



## RELATÓRIO FINAL

# MONITORAMENTO DE VÍRUS, NEMATOIDES E MANEJO DA PODRIDÃO BRANCA EM ALHO

Cooperação técnica entre a Embrapa Hortaliças e Associação Nacional dos Produtores  
de Alho (ANAPA)

**Embrapa Hortaliças**  
Francisco Vilela Resende  
Jadir Borges Pinheiro  
Mirtes Freitas Lima  
Valdir Lourenço Junior (responsável técnico)  
Valter Rodrigues Oliveira

Brasília – DF  
Março de 2025

# RELATÓRIO FINAL

## “Monitoramento de vírus, nematoides e manejo da podridão branca em alho”

### 1. Atividades realizadas

#### 1.1. Monitoramento de vírus na cultura do alho

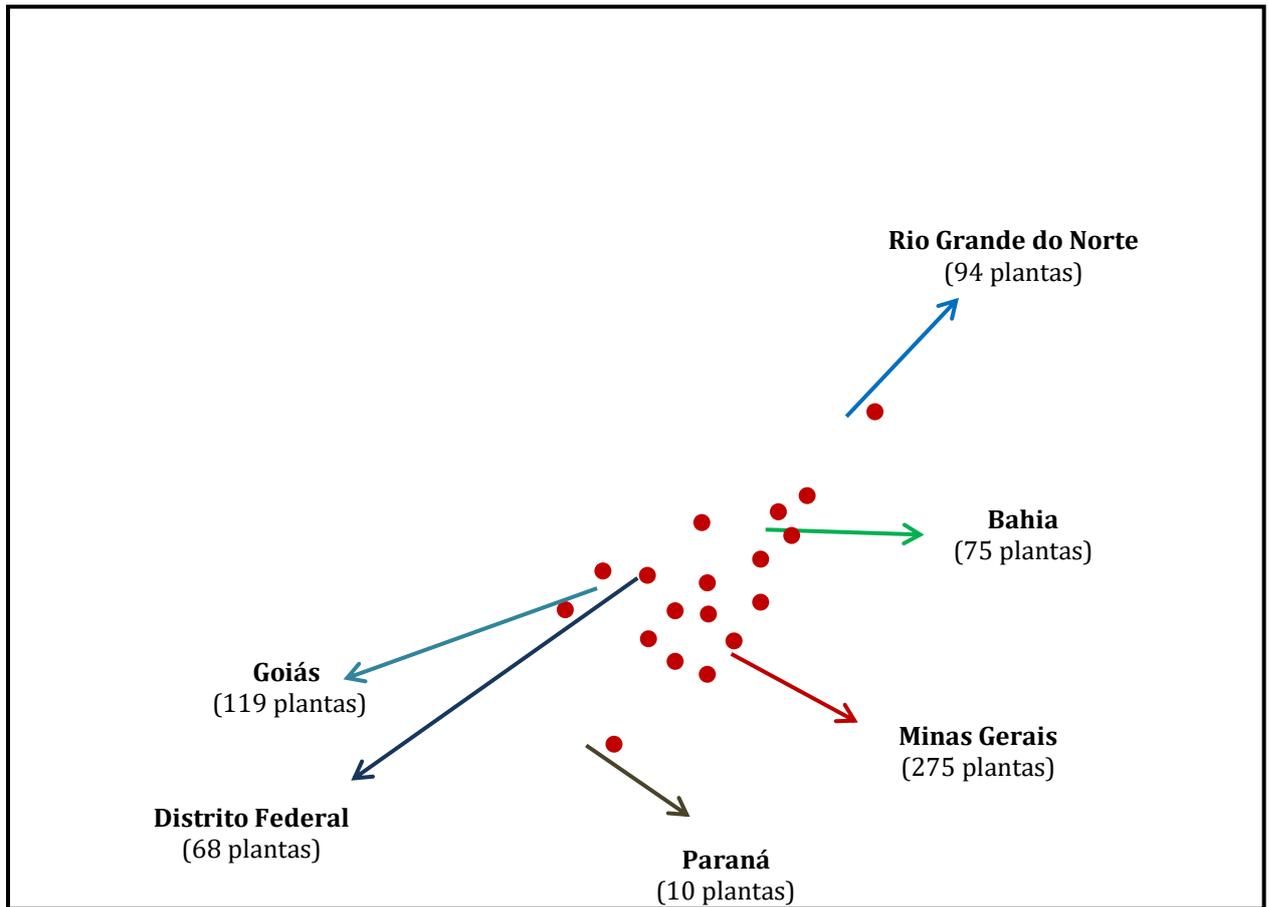
Objetivo: Contribuir para o conhecimento das viroses que afetam a cultura do alho em regiões produtoras, visando à geração de conhecimento sobre ocorrência e distribuição geográfica das espécies virais, gerar informações como suporte na definição de medidas de controle a serem adotadas no seu manejo e assim, reduzir ou evitar as perdas na produção e dar suporte aos programas de melhoramento da cultura.

#### Atividades realizadas

No ano de 2022 foram coletadas 641 amostras foliares de plantas de espécies de *Allium* (Tabela 1) em 25 coletas realizadas em 18 municípios de seis unidades da federação, com representatividade em estados de quatro regiões brasileiras: Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul (Figura 1; Tabela 2). As coletas incluíram amostras de plantas de 11 variedades de alho, além de plantas de cebola, ceboleto, cebolinha e chalota.

Tabela 1. Amostras coletadas por espécies do gênero *Allium*.

<b>Nome</b>	<b>Espécie</b>	<b>Amostras</b>
<b>Comum</b>		<b>(Nº)</b>
Alho	<i>Allium sativum</i>	480
Cebola	<i>Allium cepa</i>	6
Cebolinha	<i>Allium schoenoprasum</i>	95
Ceboleto	<i>Allium cepa</i> var. <i>agregatum</i>	22
Chalota	<i>Allium fistulosum</i>	39
Total		641



**Figura 1.** Abrangência geográfica da coleta de amostras de *Allium* spp., no ano de 2022. Pontos vermelhos indicam os municípios amostrados.

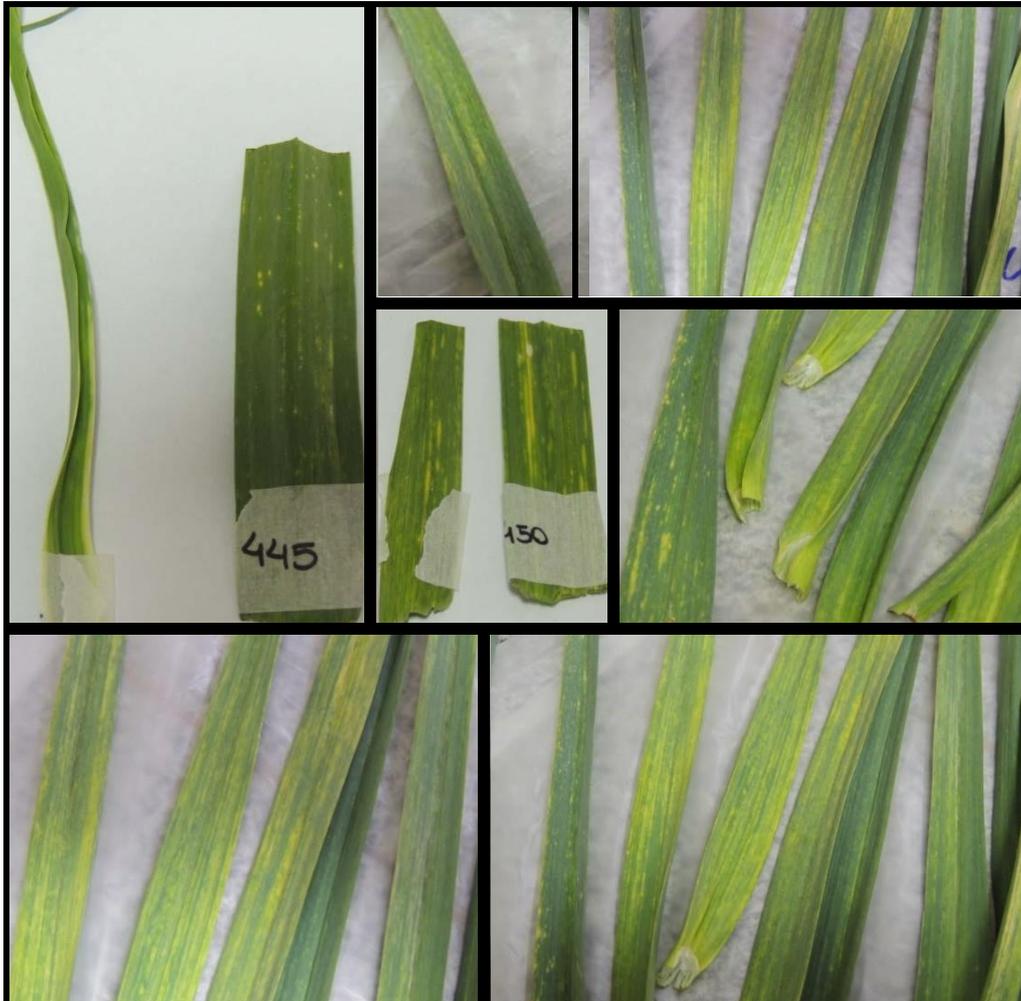
Na caracterização da amostra foram consideradas diversas variáveis, como variedade de alho, idade da planta, geração e localidade (Tabela 2).

**Tabela 2.** Municípios amostrados por Unidade da Federação, número de coletas de *Allium* spp. realizadas, número de amostras coletadas por município, variedade e idade das plantas por ocasião da coleta.

Municípios	Coletas (Nº)	Amostras coletadas (Nº)	Data (Coleta)	Variedade	Idade das plantas (dias)
<b>Estado de Minas Gerais</b>					
Campos Altos	5	112	9/5 a 23/6/2022	Ito G0; Ito – livre de vírus	40-71
Rio Paranaíba	2	31	9 a 12/5/2022	Ito	20
Tapira	1	3	9/5/2022	Ito	51-58
Sacramento	2	31	9/5 a 1/7/2022	Ito	29-74
Alto Paranaíba	1	36	22/6/2022	Ito – livre de vírus	56
Datas	1	13	27/7/2022	Ito (G8)	100
Mamonas	1	21	28/7/2022	Cateto Roxo (G0: telado); Cateto Roxo (G1: Campo semente)	100
Gouveia	1	28	26/7/2022	Amarante (G1)	Bulbificação
<b>Estado de Goiás</b>					
Água Fria de Goiás	1	36	27/5/2022	Quitéria (alho semente)	48 29
				Ito	
Cristalina	1	83	22/7/2022	Caçador; Ito	106
				Chonan	78
<b>Estado da Bahia</b>					
Vitória da	1	7	28/6/2022	Jonas; San Valentim;	38

Conquista				Chonan; Amarante Branco; Cateto Roxo; Ito; BRS Hozan	
Macaúbas	1	26	28- 29/7/2022	Jonas; Amarante Branco; San Valentim; BRS Hozan; Ito; Chonan	43-55
Cristópolis	1	19	29/7/2022	Amarante (G1: campo) Amarante (G0: telado)	100
Cotejipe	1	11	30/7/2022	Cateto Roxo G10)	104
Luís Eduardo Magalhães	1	12	30/07/202 2	Ito (G8+); Chonan (G8+)	117
<b>Distrito Federal</b>					
Brasília	2	68	12/8/2022	Cebolete; cebola	-
<b>Estado do Rio Grande do Norte</b>					
São Miguel	1	94	19/9/2022	Cebolinha	-
<b>Estado do Paraná</b>					
Guarapuava	1	10	14/10/202 2	San Valentin (G10)	Bulbificação
Total (Nº)	25	641	-	11 variedades	-

As plantas avaliadas em laboratório, inicialmente foram examinadas quanto à presença de sintomas, tendo sido observada, em diversas amostras, a presença de estrias irregulares de coloração verde claro ou amarela formando um padrão de mosaico (Figura 2), muito comum no caso do alho, considerando que a cultura por ser propagada vegetativamente, frequentemente apresenta infecção por mais de um vírus, caracterizando infecção por complexo viral.



**Figura 2.** Folhas de plantas de alho coletadas em áreas de produção, exibindo sintomas diversos (geralmente estrias irregulares de coloração verde claro ou amarela formando um padrão de mosaico). Fotos: Mirtes Lima.

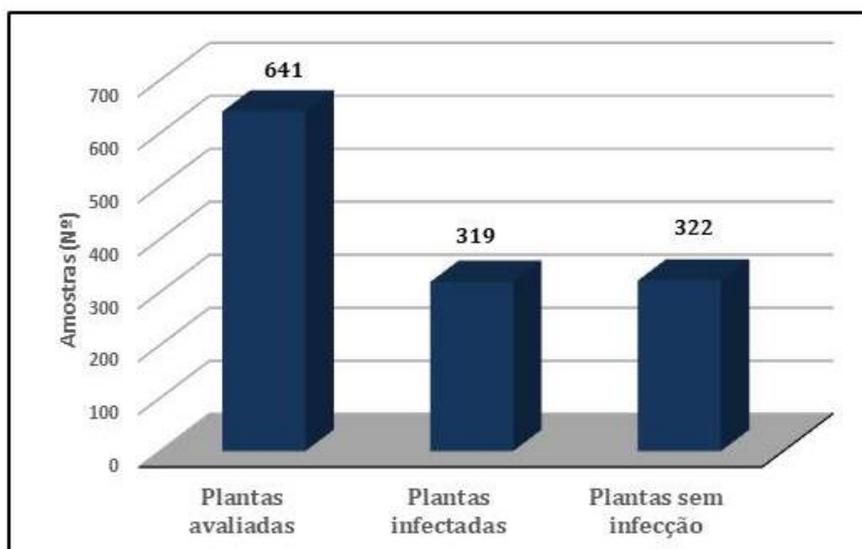
Detecção viral. As amostras foram avaliadas quanto à infecção natural em campo, por duas espécies de vírus do gênero Potivirus (família Potyviridae): *Onion yellow dwarf virus* (OYDV) e *Leek yellow stripe virus* (LYSV), principais agentes virais que infectam espécies de *Allium* (alho; cebola; cebolinha; chalota). Amostras coletadas de plantios mantidos em telados também foram avaliadas. Os testes de detecção foram realizados no Laboratório de Virologia e Biologia Molecular da Embrapa Hortaliças, Brasília - DF, utilizando métodos sorológicos e antissoros policlonais adquiridos da AGDIA (LYSV; OYDV). As amostras também avaliadas para uma espécie de Orthotospovirus - *Iris yellow spot orthotospovirus* (IYSV), por sorologia, utilizando-se anticorpos policlonais contra esse vírus produzidos na

Embrapa Hortaliças, por entender que IYSV representa uma ameaça às espécies de *Allium*. Atualmente, IYSV é um dos principais patógenos que infectam cebola, causando sérios prejuízos.

