SCIENTIA NATURALIS
Scientia Naturalis, v. 7, n. 1, p. 136-147, 2025
Home page: http://revistas.ufac.br/revista/index.php/SciNat
https://doi.org/10.29327/269504.7.1-11
ISSN 2596-1640

Controle biológico de antracnose em cebolinha sob sistema orgânico de produção

Adonias de Albuquerque Pinheiro[1], Sebastião Elviro de Araújo Neto[2*], Rickson Bruno da Silva Pinheiro[3]; Lázaro Vinícius da Silva Pinheiro[3], Geazi Penha Pinto[4], Regina Lúcia Félix Ferreira[2]

[1]Bolsista Embrapa Acre, Rio Branco, Acre, Brasil; [2]Professor da Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, Acre, Brasil. [3]Discente do Instituto Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil. [4]Docente do Instituto Federal do Acre, Rio Branco, Acre.
*selviro2000@yahoo.com.br

Recebido em: 11/07/2024 **Aceito em: 17/01/2025** **Publicado em: 10/05/2025**

DOI: https://doi.org/10.29327/269504.7.1-11

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi avaliar métodos de controle biológico da antracnose na produção de cebolinha sob sistema orgânico de produção. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com oito tratamentos e quatro repetições de 3 linhas com 6 plantas cada linha, sendo as plantas centrais consideradas parcela útil. Os tratamentos utilizados foram *Trichoderma asperelloides* (FT10®/0,001g-60ml), *Trichoderma harzianume Trichodermaviride* (Biotricho®/0,175g/m²), *Trichoderma harzianum* (Trichordermil®0,1ml/60ml), *Trichoderma harzianum* (Isolado UFAC/10^5 esporos mL^{-1}/campo), *Bacillus amyloliquefaciens* (Chevelle®4g/80ml), biofertilizante (3%), microrganismos eficientes (3%) e água (testemunha). As avaliações iniciaram-se aos 40 dias após o plantio pelo método folha a folha semanal com total de sete no experimentoprimavera e cinco no de verão, colhendo e contabilizando as folhas doentes e as sadias. Posteriormente foram realizadas aferições de massas fresca das folhas comerciais, severidade e produtividade por área. Não houve efeito significativo dos tratamentos no controle de antracnose da cebolinha no experimento durante a primavera e verão de Rio Branco, Acre.
Palavras-chave: Agricultura orgânica. Controle biológico. *Colletotrichum* spp.

Biological control of anthracnose in green onions under organic production system

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate methods of biological control of anthracnose in green onion production under organic cultivation. The experimental design was in randomized blocks with eight treatments and four replications of 3 lines with 6 plants each line, with the central plants considered useful in splits. The treatments used were *Trichoderma asperelloides* (FT10®/0.001g-60ml), *Trichoderma harzianum* and *Trichoderma viride* (Biotricho®/0.175g/m²), *Trichoderma harzianum* (Trichordermil®0.1ml/60ml), *Trichoderma harzianum* (UFAC isolate/105 spores mL^{-1}/field), *Bacillus amyloliquefaciens* (Chevelle®4g/80ml), biofertilizer (3%), efficient microorganisms (3%) and water (control). Classes began 40 days after planting using the weekly leaf-by-leaf method, with a total of seven in the spring experiment and five in the summer, harvesting and counting diseased and healthy leaves. Subsequently, fresh mass of commercial leaves, severity and yield per area were measured. There was no significant effect of treatments on the control of green onion anthracnose in the experiment during the spring and summer of Rio Branco, Acre.
Keywords: Organic agriculture. Biological control. *Colletotrichum* spp.

INTRODUÇÃO

A cebolinha como é conhecida popularmente, espécie *Allium fistulosum* L., pertence à família *Alliaceae*. Natural da Sibéria é uma das hortaliças condimentares mais produzidas e comercializadas mundialmente. Seu cultivo no Brasil é amplo principalmente nas regiões norte e nordeste, onde possui facilidade de manejo e importante papel social, cultivada em pequenas áreas pela agricultura familiar (SILVA et al., 2018).

A cebolinha, muito apreciada na culinária brasileira como condimento em diversos tipos de saladas, carnes e peixes, melhora o sabor nutricional dos alimentos (SOUZA et al., 2015). Esta hortaliça possui características de intenso perfilhamento, formam touceiras com folhas tubular-alongadas e aromáticas (SILVA et al., 2022).

