris* L., no manejo de tripes e seu efeito sobre a produção de cebola em sistema orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 5, n. 2, p. 3-8, 2010. Disponível em: <https://periodicostestes.bce.unb.br/index.php/rbagroecologia/article/view/49092>. Acesso em: 24 abr. 2026.

GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P.; MENEZES JÚNIOR, F. O. G. Altas diluições de sulfato de zinco sobre o manejo de tripes e rendimento de cebola em sistema orgânico. **Revista de Homeopatia**, São Paulo, v. 77, n. 1/2, p. 10-15, 2014b.

- GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P.; MENEZES JÚNIOR, F. O. G. Efeito de altas diluições de calcário de conchas e *Natrum muriaticum* no manejo fitossanitário, na produtividade e na armazenagem de cebola em sistema orgânico. **Agropecuária Catarinense**, v. 27, n. 3, p. 78-82, 2014a. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/564>. Acesso em: 11 abr. 2025.
- GUANABENS, R. E. M. Preparados homeopáticos como alternativa no controle de insetos. *In*: BONFIM, F. P. G.; CASALI, V. W. D. [org.]. **Homeopatia: planta, água e solo**. 1. ed. Viçosa: UFV/DFT, 2012. p. 29-38. Disponível em: <https://locus.ufv.br/server/api/core/bitstreams/000952b9-c847-4941-b66c-3fc0603b1e8e/content#page=29>. Acesso em: 11 abr. 2025.
- MARCON, M. C.; SÁ, K. R.; GARBIN, E.; SANTIAGO, G. M.; DEBONI, T. C. Herbivoria e índice de clorofila em plantas de feijoeiro tratadas com *Arsenicum album* e *Silicea terra*. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/5921>. Acesso em: 11 abr. 2025.
- MATTOS, A. P.; DINELLI, G.; MAROTTI, I.; FAEDO, L. F.; BOFF, M. I. C.; BOFF, P. Effects of dynamised high dilutions and vegetal extract based on silicon on the growth and induction of resistance in tomato plants against *Rhizoctonia solani*. **Biological Agriculture & Horticulture**, v. 41, n. 1, p. 13-34, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1080/01448765.2024.2413579>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01448765.2024.2413579>. Acesso em: 11 abr. 2025.
- MODOLON, T. A.; ALVES, L. F. A.; PIETROWSKI, V.; GUIMARÃES, A. T. B.; MARCIO, J. F. Parâmetros biológicos de *Spodoptera frugiperda* Smith, 1797 [Lepidoptera: Noctuidae] em milho tratado com preparados homeopáticos. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2015. Disponível em: <https://www.aba-agroecologia.org.br/revista/cad/article/view/16877>. Acesso em: 11 abr. 2025.
- MOHIBULLAH, A. **Studies on major diseases of bulb vegetables (onion and garlic) in NWF Province, Pakistan**. Agricultural Research Institute, 1992.
- MORENO, N. M. Agrohomeopatia como alternativa a los agroquímicos. **Revista Médica de Homeopatía**, v. 10, n. 1, p. 9-13, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.homeo.2017.04.004>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1888852617300048>. Acesso em: 11 abr. 2025.
- OLIVEIRA, J. S. B.; MAIA, A. J.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; BONATO, C. M.; CARNEIRO, S. M. T. P. G.; PICOLI, M. H. S. Activation of biochemical defense mechanisms in bean plants for homeopathic preparations. **African Journal of Agricultural Research**, v. 9, n. 11, p. 971-981, 2014.
- OLIVEIRA, L. P.; WERNER, S. S.; BOFF, M. I. C.; BOFF, P. Homeopathy in the Rust Severity and Growth of *Malva sylvestris* L. **Journal of Agricultural Science**, v. 13, n. 5, p. 69-75, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5539/jas.v13n5p69>. Disponível em: <https://www.ccsenet.org/journal/index.php/jas/article/view/0/45076>. Acesso em: 11 abr. 2025.
- PINHEIRO, A.; MORAES, J. C. S.; SILVA, M. R. Pesticidas no perfil de solos em áreas de plantação de cebolas em Ituporanga, SC. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 5, p. 533-538, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-43662011000500015>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/5XhcYq86ghs6qP3Td9HBwMB>. Acesso em: 11 abr. 2025.

PROENÇA, I.; TOMAZELLA, V.; CASTRO, D.; TORRES, A.; SILVEIRA, L.; SOARES, J. Preparados homeopáticos auxiliam na diminuição de populações de pulgões em rúcula. **Cadernos de agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018. Disponível em:

<https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/1336>. Acesso em: 11 abr. 2025.

PULIDO, E.; BOFF, P.; DUARTE, T.; BOFF, M. I. C. High dilution preparations for organic production system of broccoli. **Agronomía Colombiana**, v. 35, n. 1, p. 53-58, 2017. DOI:

<https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v35n1.58586>. Disponível em:

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/58586>. Acesso em: 11 abr. 2025.