O material coletado foi submetido ao teste sorológico conhecido como NCM-ELISA ou dot-ELISA (Clark e Adams, 1977), utilizando-se anticorpos policlonais. O teste consiste em: (1) maceração da amostra em tampão 0,5X PBS-T (1g tecido foliar/10 ml de tampão) e aplicação (3-4 µl/amostra) em membrana de nitrocelulose (Milipore); (2) aplicação, na membrana, do controle positivo para cada vírus – LYSV, OYDV- e do controle negativo (extrato foliar de alho sadio); (3) incubação da membrana em solução de bloqueio (0,5X PBS-T, com 2-3% de leite desnatado) por 2 h, seguido de incubação em anticorpo diluído em 0,5X PBS-T, overnight; (4) lavagem da membrana em 0,5X PBS-T e incubação em conjugado geral (goat anti-rabbit IgG-alkaline phosphatase) por até 2 horas; (5) lavagem da membrana em 0,5X PBS e revelação em tampão contendo BCIP (5-bromo-4-chloro-3-indolyl phosphate) e NBT (nitro blue tetrazolium).

### Resultados

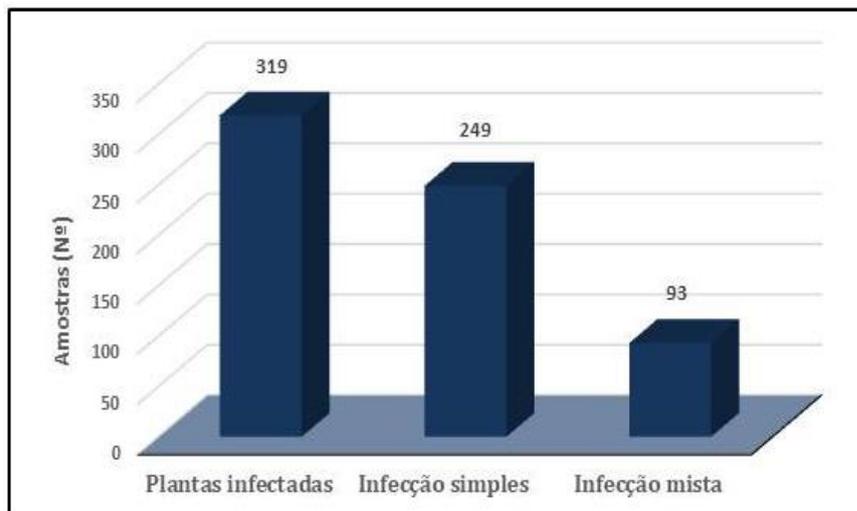
Segundo os resultados das análises sorológicas utilizando antissoros policlonais para identificação de OYDV, LYSV e IYSV, verificou-se que 49,8% do total de 641 plantas analisadas estavam infectadas com vírus para os quais os antissoros foram testados, enquanto que em 50,2% não foi verificada detecção de OYDV, LYSV ou IYSV (Figura 3).



**Figura 3.** Número total de amostras de *Allium* spp. avaliadas para detecção viral, número de plantas infectadas e número de plantas sem infecção viral avaliadas por sorologia.

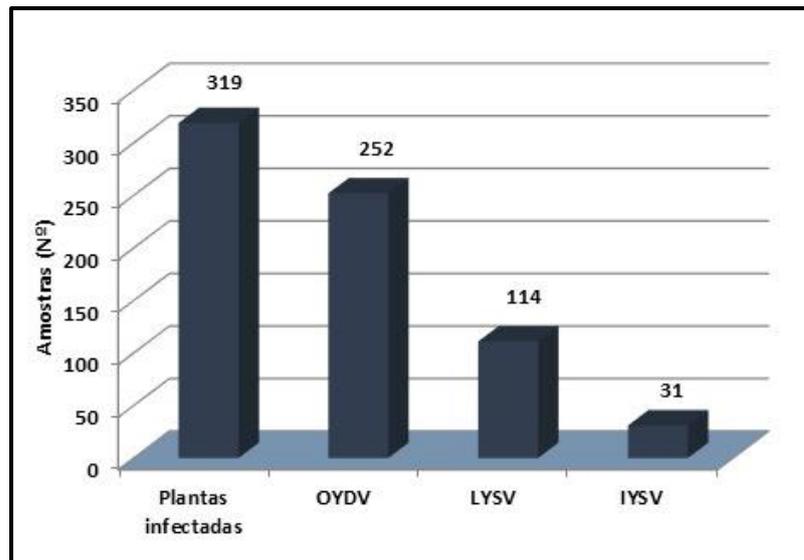
Considerando apenas o total de amostras infectadas (319; Figura 3), a infecção das plantas com apenas um vírus (infecção simples) foi verificada em 249 amostras, representando 78,1% do número total de amostras infectadas (319; Figura 4). Em contrapartida, infecção múltipla ou mista, com a ocorrência de mais de um vírus na mesma planta ocorreu em 29,2% das amostras analisadas, fato comum devido principalmente, ao alho ser propagado vegetativamente, o que propicia a transmissão e

acúmulo de vírus ao longo das gerações e também devido ao modo de transmissão das espécies de potyvírus por afídeos, que ocorre de maneira não persistente, durante a picada de prova do inseto na planta.



**Figura 4.** Número total de amostras de *Allium* spp. Infectadas por vírus, número de plantas infectadas por um vírus (infecção simples) e número de plantas com infecção mista (mais de um vírus na mesma planta).

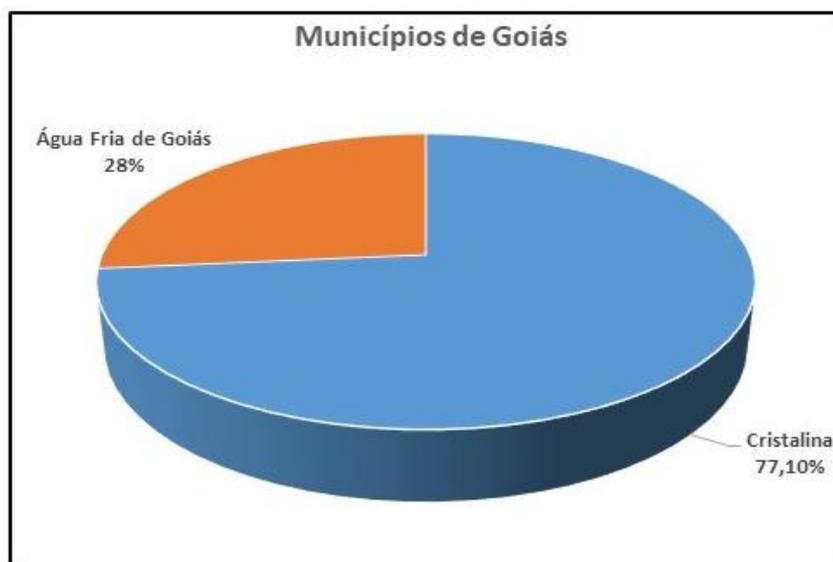
Com relação à infecção das plantas por espécies virais consideradas neste trabalho, verificou-se que OYDV foi detectado com maior frequência em relação aos outros dois vírus (LYSV; IYSV), ocorrendo em 79% (252 amostras) do total de 319 plantas infectadas; LYSV ocorreu em 35,7% e IYSV foi identificado em apenas 9,7% das plantas infectadas (Figura 5). Este último, IYSV, foi identificado, principalmente, infectando cebola, cebolinha e ceboleto, que constituem um grupo de 161 plantas (Tabela 1; Tabela 2).



**Figura 5.** Número total de plantas de *Allium* spp. infectadas com vírus, número de plantas infectadas com *Onion yellow dwarf virus* (OYDV), *Leek yellow stripe virus* (LYSV) e *Iris yellow spot orthotospovirus* (IYSV), identificadas por meio de teste sorológico (NCM-Elisa), utilizando antissoros policlonais.

#### Resultados por Unidade da Federação

Para o estado de Goiás (119 amostras), o número de plantas infectadas com vírus variou de 10 (município de Água Fria de Goiás) a 64 (município de Cristalina), representando 28% e 77,1% do total de plantas analisadas em cada um dos dois municípios no ano de 2022 (Figura 6; Tabela 3).



**Figura 6.** Porcentagem de plantas infectadas com vírus em amostras coletadas em dois municípios do estado de Goiás em 2022.

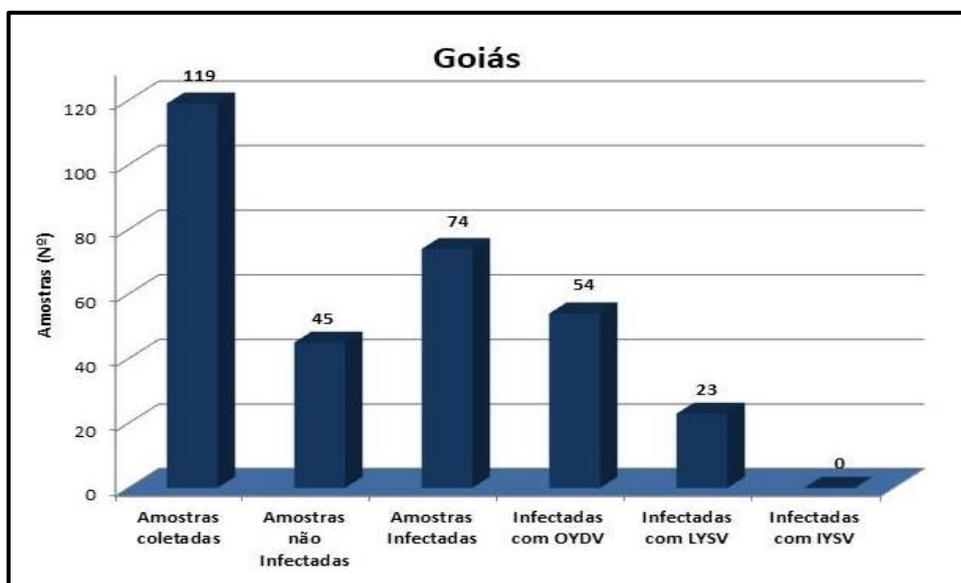
Na Tabela 3 temos os resultados dos testes sorológicos para as amostras coletadas em Água Fria de Goiás e Cristalina. Os resultados sorológicos das amostras das variedades Caçador, Ito e Chonan, coletadas no município de Cristalina indicaram prevalência de infecção simples por OYDV (54 plantas) nas plantas analisadas, em comparação ao LYSV (23 plantas). O total de 12 amostras estavam infectadas com os dois vírus – LYSV e OYDV (infecção mista; Tabela 3). Não foram fornecidas informações sobre a geração do alho plantado em campo e que originou as amostras analisadas. As amostras coletadas em Água Fria de Goiás, que incluía amostras das cultivares Quitéria (alho semente) e Ito, apresentaram 27,8% de infecção, com ocorrência de apenas OYDV e ausência de infecção mista.

**Tabela 3.** Taxa de infecção viral em amostras de alho coletadas em áreas produtoras de dois municípios do estado de Goiás, no ano de 2022.

Município	Amostras (Nº)	Cultivar	Total de amostras infectadas (Nº)	Infecção mista (Nº amostras) <sup>1</sup>	Vírus detectados <sup>2</sup>		
					LYSV	OYDV	IYSV
Água Fria de Goiás	36	Quitéria (semente); Ito	10 (27,8%)	0	0	10 (27,8%)	0
Cristalina	83	Caçador; Ito; BRS Chonan	64 (77,1%)	12 (14,5%)	23 (27,7%)	54 (65,1%)	0

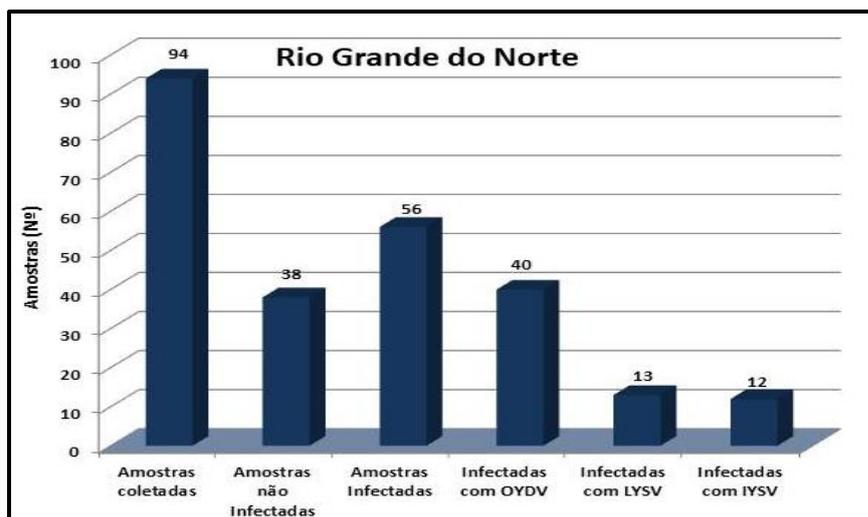
<sup>1</sup>Amostras infectadas com mais de um vírus. <sup>2</sup>LYSV = *Leek yellow stripe virus*; OYDV = *Onion yellow dwarf virus*; IYSV = *Iris yellow spot orthospovirus*.