O bulbo e as folhas são as partes consumíveis. Além de serem ricos em vitaminas A, C e Fe, aumentam o apetite, auxiliam como reguladores da digestão, atuando no combate de doenças das vias respiratórias como a gripe (ZÁRATE et al., 2010).

Nas condições edafoclimáticas brasileiras esta cultura pode ser produzida durante todo ano, adapta-se a ampla faixa de temperatura (SILVA et al., 2022). Seu melhor desenvolvimento é em condições de clima ameno (8 °C e 22 °C), em regiões tropicais há maior estabelecimento desta cultura, onde as cultivares utilizadas tem resistência a temperaturas elevadas podendo consorciar seu cultivo com outras hortaliças (PINHEIRO et al., 2020).

No Acre, esta hortaliça é cultivada em sistemas convencional e orgânico, sua colheita pode ser realizada folha por folha ou corte raso de toda touceira, é um condimento comercializado indiretamente em pequenos mercados e em redes de supermercados e diretamente pelos próprios agricultores em feiras livres, contribuindo como fonte de renda na agricultura familiar.

É considerada uma espécie de cultivo fácil, porém, várias doenças afetam a produtividade da cebolinha se não forem controladas. Sendo a antracnose foliar ou mal das sete voltas uma das doenças mais comuns nesta cultura, causada por fungos do gênero *Colletotrichum* sp. Compromete a qualidade do produto com grandes perdas podendo inviabilizar a produção (OLIVEIRA et al., 2019).

A antracnose é uma das maiores causa de perda severas na produção de cebolinhas, causado pelo patógeno (*Colletotrichum* ssp.) por sua agressividade principalmente em regiões tropicais e subtropicais, este é o fator que limita a produção, principalmente em sistema orgânico (SANTANA et al., 2015).

Para controle da antracnose deve-se realizar os tratos culturais, usar sempre mudas e sementes sadias e de procedência segura, evitar plantios mais adensados, acúmulo de umidade, manter equilíbrio nas adubações e usar agrotóxicos (GOMES; SERRA, 2013).

No geral os fungicidas químicos são os mais comuns utilizados na agricultura como forma de controle, porém muitas vezes não é viável, pois aumentam o custo de produção e dependência do agricultor, causam alta toxidade e seleção à resistência, problemas sanitários e ambientais, podendo ainda deixar acúmulo de efeitos residuais nas folhas (SOUSA et al., 2012).

Há alguns fungicidas de ação sistêmica (Benzimidazol Rg:1228309, Flutriafol triazol Rg:43718), como prevenção de antracnose em cebolas, não havendo nenhuma fungicida sintético recomendando para cebolinha (AGROFIT, 2023), exigindo medidas ecológicas para seu manejo.

Na natureza, as plantas são colonizadas por fungos e bactérias endofíticas, numa relação simbiótica que não causam doença na planta. Esses microrganismos podem ser utilizados no controle biológico de pragas e doenças e contribuir com o crescimento vegetal por meio da produção de fitoreguladores (AFZAL et al., 2014).

Os fungos endofíticos são utilizados no controle biológico, por competir com o fungo patogênico (COSTA et al., 2019), induzir resistência à planta (MACHADO et al., 2012) e promover o crescimento vegetal (SILVA et al., 2011).

A antracnose em cebolinha, inclusive em sistema orgânico, causa perdas de produção, que é reduzido com uso de óleo de nim, calda sulfocálcica e calda bordalesa alternando semanalmente estes produtos, pois a calda bordalesa isolada não foi eficiente em comparação com os dois primeiros produtos, não havendo o controle total do *C. gloesporiodes* com nenhum desses produtos. (SILVA et al., 2017). Espécies do gênero *Bacillus* podem ser aplicadas de forma a controlar biologicamente enfermidades nos vegetais, sendo também, verificado o efeito positivo desse grupo de procariotos sobre a produtividade das lavouras (NGUGIA et al., 2005).

Portanto, o uso de métodos que não ataca diretamente o patógeno, mas cria condições desfavoráveis a este como a maior vitalidade da cultura, indução de resistência na planta e barreiras físicas e químicas para a colonização dos patógenos com produtos não tóxicos ao homem e ao ambiente parece estar dentro da perspectiva humana de produção de alimentos saudáveis e com conservação ambiental.