SANTIAGO, G. M.; CARGNELUTTI, D.; GARBIN, E.; CAETANO, L.; DEBONI, T. C. Proteossíntese de folha de feijoeiro tratada com preparados homeopáticos e sua influência em *Helicoverpa armigera* [Lepidoptera: Noctuidae]. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020. Disponível em:

<https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/3341>. Acesso em: 11 abr. 2025.

SANTOS JÚNIOR, C. F.; CORREOSO, C. C.; COPACHESKI, M.; BOFF, P.; BOFF, M. I. C. High dynamic dilutions and genetic variability to phytosanitary management and yield of beans [*Phaseolus vulgaris* L.]. **Australian Journal of Crop Science**, v. 15, n. 6, p. 821-826, 2021. DOI:

<https://doi.org/10.21475/ajcs.21.15.06.p2857>. Disponível em:

https://www.cropj.com/cordoba_15_6_2021_821_826.pdf. Acesso em: 11 abr. 2025.

TEIXEIRA, M. Z.; CARNEIRO, S. M. T. P. G. Efeito de ultradiluições homeopáticas em plantas: revisão da literatura. **Revista de Homeopatia**, v. 80, n. 1/2, p. 113-132, 2017. Disponível em:

<http://revista.aph.org.br/index.php/aph/article/view/386/437>. Acesso em: 11 abr. 2025.

TICHAVSKÝ, R. **Homeopatía para las plantas**. 1. ed. Monterrey, Nuevo Leon: Fujimoto, Centro Universitario Comenius, 2009.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

COMO CITAR ESTE ARTIGO SEGUNDO AS NORMAS DA REVISTA

ABNT: GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P.; ARAÚJO, E. R.; MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; RESENDE, R. S.; GEREMIAS, L. D. Altas diluições dinamizadas de bicarbonato de sódio e *Silicea* no manejo fitossanitário e rendimento de cebola em sistema orgânico. *Vértices [Campos dos Goytacazes]*, v. 28, n. 1, e28123591, 2026. DOI: <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v28n12026.23591>. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/23591>.

APA: Gonçalves, P. A. S., Boff, P., Araújo, E. R.; Menezes Júnior, F. O. G., Resende, R. S., & Geremias, L. D. [2026]. Altas diluições dinamizadas de bicarbonato de sódio e *Silicea* no manejo fitossanitário e rendimento de cebola em sistema orgânico. *Vértices [Campos dos Goytacazes]*, 28[1], e28123591. <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v28n12026.23591>

DADOS DO AUTOR E AFILIAÇÃO INSTITUCIONAL

Paulo Antonio de Souza Gonçalves - Doutor em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Pesquisador na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (EPAGRI) de Santa Catarina, Estação Experimental de Ituporanga/SC – Brasil. E-mail: pasg@epagri.sc.gov.br.

Pedro Boff - Doutor (PhD) em Ecologia da Produção e Conservação de Recursos Naturais - Wageningen Agricultural University (2001) [Diploma reconhecido pela UFSC em Recursos Genéticos Vegetais]. Pesquisador em Agroecologia e Homeopatia, na Epagri, Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal, Estação Experimental de Lages/SC – Brasil. E-mail: pboff@epagri.sc.gov.br.

Edivânio Rodrigues de Araújo - Doutor em Fitopatologia na Universidade de Brasília (UnB). Pesquisador na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (EPAGRI) de Santa Catarina, Estação Experimental de Ituporanga/SC – Brasil. E-mail: edivanioaraujo@epagri.sc.gov.br.

Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior - Doutor em Produção Vegetal pela Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM)/Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Pesquisador em Fitotecnia na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (Epagri) de Santa Catarina, Estação Experimental de Urussanga/SC – Brasil. E-mail: franciscomenezes@epagri.sc.gov.br.

Renata Sousa Resende - Doutora em Agronomia [Fitopatologia] pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Pesquisadora em Fitopatologia na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) – Ituporanga/SC – Brasil. E-mail: renataresende@epagri.sc.gov.br.

Leandro Delalibera Geremias - Doutor em Entomologia pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (2013). Pesquisador em Entomologia na Epagri, Estação Experimental de Ituporanga/SC – Brasil. E-mail: leandrogeremias@epagri.sc.gov.br.

FINANCIAMENTO

Os autores declararam não ter havido financiamento externo para a pesquisa que originou este artigo.

APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA NA PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declararam não haver conflito de interesses.

DISPONIBILIDADE DOS DADOS

Os autores declararam que não há dados resultantes da pesquisa depositados em repositório.

DECLARAÇÃO DE USO DE IA

Os autores declararam não ter utilizado ferramentas de IA generativa em nenhuma etapa da elaboração do artigo.

DECLARAÇÃO DE DIREITO AUTORAL

Este documento é protegido por Copyright © 2026 pelos Autores

LICENÇA DE USO

Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons](#). Os usuários têm permissão para copiar e redistribuir os trabalhos por qualquer meio ou formato, e também para, tendo como base o seu conteúdo, reutilizar, transformar ou criar, com propósitos legais, até comerciais, desde que citada a fonte.

RESPONSABILIDADE PELA PUBLICAÇÃO

Essentia Editora, coordenação subordinada à PROPPIE do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da Essentia Editora.