Considerando o número total de plantas amostradas por estado, os resultados indicaram que a maior taxa de infecção viral ocorreu nas coletas do estado de Goiás, com 62,2% (74 amostras) das plantas infectadas com vírus, no total de plantas amostradas no estado (119) no ano de 2022 (Figura 7; Tabela 2). Das plantas infectadas, 54 estavam infectadas com OYDV e 23 com LYSV; IYSV não foi detectado nas amostras analisadas.



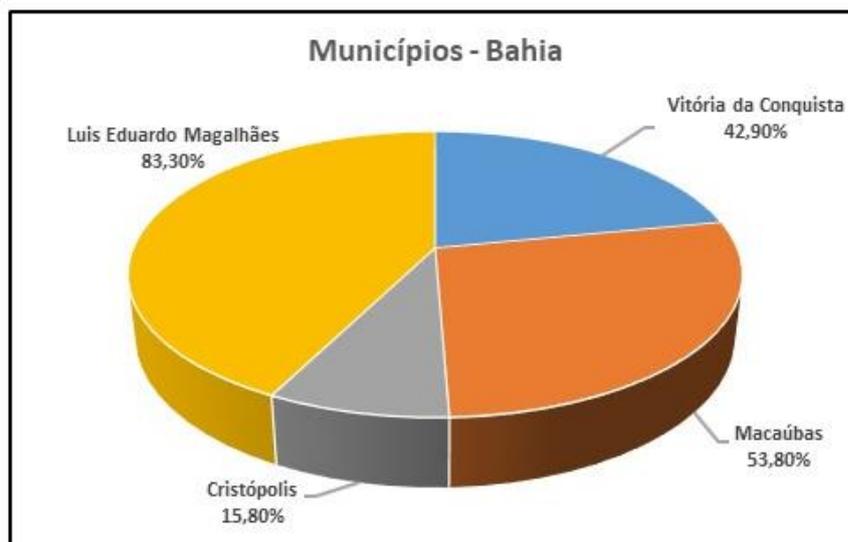
**Figura 7.** Número de amostras de *Allium* spp. coletadas em municípios produtores de alho do estado do Goiás, número de amostras não infectadas e amostras infectadas e número de amostras infectadas com *Onion yellow dwarf virus* (OYDV), *Leek yellow stripe virus* (LYSV) e *Iris yellow spot virus* (IYSV), identificadas por meio de teste sorológico, utilizando antissoros policlonais.

A segunda maior taxa de infecção viral foi identificada nas amostras coletadas no estado de Rio Grande do Norte, município de São Miguel, com detecção da presença de vírus em 59,6% (56 plantas) das amostras coletadas em 2022 (Figura 8; Tabela 2). Das 56 plantas infectadas, em 71,4% detectou-se a presença de OYDV, em 23,2%, LYSV e 21,4% estavam infectadas com IYSV. A coleta de amostras em áreas produtoras deste estado ficaram restritas à espécie *Allium schoenoprasum* (cebolinha).



**Figura 8.** Número de amostras de *Allium* spp. coletadas no município de São Miguel, estado do Rio Grande do Norte, número de amostras não infectadas e de amostras infectadas e número de amostras infectadas com *Onion yellow dwarf virus* (OYDV), *Leek yellow stripe virus* (LYSV) e *Iris yellow spot virus* (IYSV), identificadas por meio de teste sorológico, utilizando antissoros policlonais.

Para o estado da Bahia, 72 plantas foram amostradas em lavouras de alho de cinco municípios, em cinco coletas (uma por município; Tabela 2). Segundo os resultados da análise sorológica, o número de plantas infectadas variou de 3 (municípios de Vitória da Conquista e Cristópolis) a 14 (município de Macaúbas), representando 42,9% e 15,8% a 53,8% do total de plantas coletadas em cada um desses municípios, no ano de 2022 (Figura 9; Tabela 2). Entretanto, a maior taxa de infecção foi verificada para plantas amostradas no município Luís Eduardo Magalhães (83,3%). Plantas amostradas em lavouras do município de Cotejipe, não foram detectadas amostras positivas para as espécies virais para os quais os antissoros foram testados.



**Figura 9.** Porcentagem de plantas infectadas com vírus em amostras coletadas em quatro municípios do estado da Bahia em 2022.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados das análises das amostras coletadas nos municípios do estado da Bahia. Em Vitória da Conquista e Macaúbas, verificou-se maior número de cultivares em campo (Tabela 2) e a análise dessas amostras indicou infecção por OYDV e LYSV, em infecção simples (10 amostras) e em infecção mista (oito plantas) com esses dois vírus (Tabela 4). Das variedades avaliadas, em amostras de Amaranthe Branco e Cateto Roxo não foi detectada a presença de LYSV, OYDV ou IYSV. Em Cotejipe não houve detecção de vírus em amostras da cv. Cateto Roxo. Em Cristópolis, LYSV foi identificado em uma planta do total de 19 amostras e em duas plantas, OYDV. As amostras coletadas em Luís Eduardo Magalhães apresentaram alta taxa de infecção viral (83,3%), com 66,7% das plantas infectadas por LYSV e 50% com OYDV. Três plantas infectadas eram alho, geração G1, enquanto que as demais amostras infectadas foram coletadas de alho das gerações G8 e G10.

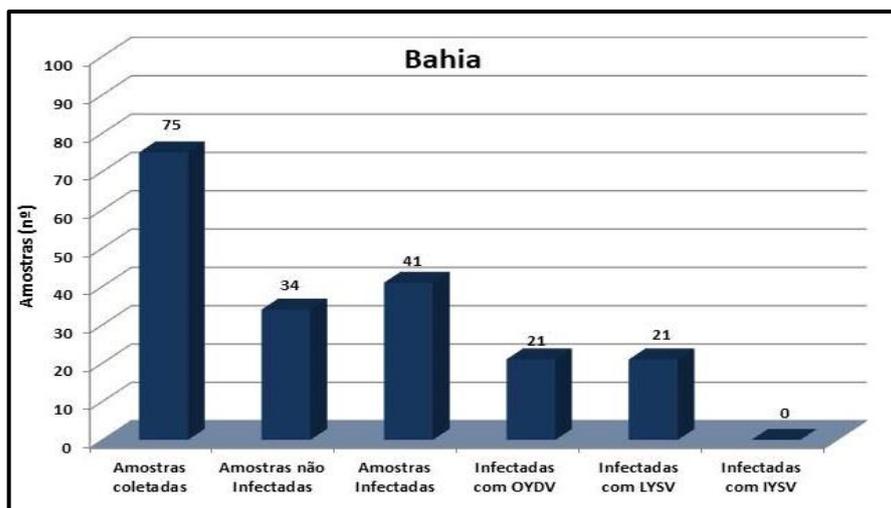
**Tabela 4.** Taxa de infecção viral em amostras de alho coletadas em áreas produtoras de cinco municípios do estado da Bahia, no ano de 2022.

Município	Amostras (Nº)	Cultivar	Amostras infectadas (Nº)	Infecção mista (Nº amostras)/1	Vírus detectados/2		
					LYSV	OYDV	IYSV
Vitória da Conquista	7	Jonas; San Valentim; Chonan; Amarante Branco; Cateto Roxo; Ito; BRS Hozan	3 (42,9%)	2 (28,6%)	3 (42,9%)	2 (28,6%)	0
Macaúbas	26	Jonas; Amarante Branco; San Valentim; BRS Hozan; Ito; Chonan	14 (53,8%)	6 (23,1%)	9 (34,6%)	11 (42,3%)	0
Cristópolis	19	Amarante	3 (15,8%)	1 (5,3%)	1 (5,3%)	2 (10,5%)	0
Cotejipe	11	Cateto Roxo	0	0	0	0	0
Luis Eduardo Magalhães	12	Ito; Chonan	10 (83,3%)	4 (33,3%)	8 (66,7%)	6 (50%)	0
Total	75	-					

/1 Amostras infectadas com mais de um vírus.

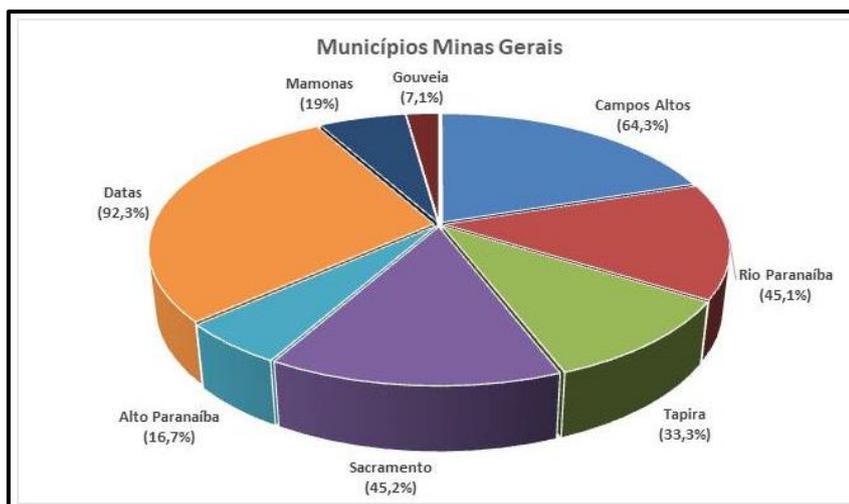
/2 LYSV= Leek yellow stripe virus; OYDV= Onion yellow dwarf virus; IYSV= Iris yellow spot orthotospovirus.

A taxa de infecção para plantas amostradas em lavouras de alho de cinco municípios do estado da Bahia foi de 54,7% (41 plantas infectadas), considerando o número total de amostras coletadas nestes municípios no ano de 2022 (Figura 10). Foram identificadas plantas com infecção por OYDV e LYSV.



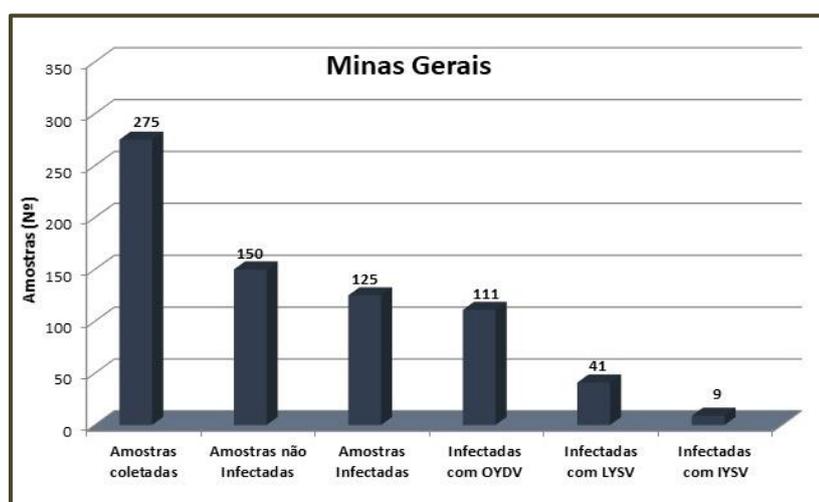
**Figura 10.** Número de amostras de *Allium* spp. coletadas em cinco municípios produtores do estado da Bahia, número de amostras não infectadas e de amostras infectadas com vírus e número de amostras infectadas com *Onion yellow dwarf virus* (OYDV), *Leek yellow stripe virus* (LYSV) e *Iris yellow spot virus* (IYSV), identificadas através de teste sorológico, utilizando antissoros policlonais.

Para o estado de Minas Gerais, o total de 275 plantas foi coletado em áreas produtoras de oito municípios, totalizando 14 coletas. O resultado da análise das amostras indicou que o número de plantas infectadas variou de 1 (município de Tapira) a 72 (município de Campos Altos), representando 33,3% e 64,3% do total de plantas analisadas em Tapira (3 plantas) e em Campos Altos (3-50 plantas; Tabela 2; Figura 11). Vale ressaltar que no município de Campos Altos foram realizadas cinco coletas, com amostragem de 112 plantas. A maior taxa de infecção foi identificada em amostras coletadas no município de Datas (13 plantas) e a menor para plantas amostradas (28) no município de Gouveia (Figura 11).



**Figura 11.** Porcentagem de plantas infectadas com vírus em amostras coletadas em oito municípios do estado de Minas Gerais.

Para as amostras coletadas no estado de Minas Gerais (275), a taxa de infecção por vírus foi de 45,5% (125 amostras) de plantas infectadas, considerando o número total de plantas coletadas no estado no ano de 2022 (Figura 12). A presença de OYDV foi identificada em 111 amostras, sendo esse número maior que o dobro de plantas infectadas com LYSV (41). IYSV foi detectado em nove amostras de alho, entretanto, testes adicionais (moleculares, como por exemplo RT-PCR e sequenciamento) devem ser feitos para confirmar a infecção das plantas por esse vírus.