Desta forma o trabalho teve como objetivo avaliar métodos de controle biológicoda antracnose na produção de cebolinha sob sistema orgânico de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Sítio Ecológico Seridó, localizado na Rodovia AC - 10, km 04, ramal José rui Lino, em Rio Branco (AC), latitude de 9º 53’ 16’’ S, longitude de 67º 49’ 11’’ W e altitude de 150 m. O clima da região é quente e úmido, classificado como Am segundo Köppen (ALVARES et al., 2013). Os dados meteorológicos para as duas estações de estudo seguem na Tabela 1. Na área experimental utilizada, pratica-se agricultura orgânica desde 2008.

Tabela 1 – Dados meteorológicos de Rio Branco, Acre, durante a primavera de 2022 e verão 2022/2023.

Estação	Temp. Max. (C)	Temp. Min. (C)	Umi. Max. (%)	Umi. Min. (%)	Vel. Vento (m/s)	Raj. Vento (m/s)	Radiação (KJ/m²)	Chuva (mm)
Primavera 2022	26,9	25,6	77,1	70,2	0,7	3,2	1415,4	242,6
Verão 22/23	26,5	25,4	83,6	77,8	0,6	2,9	1305,9	815,6

Fonte> Inmet (2024).

O solo da propriedade é classificado como Argissolo vermelho-amarelo alítico plíntossólico, textura franco-arenosa. Os teores de nutrientes na camada de 0-20 cm de profundidade são: pH (H_2O) = 6,5; P = 49 mg.dm^{-3}; K = 1,1 mmolc.dm^{-3}; Ca = 49 mmolc.dm^{-3}; Mg = 11 mmolc.dm^{-3}; Al = 0 mg.dm^{-3} e H = 11 mmolc.dm^{-3}; matéria orgânica = 17 g.dm^{-3}; saturação de bases = 84,6%.

Foram realizados dois experimentos para controle da antracnose: experimento primavera iniciado 10 de agosto de 2022 finalizado 04 novembro 2022, verão início 07 de novembro 2022 e concluído 03 de fevereiro 2023, ambos em delineamento experimental em blocos casualizados com oito tratamentos e quatro repetições de 3 linhas com 6 plantas cada linha, sendo as plantas centrais consideradas parcela útil e as duas linhas laterais como barreiras de proteção (bordadura).

As plantas foram conduzidas em sistema protegido sob casa de vegetação com cobertura de filme aditivado de 100 µ, com altura central de 3,0 m e pé direito de 1,8 m de altura e laterais abertas. Os canteiros no solo com altura de 0,20 m e largura de 1,20 m, foram preparados manualmente com microtrator, enxadas e rastelo, adubados com 15 t.ha-1 de composto orgânico (base seca) e 30 m³ de biofertilizante por hectare, com

cobertura plástica de polipropileno de dupla face (preto/branco) perfurados no espaçamento de 0,10 m entre plantas em linhas transversais ao canteiro distanciadas por 25 cm. O plástico evita as plantas espontâneas e mantêm a umidade do solo.

A cebolinha cultivada foi de bulbo branco, espécie *Allium fistulosum* cultivar "Todo ano". Para a obtenção das mudas foi reaproveitado o corte de colheitas anteriores, realizando a poda das raízes e o corte das folhas retirando os perfilhos das touceiras com 10 +/- 2 cm de comprimento e plantadas dois perfilhos por cova. A irrigação por microaspersão com aplicações de 6 mm de água diária, elevando-se o teor de água no solo próximo à capacidade de campo durante todo o ciclo da cultura.

As práticas de cultivo obedecendo às normas para produção orgânica vegetal (BRASIL, 2021).

Os tratamentos utilizados foram 01 isolado de *Trichoderma* FT10® (FT) fabricante beifort, Ficha Técnica: *Trichoderma Asperelloides* registrado no MAPA sob no RS 003779-6 concentração 100g/ha, calda para aplicação (0,001g-60ml); 01 Bio tricho® (BIO) 1.750g/há; calda para aplicação (0,175g/m²-60ml), registro mapa 11522 fabricante Biomip Ingrediente Ativo: *Trichoderma harzianum* cepa IBLF 1278 Concentração 150 g/kg, *Trichoderma harzianum* cepa IBLF 1282 Concentração 160g/kg, *Trichoderma viride* cepa IBLF1275, Concentração 140g/kg, *Trichoderma viride* cepa IBLF1276, Concentração 152g/kg; *Trichordermil*® sc (TMIL) calda para aplicação (0,1ml-60ml) registro mapa 2007 Empresa Registrante: Koppert, Ingrediente Ativo: *Trichoderma harzianum*, cepa ESALQ-1306 Concentração 48 g/L; isolado de *Trichoderma* (AC) (isolado natural do bambu) diluição (10^5 esporos mL^{-1}); isolado de *Bacillus amyloliquefaciens* Chevelle ® Cepa UMAF6614 (CHE) 11820 calda para aplicação (4g-80ml) Empresa Registrante: Koppert Concentração 50 g/kg; calda de biofertilizante a 3% (FERT); Colônia de microrganismos eficientes (ME) calda (3%); testemunha (H_2O). Conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Identificação dos tratamentos, concentrações e aplicações.