**Figura 12.** Número de amostras de *Allium* spp. coletadas em municípios produtores do estado de Minas Gerais, número de amostras não infectadas, amostras infectadas por vírus e número de amostras infectadas com *Onion yellow dwarf virus* (OYDV), *Leek yellow stripe virus* (LYSV) e *Iris yellow spot virus* (IYSV), identificadas por meio de teste sorológico, utilizando antissoros policlonais.

Na Tabela 5 são apresentados os resultados das amostras coletadas em oito municípios do estado de Minas Gerais. Quando da realização de mais de uma coleta, os dados foram somados e apresentados, como para Campos altos, Sacramento e Rio Paranaíba. Para as amostras de Campos Altos, 64,3% das plantas analisadas estavam infectadas, entre as quais 23,2% com infecção mista; 22,3% com LYSV, 58,9% com OYDV e 7,1% com IYSV.

A maior taxa de infecção foi verificada para amostras coletadas em lavouras de Datas, 92,3%, enquanto que a menor foi obtida para amostras de Gouveia, 7,1%. Para Mamonas e Tapira não foram verificadas infecção de plantas com mais de um vírus (infecção mista). OYDV foi detectado com maior frequência, ocorrendo em 3,3% (Tapira) a 84,6% (Datas). LYSV não foi identificado em amostras coletadas em Mamonas, Rio Parnaíba e Tapira. IYSV foi identificado em amostras de Campos Altos (7,1%) e Rio Parnaíba (3,2%).

Para as amostras, da variedade Ito, coletadas no Município do Rio Paranaíba indicaram que 14 dessas amostras apresentavam infecção simples por OYDV e apenas uma planta apresentou infecção por IYSV.

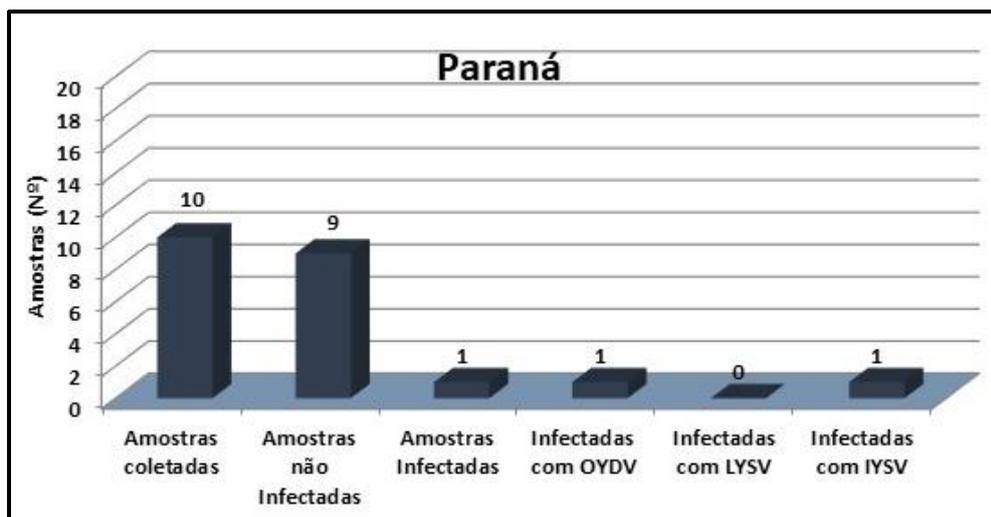
Tabela 5. Taxa de infecção viral em amostras de alho coletadas em áreas produtoras de oito municípios do estado de Minas Gerais, no ano de 2022.

Município	Amostras (Nº)	Variedade	Total de amostras infectadas (Nº)	Infecção mista (Nº amostras) /1	Vírus detectados/2		
					LYSV	OYDV	IYSV
Campos Altos	112	Ito	72 (64,3%)	26 (23,2%)	25 (22,3%)	66 (58,9%)	8 (7,1%)
Rio Paranaíba	31	Ito	14 (45,1%)	1 (3,2%)	0	14 (45,1%)	1 (3,2%)
Tapira	3	Ito	1 (33,3%)	0	0	1 (3,3%)	0
Sacramento	31	Ito	14 (45,1%)	2 (6,5%)	4 (12,9%)	10 (32,3%)	0
Alto Paranaíba	36	Ito-LV	6 (16,7%)	1 (2,7%)	3 (8,3%)	4 (11,1%)	0
Datas	13	Ito	12 (92,3%)	6 (46,2%)	7 (53,8%)	11 (84,6%)	0
Mamonas	21	Cateto Roxo	4 (19,0%)	0	0	4 (19%)	0
Gouveia	28	Amarante	2 (7,1%)	1 (3,6%)	2 (7,1%)	1 (3,6%)	0

/1 Amostras infectadas com mais de um vírus.

/2 LYSV= Leek yellow stripe virus; OYDV= Onion yellow dwarf virus; IYSV= Iris yellow spot orthotospovirus.

No estado do Paraná foram coletadas 10 amostras de alho, variedade San Valentin (G10) no município de Guarapuava. Segundo resultados da análise sorológica, a taxa de infecção viral das amostras foi de 10% (OYDV); em 90% das plantas amostradas não foi detectada a presença de vírus. LYSV não foi detectado nas amostras coletadas no ano de 2022.



**Figura 13.** Número de amostras de *Allium sativum* coletadas no Município de Guarapuava, estado do Paraná, número de amostras não infectadas por vírus, amostras infectadas e número de amostras infectadas com *Onion yellow dwarf virus* (OYDV), *Leek yellow stripe virus* (LYSV) e *Iris yellow spot virus* (IYSV), identificadas por meio de teste sorológico, utilizando antissoros policlonais.

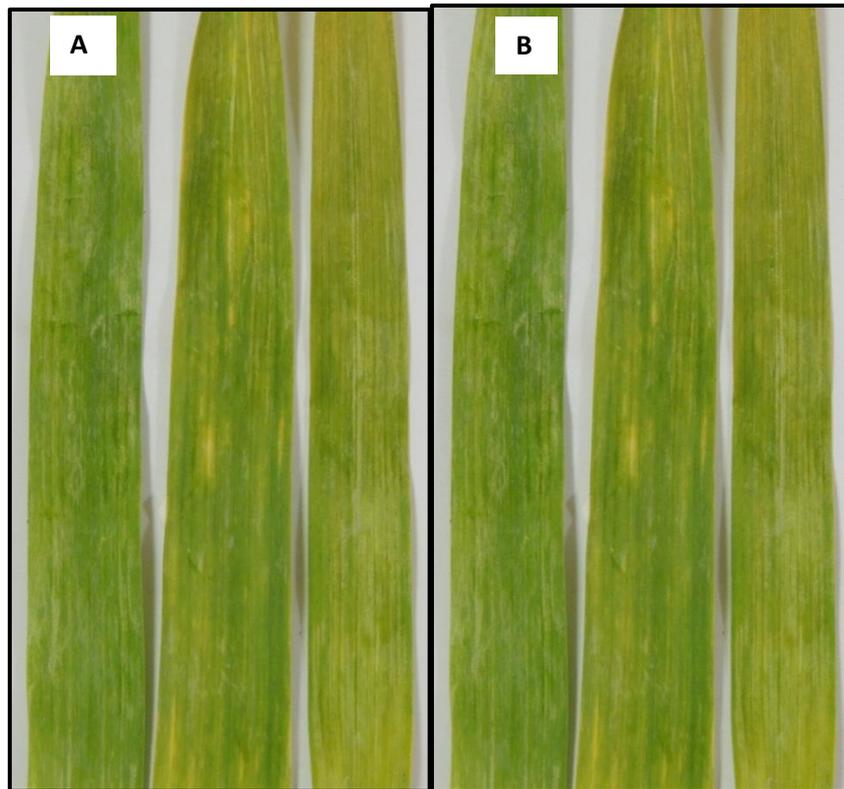
### **Avaliação da taxa de reinfecção viral em variedades livres de vírus cultivados em telados**

Na segunda etapa deste trabalho foram realizadas amostragens de plantas de alho mantidas e propagadas em telado por serem, inicialmente, livres de vírus, em 2023-2024. O objetivo dessa avaliação foi estimar a taxa de reinfecção viral dos materiais propagados em telado a ser utilizado como semente em plantios comerciais.

Foram avaliados materiais de quatro telados situados em dois estados, sendo um no Espírito Santo e três telados no Paraná (municípios de Wenceslau Braz, Campo Largo e Candido de Abreu; Tabela 6; Tabela 7; Tabela 8; Tabela 9). De cada município foi avaliado um telado, onde foram coletadas de 10 a 20 amostras foliares por variedade de alho.

As amostras foram analisadas no Laboratório de Virologia e Biologia Molecular da Embrapa Hortaliças, tendo sido utilizado o mesmo tipo de teste descrito anteriormente na primeira etapa desse trabalho (monitoramento de vírus em *Allium* spp.), NCM-Elisa, considerando os potyvírus OYDV e LYSV. A Figura 14 ilustra sintomas desses dois vírus em plantas em telado.

No telado amostrado no estado do Espírito Santo foram coletadas amostras (10 a 20) de plantas de alho de seis diferentes variedades (Tabela 6). Os resultados das análises indicaram infecção das plantas somente por LYSV, em porcentagens variando de 10% (variedade Ito) a 40% (variedades Gigante Roxo e Quitéria); OYDV não foi detectado nas amostras analisadas. Para plantas da variedade Gigante Ouro Branco não foi identificada infecção por LYSV ou OYDV.



**Figura 14.** Sintomas de mosaico amarelo causados por (A) *Onion yellow dwarf virus* (OYDV) e (B) *Leek yellow stripe virus* (LYSV) em alho, em plantas em casa de vegetação. Fotos: Mirtes Freitas Lima.

**Tabela 6.** Taxa de infecção viral em amostras de alho coletadas em telado, no estado do Espírito Santo.

Cultivar	Amostra (Nº)	Vírus <sup>/1</sup>	
		OYDV	LYSV
Gigante Ouro Branco	10	0	0
Amarante	10	0	2 (20%)
Gigante Roxo	10	0	4 (40%)
Ito Tec	10	0	1 (10%)
Ito	20	0	6 (30%)
Quitéria	10	0	4 (40%)

<sup>/1</sup> OYDV= *Onion yellow dwarf virus*; LYSV= *Leek yellow stripe virus*.

Em telado do município de Guarapuava foram coletadas amostras de 6 a 19 plantas de cinco cultivares de alho (Tabela 7). Em apenas duas variedades (Ito; Quitéria) foi detectada a presença de OYDV e LYSV e em plantas de três variedades (Chonan; Gigante Roxo; Amarante) apenas um vírus foi identificado por variedade.

**Tabela 7.** Taxa de infecção viral em amostras de alho coletadas em telado do município de Guarapuava, estado do Paraná.

Cultivar	Amostra (Nº)	Vírus <sup>/1</sup>	
		OYDV	LYSV
Ito	16	3 (19%)	6 (37%)
Quitéria	19	1 (5%)	3 (16%)
Chonan	11	1 (9%)	0 (0%)
Gigante Roxo	8	0 (0%)	3 (37%)
Amarante	6	0 (0%)	1 (8%)

<sup>/1</sup> OYDV= *Onion yellow dwarf virus*; LYSV= *Leek yellow stripe virus*.

No município de Wenceslau Braz foram amostradas plantas (12-15 amostras por variedade) de duas variedades de alho (Tabela 8). Verificou-se infecção das plantas das duas variedades, Ito e Quitéria, por LYSV (8% a 34%) e também por OYDV (7% a 9%).

**Tabela 8.** Taxa de infecção viral em amostras de alho coletadas em telado do município de Wenceslau Braz, estado do Paraná.

Cultivar	Amostra (Nº)	Vírus <sup>/1</sup>	
		OYDV	LYSV
Ito	15	9 (60%)	5 (34%)
Quitéria	12	7 (58%)	1 (8%)

<sup>/1</sup> OYDV= *Onion yellow dwarf virus*; LYSV= *Leek yellow stripe virus*.

Em Campo Largo foram coletadas de 10 a 12 amostras de três cultivares de alho (**Tabela 9**). Segundo os resultados das análises, verificou-se infecção das plantas das três cultivares, Ito, Quitéria e Amarante, por LYSV (8% a 16%) e também por OYDV (5% a 25%).

**Tabela 9.** Taxa de infecção viral em amostras de alho coletadas em telado do município de Guarapuava, estado do Paraná.

Cultivar	Amostra (Nº)	Vírus <sup>/1</sup>	
		OYDV	LYSV
Ito	10	1 (10%)	1 (10%)
Quitéria	19	1 (5%)	3 (16%)
Amarante	12	3 (25%)	1 (8%)

<sup>/1</sup> OYDV= *Onion yellow dwarf virus*; LYSV= *Leek yellow stripe virus*.

Em Candido de Abreu, a amostragem no telado foi feita pela coleta de folhas de plantas de duas cultivares de alho, sendo 15 amostras por variedade (Tabela 10). Verificou-se a infecção de plantas das duas variedades de alho, Ito e Quitéria, por LYSV (13% a 20%) e também por OYDV (27% a 33%).

**Tabela 10.** Taxa de infecção viral em amostras de alho coletadas em telado do município de Candido Abreu, estado do Paraná.

Cultivar	Amostra (Nº)	Vírus <sup>1</sup>	
		OYDV	LYSV
Ito	15	4 (27%)	2 (13%)
Quitéria	15	5 (33%)	3 (20%)

<sup>1</sup> OYDV= *Onion yellow dwarf virus*; LYSV= *Leek yellow stripe virus*.

## 1.2. Efeito da desinfestação anaeróbica do solo e aplicação de extrato de alho no manejo da podridão branca

Fontes de carbono foram avaliadas em dois experimentos conduzidos em condições de campo para uso na desinfestação anaeróbica de solo naturalmente infestado com *Stromatinia cepivora* (Sin: *Sclerotium cepivorum*) na área experimental da Coopadap em Rio Paranaíba/MG nos períodos de março a setembro de 2022 e abril a setembro de 2023 (Figura 15). Avaliou-se os seguintes tratamentos:

1. Testemunha (parcela sem tratamento);
2. Aplicação de alicina (100L/ha);
3. Aplicação de extrato aquoso de alho (20%, m:v) na dose de 200 L/ha;
4. Aplicação de solução de sacarose a 5% e cobertura com lona para silagem;
5. Aplicação de solução de sacarose a 5% e cobertura com lona para silagem + alicina (100 L/ha);
6. Aplicação de solução de sacarose a 5% e cobertura com lona para silagem + extrato aquoso de alho (20%, m:v) na dose de 200 L/ha;
7. Aplicação de etanol a 5% e cobertura com lona para silagem;
8. Aplicação de etanol a 5% e cobertura com lona para silagem + alicina (100 L/ha);
9. Aplicação de etanol a 5% e cobertura com lona para silagem + extrato aquoso de alho (20%, m:v) na dose de 200 L/ha;
10. Aplicação de palha de café (9 t/ha) e cobertura com lona para silagem;

11. Aplicação de palha de café (9 t/ha) e cobertura com lona para silagem + alicina (100 L/ha);
12. Aplicação de palha de café (9 t/ha) e cobertura com lona para silagem + extrato aquoso de alho (20%, m:v) na dose de 200 L/ha;
13. Aplicação de composto orgânico (9 t/ha) e cobertura com lona para silagem;
14. Aplicação de composto orgânico (9 t/ha) e cobertura com lona para silagem + alicina (100 L/ha);
15. Aplicação de composto orgânico (9 t/ha) e cobertura com lona para silagem + extrato aquoso de alho (20%,m:v) na dose de 200 L/ha.

Antes de aplicar os tratamentos, as parcelas foram irrigadas até o encharcamento do solo (120 L/parcela). A alicina e o extrato de alho foram aplicados na primeira e última semana de junho e em seguida as parcelas tratadas foram irrigadas com lâmina de 5mm. As amostras de solo compostas foram coletadas antes da implantação dos tratamentos e após os tratamentos de digestão anaeróbica e aplicação de alicina e extrato aquoso de alho para analisar a quantidade e viabilidade dos escleródios de *S. cepivora*.



**Figura 15.** Experimento do efeito da digestão anaeróbica do solo com etanol, sacarose, composto orgânico, palha de café com e sem a combinação da aplicação do extrato aquoso de alho e alicina conduzido na Estação Experimental da Coopadap em 2022, 2023 e 2024.

Houve aumento do número de escleródios chochos e redução do número e porcentagem de germinação de escleródios intactos nos tratamentos com alicina, extrato aquoso de alho e digestão anaeróbica com etanol e sacarose em ambos experimentos (Figuras 16). A combinação da aplicação do extrato aquoso de alho e alicina com a digestão anaeróbica utilizando sacarose e etanol também contribuiu com aumento do número de escleródios chochos e redução do número e porcentagem de germinação de escleródios intactos (Figuras 16).

Dessa forma, foi repetido a aplicação desses tratamentos em um dos experimentos que foi implantado no dia 12 de abril de 2023. O plantio de alho foi realizado na primeira semana de maio em 2023 e 2024 para avaliar se o período de 1 e 2 anos foram suficientes para reduzir a incidência da podridão branca (Figura 17). Avaliou-se a

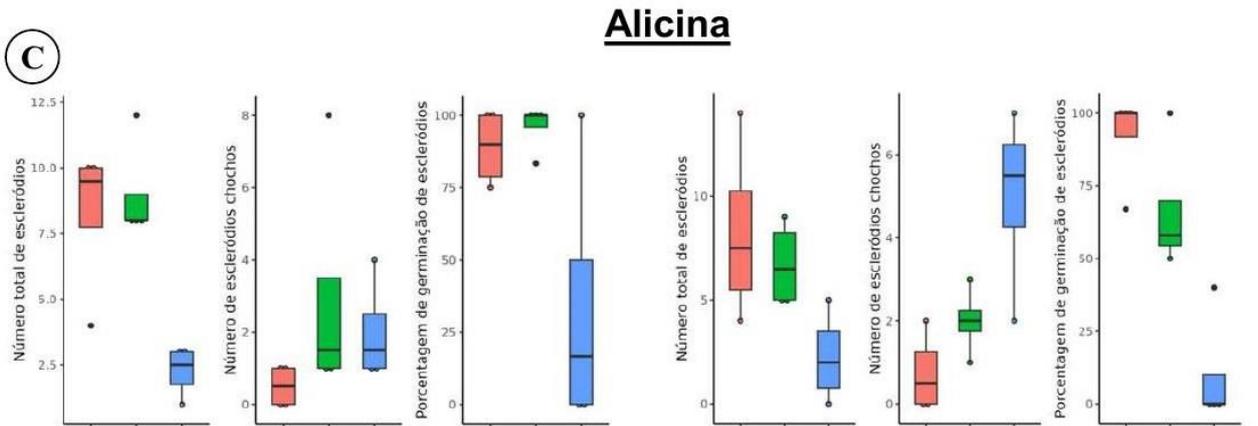
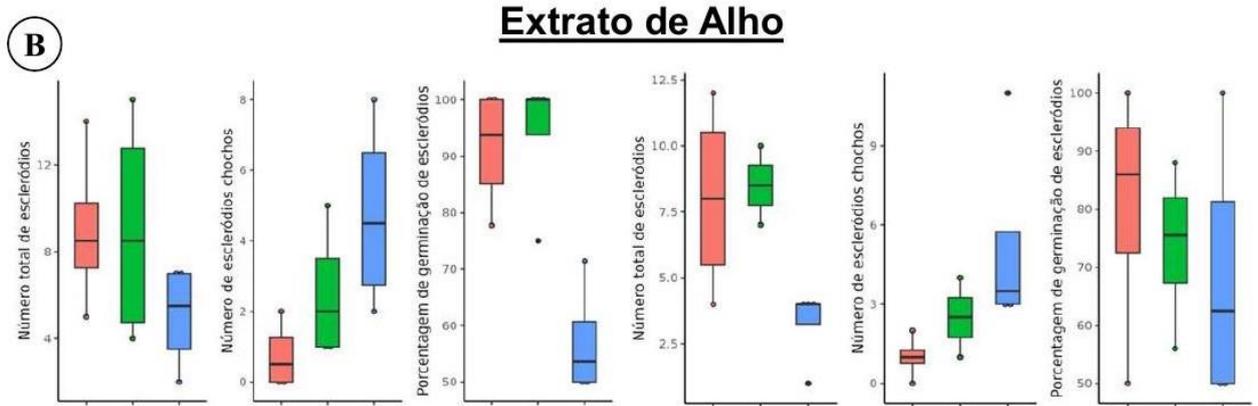
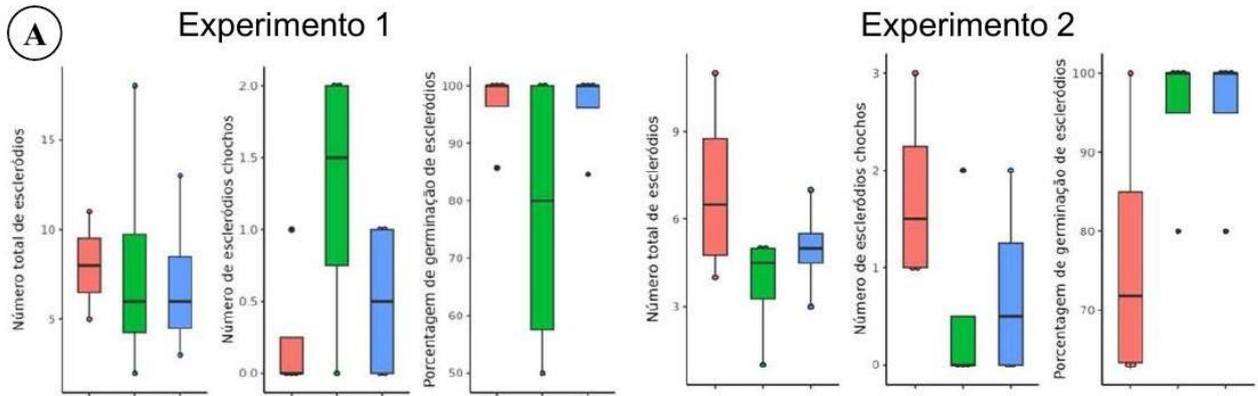
incidência de plantas mortas e os componentes de produção após a colheita. Os dados de incidência foram utilizados para o cálculo da área abaixo da curva do progresso da incidência da podridão branca (AACPIPb). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste LSD de Fisher a 5% de probabilidade utilizando o programa R.

No experimento conduzido em 2023, detectou-se os maiores valores de AACPIPb no tratamento de digestão anaeróbica com etanol que não diferiu da testemunha e de sacarose + extrato aquoso de alho, composto orgânico, sacarose, palha de café, extrato aquoso de alho e etanol + extrato aquoso de alho (Tabela 11). O menor valor de AACPIPb foi calculado no tratamento etanol + alicina. Detectou-se a maior massa total de bulbos nos tratamentos com etanol + alicina, composto orgânico + alicina, sacarose + alicina, palha de café + alicina, alicina e sacarose (Tabela 11). O maior número de bulbos sadios foi estimado nos tratamentos etanol + alicina, alicina, composto orgânico + alicina, sacarose + alicina e palha de café + alicina (Tabela 11).

Resultados similares foram observados em 2024 (Tabela 12). O maior valor de AACPIPb foi obtido no tratamento com composto orgânico que não diferiu da testemunha, sacarose, palha de café, etanol e palha de café + extrato aquoso de alho. Detectou-se o menor valor de AACPIPb nos tratamentos com sacarose + alicina, alicina, etanol + alicina, composto orgânico + alicina e palha de café + alicina. O maior número de bulbos sadios e massa total de bulbos foram estimados nos tratamentos com alicina e em combinação com digestão anaeróbica do solo com etanol, sacarose, composto orgânico e palha de café (Tabela 12).

Dessa forma, foi possível observar que a aplicação da alicina em todos os tratamentos reduziu a incidência da podridão branca e as perdas de produção de alho nos experimentos conduzidos em 2023 e 2024.

## Testemunha



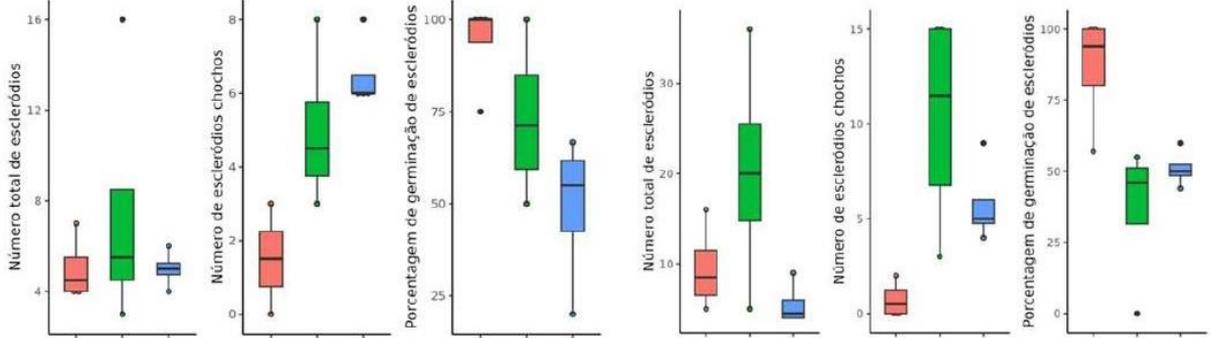
Primeira amostragem Segunda amostragem Terceira Amostragem

## Sacarose

(A)

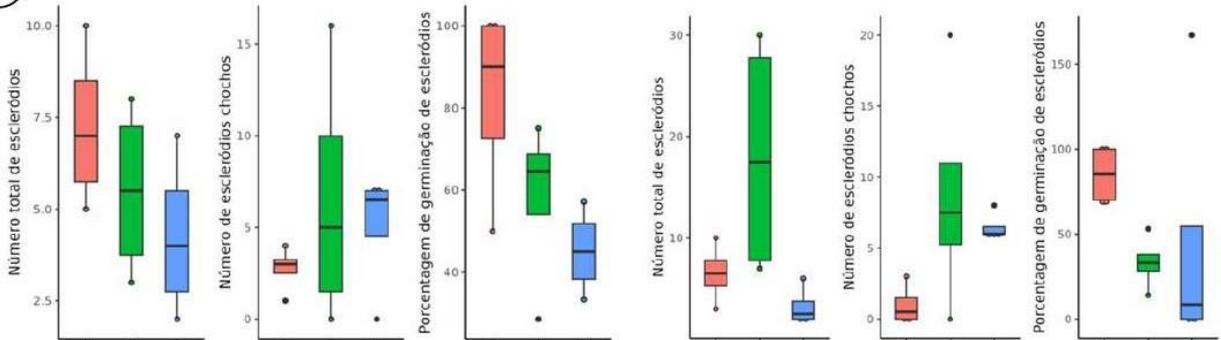
Experimento 1

Experimento 2



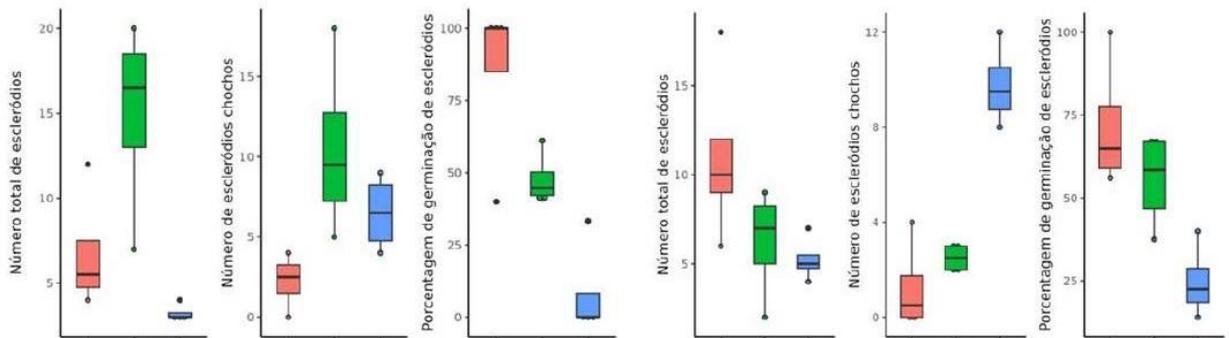
(B)