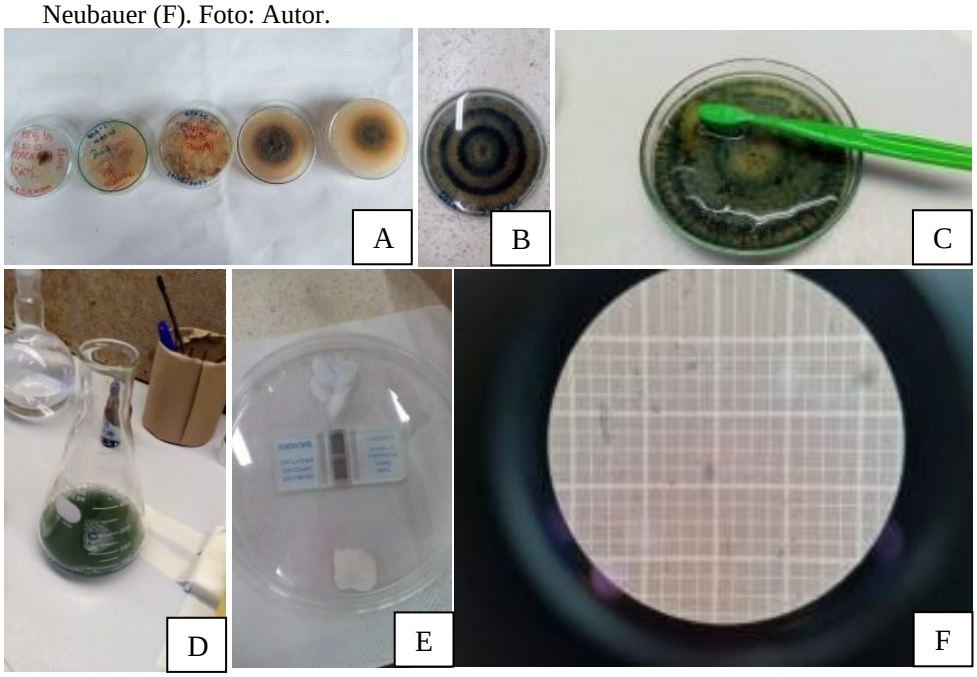
Tratamentos	Calda para aplicação	Concentração do produto	Tratamento primavera Aplicações	Tratamento] verão Aplicações
Biotricho®	0,175g/m²60ml	1.750g/hec.	07	05
Chevelle®	4g-80ml	50 g/kg	07	05
Biofertilizante	3%	3%	07	05

FT10®	0,001g-60ml	100g/h	07	05
Testemunha	6,0mm	6,0mm	07	05
Micro Eficiente	3%	3%	07	05
Trichodermil®	0,1ml-60ml	48 g/L	07	05

Figura 1 – Bomba manual para aplicação com inoculantes (A). Método de aplicação e isolamento das parcelas (B). Fotos: autor.

Os esporos de *Colletotrichum* spp., foram isolados diretamente das folhas da cebolinha (*Allium fistulosum*), com sintomas característicos da antracnose, sendo cultivado em meio BDA+C (batata-dextrose-ágar + cloranfenicol) e posteriormente a colônia foi purificada transferida para placa de petri em BDA à temperatura ambiente (26 ºC). Para obtenção da suspensão de esporos foi utilizado 10 mL (ADE) água destilada e esterelizada adicionada à placa de Petri contendo a cultura do fungo, com o auxílio de uma escova de cerdas macias para remover a superfície da colônia. Em seguida, a solução foi filtrada com gases esterelizados, cuja concentração é determinada pela contagem de esporos visualizados pela câmara de Neubauer- Improved, contabilizando de10^5 esporos mL^{-1} (MENEZES; ASSIS, 2004), conforme Figura 2, abaixo.

Figura 2 - Metodologia de obtenção de esporos. Placas de petri contendo inóculos Antracnose (A). Placa de petri contendo Trichorderma spp (B). Método de coleta dos esporos (C). Solução pronta em Erlenmeyer (D). Câmara de Neubauer (E). Imagem microscópica dos esporos na câmara de Neubauer (F). Foto: Autor.



Esta mesma metodologia foi adotada para obtenção do *Trichorderma hanzianum* rifal isolado de bambu (AC), Todas as análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal do Acre.

Os microorganismos eficientes foram capturados em área de floresta, com iscas de arroz cozido sem sal, protegidos com tela antiinseto. Após dez dias, o arroz contaminado foi selecionado, descartando fungos com aparência escura e posteriormente depositados em tambores plásticos escuros contendo água e açúcar mascavo na proporção de: arroz com os microrganismos 1 kg + 2 kg de açúcar mascavo + 20 litros de água, fermentando de forma anaeróbica por 30 dias.

A concentração de microrganismos eficientes (ME) aplicada foi de 3%. Antes da aplicação, os ME foram ativados, sendo transferidos para um recipiente aberto na concentração de 3 L para 100 litros de água e acrescentado + 500g de açúcar mascavo, permanecendo em repouso por 24 horas.

A aplicação de todos os isolados foi realizada com pulverizadores manual sendo uma bomba para cada inoculação. As parcelas foram isoladas com auxílio de três placas de isopor evitando deriva e contaminações das demais parcelas.

A inoculação dos esporos do *Colletotrichum* ssp. no experimento na primavera, foi na concentração de10^5 esporos mL^{-1}, aplicado sobre a cebolinha realizada 30 dias

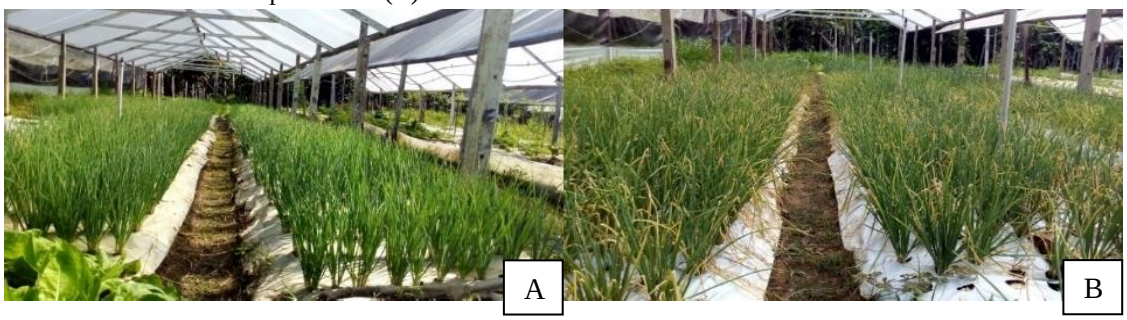
após o plantio a 7 dias após sua aplicação foi aplicado semanalmente os produtos para controle.

No experimento de verão não realizamos á inoculação dos esporos do *Colletotrichum* ssp, por dificuldade de isolamento, porém, a área já continha infestação natural do fungo, inclusive em parcelas não experimentais presentes na área. A colheita de avaliações iniciou se aos 45 dias após o plantio pelo método folha a folha semanalmente com total de 7 no experimento primavera e 5 no de verão, selecionando as plantas da linha central como unidade experimental de cada parcela, colhendo e contabilizando as folhas doentes (NFD) e as sadias (NFS), estas foram colhidas contadas e pesadas, para posterior aferição de massa fresca da folha comercial, massa comercial da planta e produtividade por área.

A severidade da doença, em porcentagem, foi calculada pela razão entre a o número de folhas doentes e total, multiplicado por cem. A aferição da massa fresca foi utilizada balança eletrônica com precisão de 0,1 g até 5 kg, para a pesagem dos microrganismos de controle foi utilizado balança eletrônica de precisão de 0,001g.

Sendo perceptível visualmente o grau de severidade da doença, conforme figura 3 (A e B), abaixo.

Figura 3 - Plantas com menor grau de severidade em cultivo de verão (A) e com maior grau de severidade em cultivo de primavera (B).



As variáveis foram submetidas aos testes de normalidade do erro Shapiro-Wilk, homogeneidade das variâncias de Bartlett, seguido de Análise de Variância (ANOVA), com o auxílio do Software SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo entre os tratamentos no experimento durante a primavera de 2022 e o verão de 2022/2023.

A porcentagem de perdas de folhas nos dois experimentos foi alta, em média 66,4% na primavera e 58,1% no verão, mesmo assim, houve produtividade comercial em média 1.074,5 g m^{-2} na primavera e 1.153,1 g m^{-2} no verão.