## Sacarose + Extrato de Alho



(C)

## Sacarose + Alicina



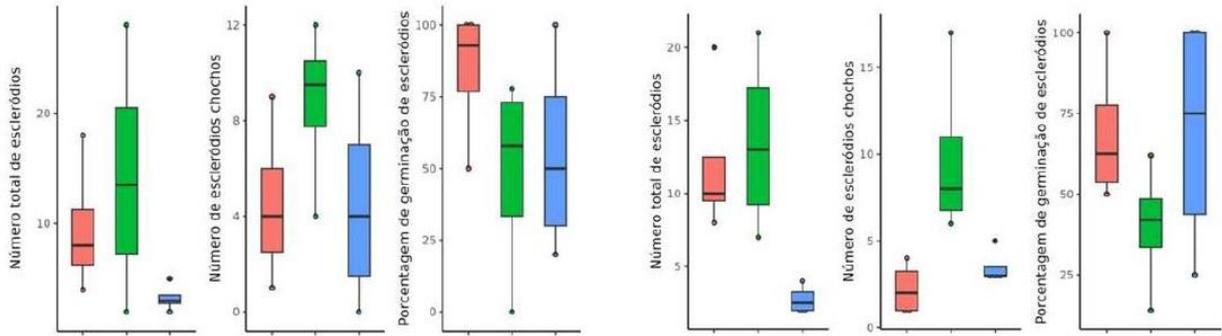
Primeira amostragem    Segunda amostragem    Terceira amostragem

## Composto Orgânico

**A**

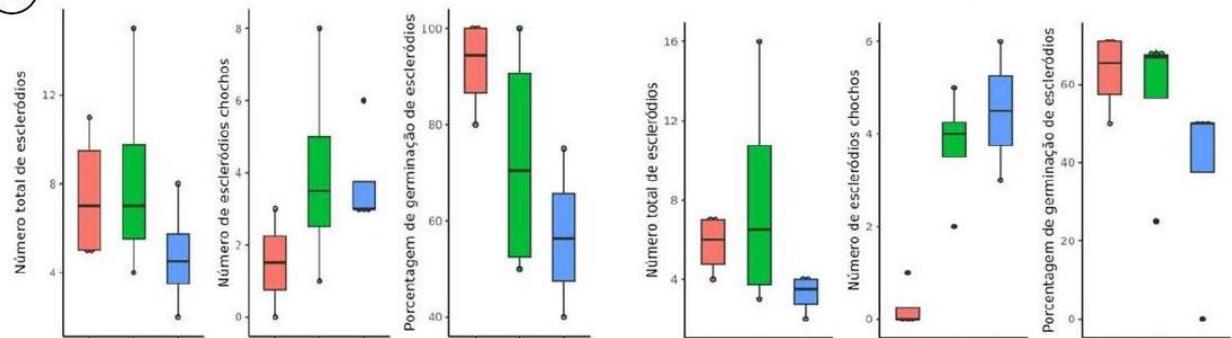
Experimento 1

Experimento 2



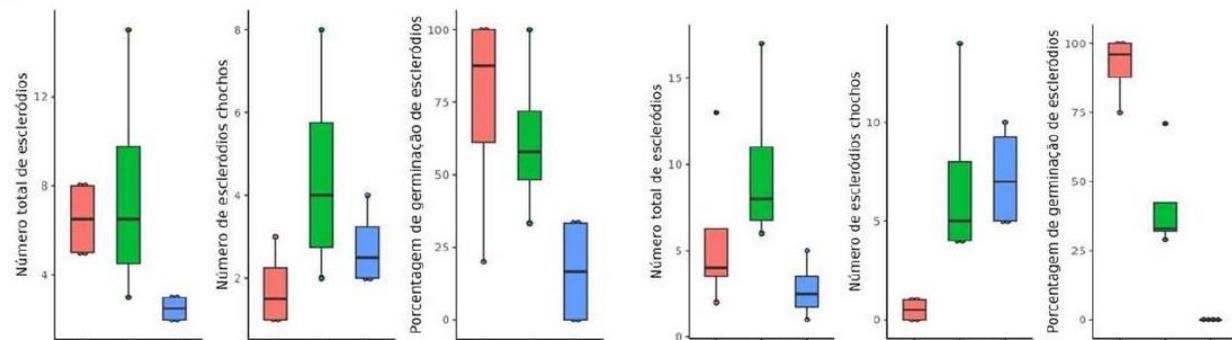
**B**

## Composto Orgânico + Extrato de Alho



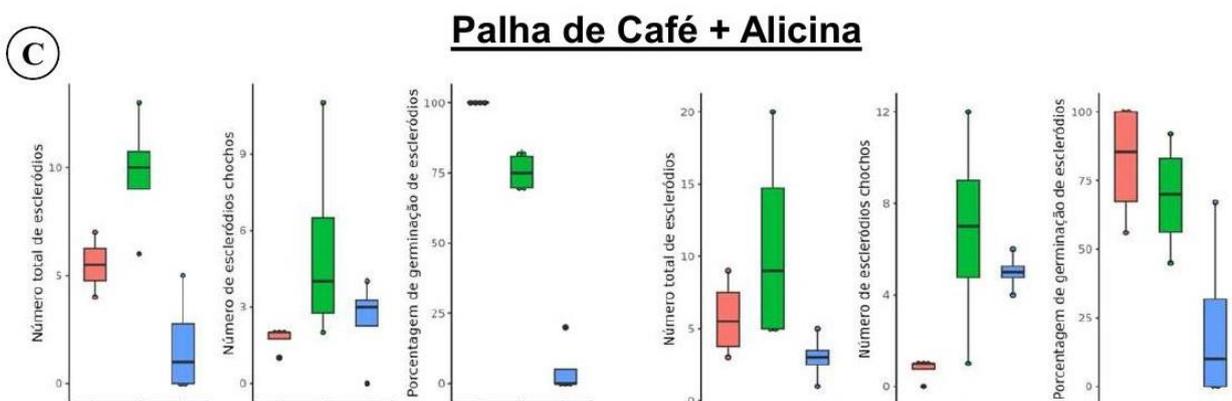
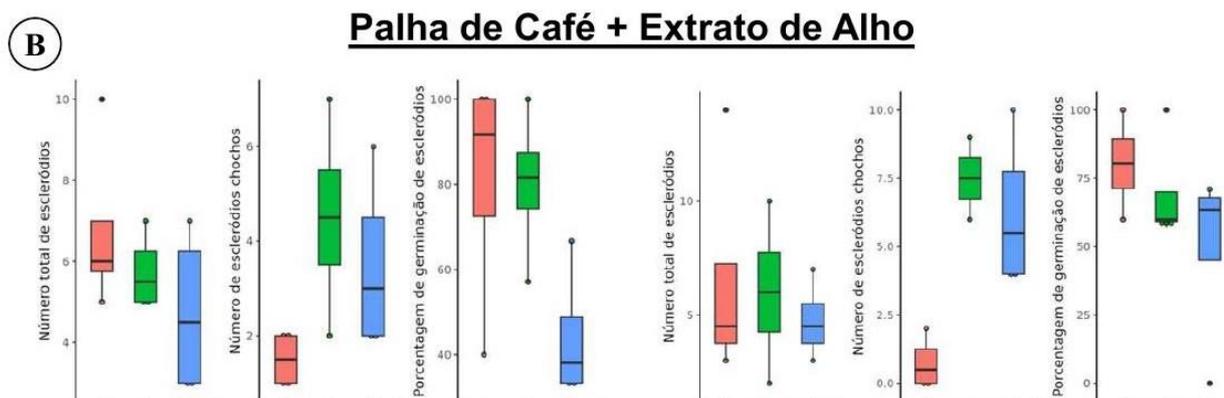
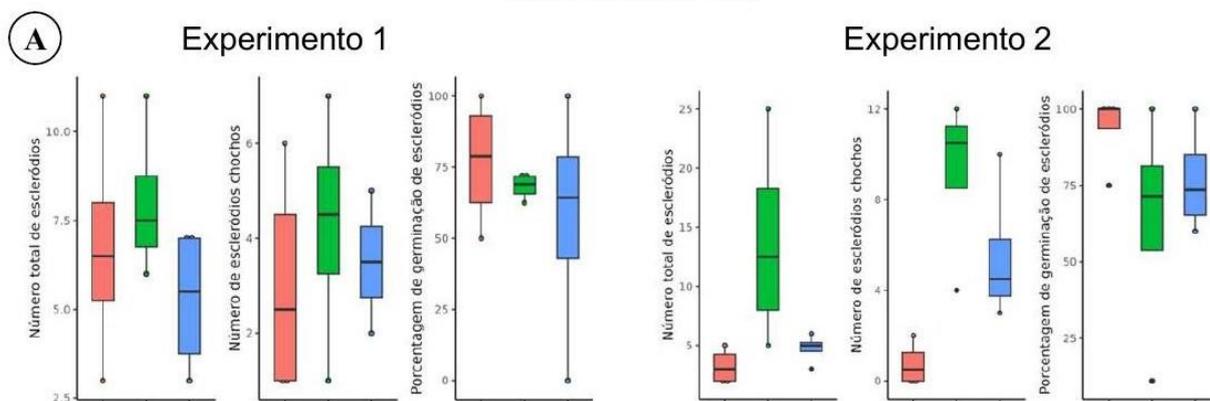
**C**

## Composto Orgânico + Alicina



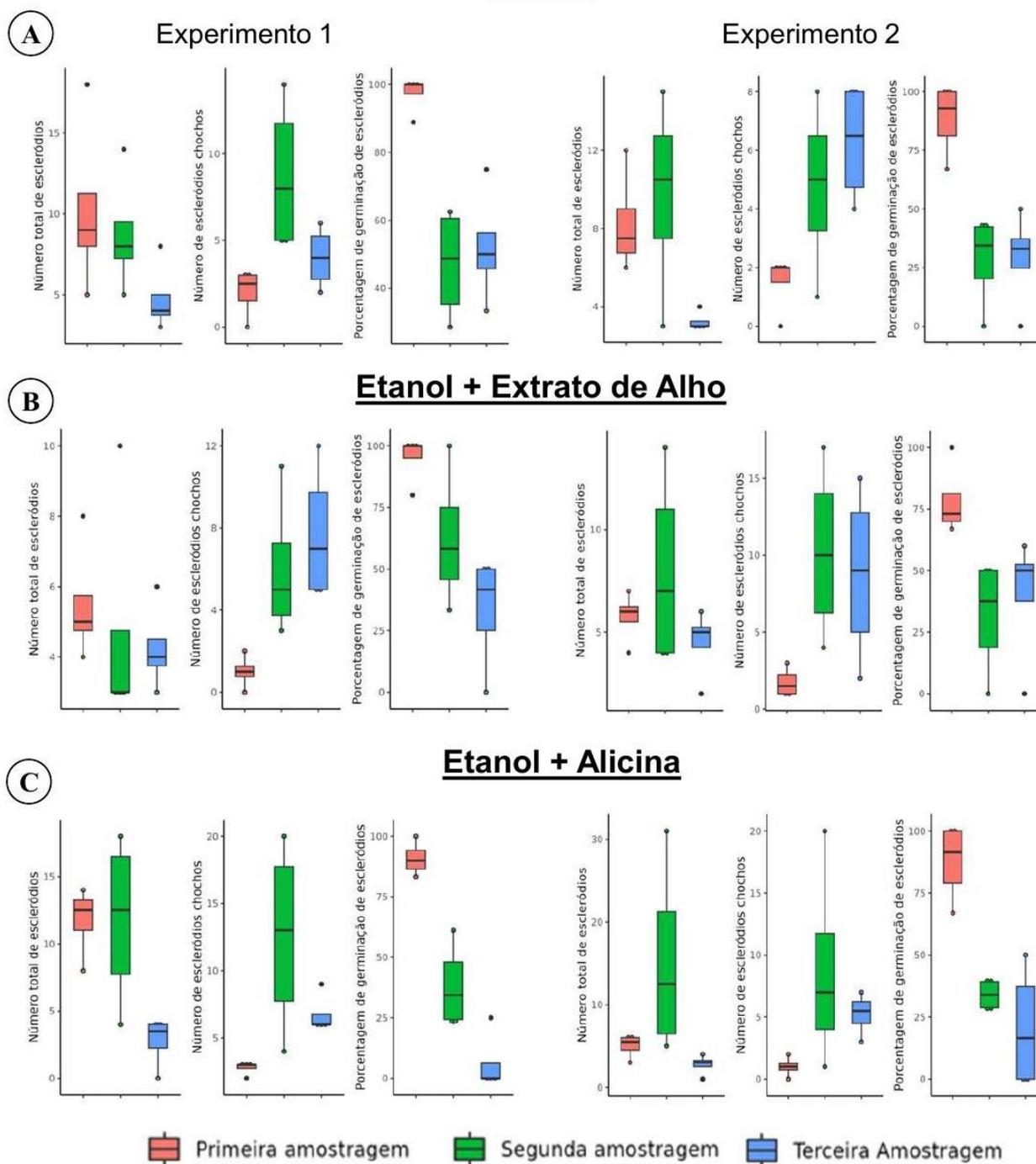
Primeira amostragem    Segunda amostragem    Terceira amostragem

## Palha de Café



■ Primeira amostragem   ■ Segunda amostragem   ■ Terceira Amostragem

## Etanol



**Figura 16.** Efeito da digestão anaeróbica do solo com etanol, sacarose, composto orgânico, palha de café com e sem a combinação da aplicação do extrato aquoso de alho e alicina. A testemunha foi composta pela parcela sem tratamento. A primeira, segunda e terceira amostragem do solo foi realizada antes da aplicação dos tratamentos e após a retirada da cobertura plástica do solo e depois de seis semanas da última aplicação de extrato aquoso de alho e alicina, respectivamente. O efeito da aplicação dos tratamentos

na incidência da podridão branca na cultura do alho foi avaliado após o primeiro e segundo ano nos experimentos 1 e 2, respectivamente.

**Tabela 11.** Efeito da digestão anaeróbica do solo com etanol (E), sacarose (S), composto orgânico (C), palha de café (PC) com e sem a combinação da aplicação do extrato aquoso de alho (EA) e alicina (AL) na área abaixo da curva de progresso da incidência da podridão branca (AACPIPB), número de bulbos sadios (NBS) e massa total de bulbos (MTB) de alho no experimento conduzido em condições de campo em 2023. A testemunha foi composta pela parcela sem tratamento.

Tratamento	AACPIPB	NBS	MTB (g)
E	594 a*	20,5 cd	750 cd
Testemunha	537 a	20,0 d	767,5 cd
S + EA	525 ab	20,0 d	507,5 d
C	516 ab	23,75 bcd	792,5 cd
S	467 ab	29,25 ab	1.027,5 abc
PC	462 ab	24 bcd	757,5 cd
EA	424 ab	24,25 bcd	912,5 bc
C + EA	393 abc	28,25 abc	937,5 bc
E + EA	378 abcd	28,75 ab	957,5 bc
PC + EA	289 bcde	28,5 abc	972,5 bc
C + AL	137 cde	33,5 a	1.212,5 ab
S + AL	128 cde	33,25 a	1.197,5 ab
AL	116 de	33,5 a	1.177,5 ab
E + AL	110 e	35,25 a	1.325 a
PC + AL	58 e	33 a	1.187,5 ab

\* Médias seguidas por letras iguais não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de diferença significativa de Fisher LSD.

**Tabela 12.** Efeito da digestão anaeróbica do solo com etanol (E), sacarose (S), composto orgânico (C), palha de café (PC) com e sem a combinação da aplicação do extrato aquoso de alho (EA) e alicina (AL) na área abaixo da curva de progresso da incidência da podridão branca (AACPIB), número de bulbos sadios (NBS) e massa total de bulbos (MTB) de alho no experimento conduzido em condições de campo em 2024. A testemunha foi composta pela parcela sem tratamento.

<b>Tratamento</b>	<b>AACPIB</b>	<b>NBS</b>	<b>MTB (g)</b>
E	538 abc*	53 cd	1.590 cd
Testemunha	619 ab	55 cd	1.625 cd
S + EA	517 bc	59 cd	1.553 cd
C	674 a	49 d	1.388 d
S	591 ab	54 cd	1.510 cd
PC	544 abc	59 cd	1.648 cd
EA	520 bc	60 cd	1.765 cd
C + EA	525 bc	51 cd	1.648 cd
E + EA	411 c	69 c	1.893 c
PC + EA	535 abc	58 cd	1.563 cd
C + AL	114 d	116 a	3.203 a
S + AL	209 d	93 b	2.718 b
AL	162 d	102 ab	3.028 ab
E + AL	129 d	110 ab	3.150 ab
PC + AL	111 d	101 ab	2.935 ab

\* Médias seguidas por letras iguais não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de diferença significativa de Fisher LSD.



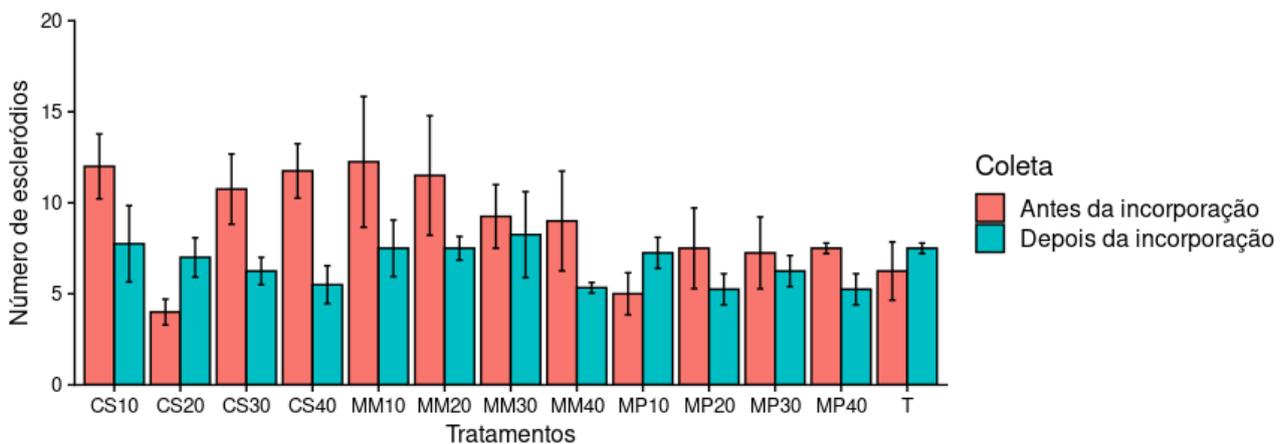
**Figura 17.** Plantio do alho realizado em parcelas que receberam os tratamentos de digestão anaeróbica do solo com etanol, sacarose, composto orgânico, palha de café com e sem a combinação da aplicação do extrato aquoso de alho e alicina conduzido na Estação Experimental da Coopadap em 2023 e 2024.

### **1.3. Efeito da incorporação de mostarda e capim-sudão no solo para o manejo da podridão branca em alho e cebola**

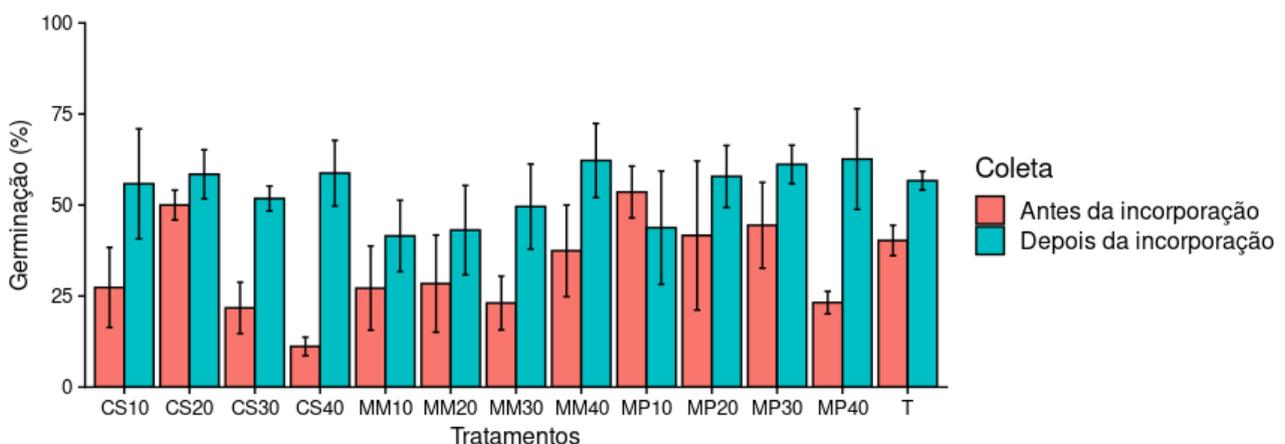
Avaliou-se o efeito da incorporação da mostarda marrom, mostarda preta e capim-sudão (BRS Estribo) cultivadas nas densidades de 10, 20, 30 e 40 kg/ha na redução do número e porcentagem de germinação dos escleródios de *S. cepivorum*. Houve a condução de dois experimentos em delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições na área experimental da Coopadap no período de março a setembro de 2022. A coleta de amostras de solo para a quantificação dos escleródios foi realizada antes da semeadura e após seis semanas da incorporação das plantas que foi realizada no florescimento. A incorporação foi feita com um motocultivador em cada parcela. Houve falha de germinação das sementes de mostarda e foi necessário repetir a

semeadura. Contudo, a quantidade de sementes da mostarda preta só foi suficiente no experimento 1.

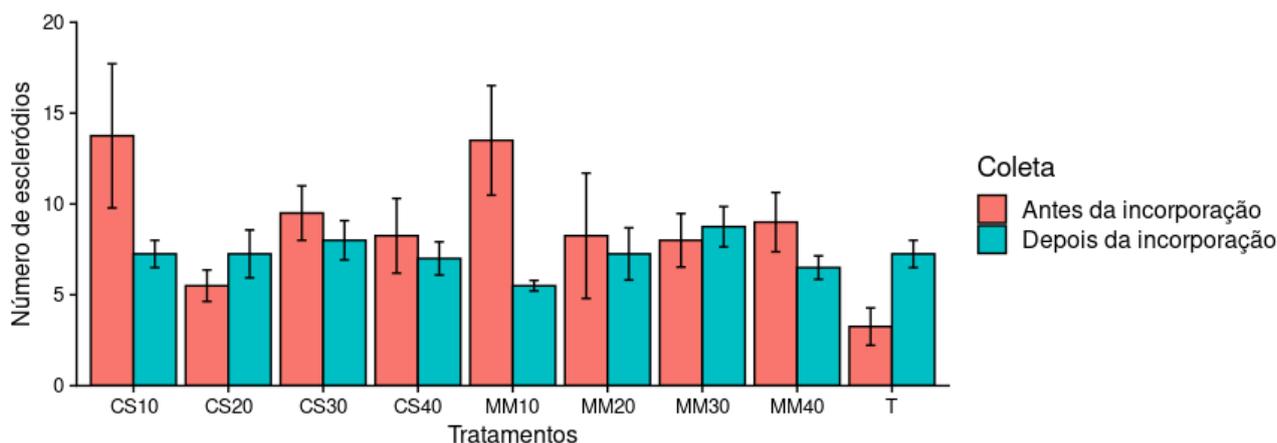
No entanto, não houve efeito da incorporação dessas plantas na redução do número e porcentagem de germinação de escleródios do patógeno nos dois experimentos (Figuras 18, 19, 20 e 21). Portanto, os experimentos não foram conduzidos em 2023.



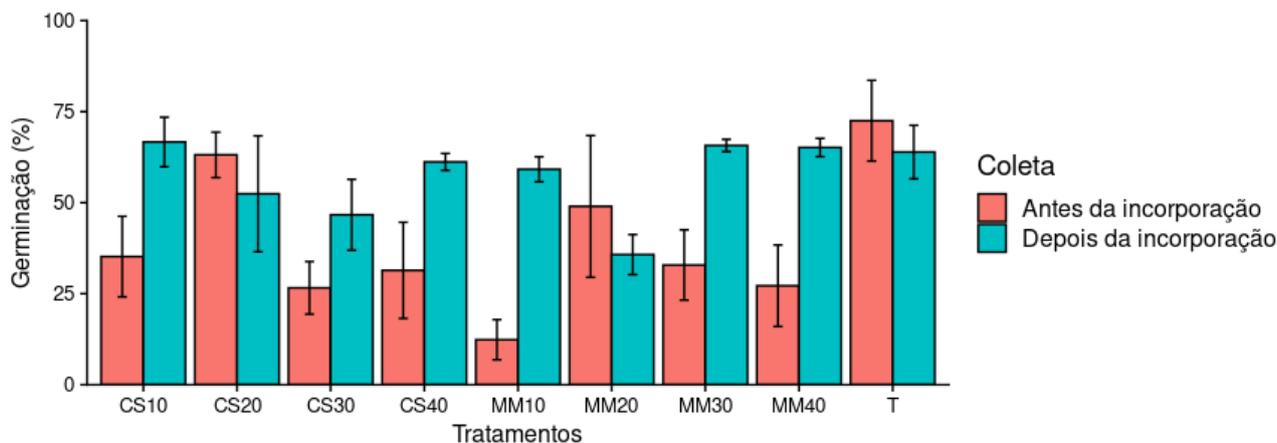
**Figura 18.** Efeito da incorporação de capim sudão (CS), mostarda marrom (MM) e mostarda preta (MP) nas densidades de plantio a 10, 20, 30 e 40 kg/ha no número de escleródios de *Stromatinia cepivora* no experimento 1. A coleta de amostras de solo para quantificação dos escleródios do fungo foi realizada antes e após seis semanas da incorporação das plantas. A barra representa o erro padrão da média.



**Figura 19.** Efeito da incorporação de capim sudão (CS), mostarda marrom (MM) e mostarda preta (MP) nas densidades de plantio a 10, 20, 30 e 40 kg/ha na porcentagem de germinação de escleródios de *Stromatinia cepivora* no experimento 1. A coleta de amostras de solo para quantificação dos escleródios do fungo foi realizada antes e após seis semanas da incorporação das plantas. A barra representa o erro padrão da média.



**Figura 20.** Efeito da incorporação de capim sudão (CS) e mostarda marrom (MM) nas densidades de plantio a 10, 20, 30 e 40 kg/ha no número de escleródios de *Stromatinia cepivora* no experimento 2. A coleta de amostras de solo para quantificação dos escleródios do fungo foi realizada antes e após seis semanas da incorporação das plantas. A barra representa o erro padrão da média.



**Figura 21.** Efeito da incorporação de capim sudão (CS) e mostarda marrom (MM) nas densidades de plantio a 10, 20, 30 e 40 kg/ha na porcentagem de germinação de escleródios de *Stromatinia cepivora* no experimento 2. A coleta de amostras de solo para quantificação dos escleródios do fungo foi realizada antes e após seis semanas da incorporação das plantas. A barra representa o erro padrão da média.

#### 1.4. Efeito de fungicidas no manejo da podridão branca em alho

Houve a condução do experimento de campo na estação experimental da Coopadap nos períodos de maio a outubro de 2022 e 2023 (Figura 22). Avaliou-se os seguintes tratamentos no manejo da podridão branca em alho:

1. Testemunha (parcela sem tratamento);
2. Imidacloprido + Triadimenol: 4 aplicações de 1,25 L/ha aos 20, 40, 60 e 80 dias após o plantio (DAP);
3. Tebuconazole: 4 aplicações de 0,5 L/ha aos 20, 40, 60 e 80 DAP;
4. Boscalida + Cresoxim-metílico: 4 aplicações de 2L/ha aos 20, 40, 60 e 80 DAP;
5. Tiofanato-metílico + Fluazinam: 4 aplicações de 1,0 kg/ha aos 20, 40, 60 e 80 DAP;
6. Fluopiram: 4 aplicações de 0,6 L/ha aos 20, 40, 60 e 80 DAP;
7. Spot: 4 aplicações de 2L/ha aos 20, 40, 60 e 80 DAP;
8. *Trichoderma harzianum*: 4 aplicações de 2,5L/ha aos 20, 40, 60 e 80 DAP.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco repetições. A dimensão da parcela foi de 2,6 m<sup>2</sup> com três linhas duplas e espaçamento de 33 cm (linhas duplas) x 12 cm (linha simples) x 9 cm (entre plantas). Utilizou-se um pulverizador de precisão de CO<sub>2</sub> com ponta de jato leque 110/015 com pressão de 2,8 a 3,2 bar ou 40 libras. Avaliou-se a incidência de plantas mortas e os componentes de produção após a colheita. Os dados de incidência foram utilizados para o cálculo da área abaixo da curva do progresso da incidência da podridão branca (AACPIP). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste LSD de Fisher a 5% de probabilidade utilizando o programa R.

Apesar de não haver diferença nos valores de AACPIP no experimento conduzido em 2022, o maior número e massa total e dos bulbos sadios foram detectados nos tratamentos com os fungicidas Imidacloprido + Triadimenol e Dimoxistrobina + Boscalida (Tabela 13). Não houve diferenças no número de bulbos doentes e com escleródios entre os tratamentos (Tabela 13). Resultados similares foram obtidos no experimento conduzido em 2023 em que o maior número bulbos sadios foi detectado no tratamento com os fungicidas Dimoxistrobina + Boscalida que não diferiu do Fluopiram (Tabela 14). Portanto, a aplicação de fungicidas no solo é de baixa eficiência no manejo da podridão branca em alho. No entanto, observou-se em experimentos conduzidos pela Coopadap que o tratamento de alho-semente com Dimoxistrobina + Boscalida reduz a incidência da podridão branca.

**Tabela 13.** Efeito do Imidacloprido + Triadimenol (IT), Tebuconazole (T), Boscalida + Cresoxim-metílico (BC), Tiofanato-metílico + Fluazinam (TF), Fluopiram (F), Dimoxistrobina + Boscalida (DB) e *Trichoderma harzianum* (TH) na área abaixo da curva de progresso da incidência da podridão branca (AACPIPB), massa total de bulbos (MTB), massa de bulbos sadios (MBS), massa de bulbos doentes (MBD) e número de bulbos sadios (NBS) e com escleródios (NBE) de alho no experimento conduzido em 2022. A testemunha foi composta por parcela sem tratamento.

Tratamento	AACPIPB	MTB (g)	MBS (g)	MBD (g)	NBS	NBE
Testemunha	1188,494 <sup>ns</sup>	816 bc*	716 b	100	20,4 c	3,0 <sup>ns</sup>
IT	1100,311	1156 ab	1056 a	100	31,4 ab	3,4
T	1128,084	784 c	628 b	136	19,2 c	4,4
DB	1153,362	926 bc	768 ab	118	20,6 c	4,8
TF	1107,282	786 c	656 b	130	19,4 c	3,6
F	1099,923	898 bc	740 ab	158	22,4 bc	4,2
DB	1253,279	1300 a	1060 a	180	33 a	4,8
TH	1095,370	718 c	578 b	222	17,2 c	3,6
CV (%)	9,47	30,9	32,71	84,34	31,3	62,14

\* Médias seguidas por letras iguais não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de diferença significativa de Fisher LSD; NS: não significativo.

**Tabela 14.** Efeito do Imidacloprido + Triadimenol (IT), Tebuconazole (T), Boscalida + Cresoxim-metílico (BC), Tiofanato-metílico + Fluazinam (TF), Fluopiram (F), Dimoxistrobina + Boscalida (DB) e *Trichoderma harzianum* (TH) na área abaixo da curva de progresso da incidência da podridão branca (AACPIPb), massa total de bulbos (MTB), massa de bulbos sadios (MBS), massa de bulbos doentes (MBD) e número de bulbos sadios (NBS) e com escleródios (NBE) de alho no experimento conduzido em 2023. A testemunha foi composta por parcela sem tratamento.

Tratamento	AACPIPb	MTB (g)	NBS
TF	1509 <sup>NS</sup>	116 <sup>NS</sup>	3 bc*
TH	1540	70	2 bc
BC	1596	178	4 bc
IT	1513	192	4 bc
DB	1485	270	8 a
Testemunha	1585	136	4 bc
T	1570	58	1 c
F	1529	202	5 ab
CV (%)	4,6	73,0	65,3

\* Médias seguidas por letras iguais não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de diferença significativa de Fisher LSD; NS: não significativo.



**Figura 22.** Experimento do efeito de fungicidas no manejo da podridão branca em alho conduzido na estação experimental da Coopadap no período de maio a setembro de 2022 e 2023.

### 1.5. Monitoramento de nematoides

Jadir Borges Pinheiro – Embrapa Hortaliças  
César Bauer Gomes – Embrapa Clima Temperado  
Giliard Sapper Correia – Embrapa Clima Temperado  
Giovani Olegário da Silva – Embrapa Hortaliças  
Leandro Alves Santos – Universidade de Brasília  
Pedro Augusto da Silva Mendes – Universidade Católica de Brasília  
Felipe Santos Rafael – Centro Universitário ICESP  
José Luiz Pereira – Embrapa Hortaliças  
Matheus Henrique Nunes Amorim - Universidade Católica de Brasília

O uso das sucessões alho x soja x alho é comum em algumas regiões do Brasil. Entretanto, não há estudos sobre a dinâmica do nematóide-do-cisto-da-soja *Heterodera glycines* (SCN) e o efeito de fertilizantes, agentes de controle biológico e nematicidas neste contexto. Assim, foi realizado um estudo com o objetivo avaliar a dinâmica

populacional do SCN sob diferentes estratégias de controle em uma sucessão de culturas de alho e soja. Os ensaios foram conduzidos em um pivô central área de irrigação em Campo Alegre de Goiás-GO, Brasil - durante as temporadas de 2023 e 2024. O campo estava naturalmente infestado com *Heterodera glycines* raça 5. Foram empregados seis tratamentos: 1) Messenger - *Bacillus subtilis*; 2) Abamectina; 3) Baryon - nitrogênio + aminoácidos; 4) Verango -Fluopyram; 5) Nemat + Ecotrich + Pick up Moss - *Purpureocillium lilacinum* + *Trichoderma harzianum* + fertilizante organomineral (ureia + extrato de algas + farinhas vegetais); 6) Controle. Os experimentos foram realizados em delineamento experimental de blocos casualizados com seis repetições, em esquema fatorial tratamentos (6 tratamentos) x períodos de amostragem (4 a 5 vezes), para avaliar o SCN população durante a sucessão (alho x soja x alho). Ao final do ciclo de cada cultura, a produção de bulbos de alho foi classificada e a produção de soja foi avaliada. Os dados foram submetidos à análise de variância e médias agrupadas pelo teste de Scott & Knott. Embora o alho não seja um hospedeiro preferencial para *Heterodera glycines*, ele pode se manter e multiplicar, mesmo após arar o solo para plantio e aplicar nematicidas. No entanto, a longo prazo, algumas estratégias podem ser utilizadas como um período de pousio, revolver o solo para plantio e usar alguns nematicidas mais agentes biológicos empregados em um sistema de controle de manejo integrado. Sobre os tratamentos avaliados, Verango e Nemat + Ecotrich + Pick up Moss diferiram dos demais, especialmente Verango, que proporcionou redução do número de J2 e fêmeas durante o cultivo da soja, bem como maior produtividade, também percebida para ambas as culturas de alho.

Outros dois projetos com a cultura do alho foram desenvolvidos em parceria com a Embrapa Clima Temperado cujo desenvolvimento dos projetos fizeram parte da Dissertação e fazem parte da tese de Doutorado em andamento do aluno Giliard Sapper Correia ao Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Estudante orientado pelo pesquisador Cesar Bauer Gomes lotada na Unidade Embrapa Clima Temperado. Desta maneira, em estudo sobre a **otimização de métodos de extração de *Ditylenchus dipsaci*, reação de genótipos de alho ao nematoide do amarelão e primeiro relato de ocorrência de *Meloidogyne ethiopica* em alho no Brasil**, foram estudados: a) a avaliação da eficiência de diferentes métodos de extração visando a detecção de *D. dipsaci* em amostras de alho e de solo; b) avaliação da resistência de cultivares de alho a *D. dipsaci* em condições de casa-de-vegetação e a campo; e; c) relato da ocorrência de espécies de *Meloidogyne* em alho ocorrendo no

Brasil pela primeira vez. Comparando-se os métodos para extração do nematoide do amarelão do solo, Jenkins (1964) e Baermman (1917) e suas variações, o primeiro, independentemente da densidade (440 ou 600g de sacarose/L água) foi mais eficiente na recuperação de espécimes de *D. dipsaci* do solo infestado. A origem do material vegetal (fresco ou seco) infectado utilizado para extração do nematoide afeta a percentagem de espécimes móveis e imóveis recuperados. Para material fresco, os nematoides se mantiveram, ativos (móveis) até 120h após a extração independentemente do método; e, para material seco, apenas nas primeiras 24h cujo método mais eficiente foi o da placa de Petri (EPPO, 2013).

Considerando-se os experimentos de casa de vegetação e campo quanto a resistência de genótipos de alho a *D. dipsaci*, 'AM-PC Farias', 'Quitéria', 'Hozan', Peruano, Chonan e Moz foram os mais resistentes; e, Araguari, AM-Erenice, Amarante, Araguari, Cateto Roxo e Gravatá, suscetíveis. Na avaliação da produtividade, em condições de campo, AM-PC Farias, AM-Erenice e Quitéria foram os mais produtivos e com menor redução do volume colhido quando cultivados em área infestada pelo nematoide comparativamente ao plantio na ausência de *D. dipsaci*. No entanto, levando-se em consideração todos os parâmetros associados a menor multiplicação e danos causados pelo nematoide e, menor impacto sobre a produtividade em área infestada AM-PC Farias, Quitéria e Hozan são os mais indicados para plantio nessas áreas.

Caracterizando-se a espécie de uma população do nematoide das galhas detectada em alho no município de Cristalina-GO, identificou-se *Meloidogyne ethiopica*, cuja ocorrência na cultura é a primeira no Brasil e no mundo.

Atualmente encontra-se em andamento o projeto de tese de Doutorado **“Prospecção e caracterização da nematofauna em alho e cebola, estudo da diversidade e agressividade do nematoide-das-galhas; e, estudo da resistência de genótipos de *Allium* spp. a *Meloidogyne* spp. e sua interação com *Setophoma terrestres*,** cujo objetivos são, identificar e quantificar a nematofauna associada ao alho e a cebola nas principais áreas produtoras do Brasil; caracterizar morfológica, morfométrica, bioquímica e molecularmente as espécies do nematoide-das-galhas que ocorrem nessas áreas e estudar a diversidade intraespecífica das populações de *Meloidogyne* spp. por marcadores moleculares; bem como, prospectar a resistência genética de genótipos de *Allium* spp. às espécies de *Meloidogyne* mais frequentes e a agressividade dessas espécies nas referidas culturas; e, estudar a interação entre o nematoide-das-galhas e o fungo de solo *Setophoma terrestris*. Para isso, levantamentos nematológicos foram

inicialmente realizados em áreas de produção comercial dos Estados do Rio Grande do Sul, Goiás e do Distrito Federal. E, posteriormente, demais estudos serão conduzidos em laboratório e casa-de-vegetação da Embrapa Clima Temperado. A previsão de defesa do Doutorado com essa temática está marcada para Janeiro de 2026.

## REFERENCIAS

BAERMANN, G. Eine einfache methode zur auffindung von ankvlostomum (nematoden) larven in erdproben. Tijdschr. Ned. Indie, v.57, p.131-137. 1917.

EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). PM 7/87 (2) *Ditylenchus destructor* and *Ditylenchus dipsaci*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 47, 401–419, 2017

JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. Plant disease reporter, v. 48, n. 9, p. 692, 1964.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. Biometrics, v. 30, n.3, p.. 507–512, 1974.