Essa produtividade é baixa para métodos de colheita folha a folha que segundo (SOUZA et al.,2017) foi de 35 maços/m² equivalente a 2.975 g m^{-2}. Além de menor receita total com a venda da cebolinha, o custo com limpeza das folhas doentes reduz a receita líquida da atividade.

Para o cultivo em épocas de alta temperatura, quando a severidade da doença é maior, por favorecer ao patógeno e desfavorece a planta (hospedeiro) (Tabela 3), faz-se necessários métodos de controle da antracnose mais eficientes. A adversidade do ambiente proporciona produtividades diferentes, por influência direta ao patógeno e hospedeiro (SANTOS et al., 2010).

Tabela 3 – Severidade, massa comercial por planta, produtividade por área e massa fresca da folha comercial do experimento para controle biológico da antracnose de cebolinha na primavera 2022.

Tratamentos	Severidade^{ns} (%)	Massa comercial da planta^{ns} (g planta^{-1})	Produtividade por área^{ns} (g m^{-2})	Massa frescada folha comercial^{ns} (g folha^{-1})
Trichoderm AC	58,0	24,2	1.211,9	2,00
Biotricho®	64,9	28,6	1.331,9	2,02
Chevelle®	64,8	21,0	1.049,0	1,94
Biofertilizante	70,2	18,6	930,2	1,61
FT10®	62,9	21,1	1.058,9	1,87
Testemunha	69,6	21,3	1.067,9	1,88
Micro Eficiente	72,3	12,8	642,9	1,70
Trichodermil®	68,4	24,0	1.203,0	2,15

^{ns} = Diferenças numéricas entre as médias na coluna não diferem estatisticamente pelo teste F a 5% de probabilidade do erro.

Tabela 4 – Severidade, massa comercial por planta, produtividade por área e massa fresca da folha comercial do experimento para controle biológico da antracnose de cebolinha no verão 2022/2023.

Tratamentos	Severidade^{ns} (%)	Massa comercial da planta^{ns} (g planta^{-1})	Produtividade por área^{ns} (g m^{-2})	Massa frescada folha comercial^{ns} (g folha^{-1})
TrichodermAC	55,2	18,4	1.269,2	2,46
Biotricho®	58,6	20,0	1.174,2	2,17
Chevelle®	58,3	22,3	1.271,9	2,18
Biofertilizante	60,4	23,5	999,6	2,14
FT10®	59,3	23,5	916,7	2,11

Testemunha	51,6	25,4	1.173,4	2,36
Micro Eficiente	62,4	25,4	1.115,4	2,32
Trichodermil®	58,9	26,1	1.304,6	2,40

ns = Diferenças numéricas entre as médias na coluna não diferem estatisticamente pelo teste F a 5% de probabilidade do erro.

Os fungos causadores de antracnose na cebolinha (*Colletotrichum gloeosporioides* e *Colletotrichum circinans*) são agressivos e de difícil controle, mesmo em condições de temperatura amena e com controle químico, este não é 100% eficiente, porém reduz significativamente as perdas (SILVA et al., 2017) e em condições de temperatura elevada, o uso de calda bordalesa reduz as perdas causadas pelo fungo mas não controla totalmente a doença (ROSSI, 2022). As condições ambientais e o hospedeiro podem proporcionar maior incidência de doenças, como influência direta nos organismos vivos, alterando o crescimento e o desenvolvimento de culturas agrícolas e reduzindo a produção agrícola (FAYAD et al., 2001).

A ação antagonista de *Trichoderma* spp. sobre o fungo *Colletochichum* spp. depende do genótipo, da concentração e da aplicação antecipada a inoculação do patógeno (COSTA et al., 2019; PEDRO et al., 2012).

A ação antagonista de *Trichoderma* spp. contra *Colletotrichum gloesporioides* do açaizeiro pode ocorrer por liberação de metabólicos pelo antagonista e pela competição por nutrientes, porém, a potência do microparasitismo variam com o genótipo (isolado) do *Trichoderma* spp (COSTA et al., 2019).

O aumento na produção de matéria seca pode variar de acordo com o isolado de *Trichoderma* utilizado e a cultura. Os sete isolados, entre os 60 dias iniciais, com melhor performance nas avaliações de promoção do crescimento, que proporcionaram aumentos na massa de matéria seca da parte aérea superiores a 30%, conferiram diferentes proteções à antracnose quando adicionados uma semana antes da inoculação do patógeno, com percentagens de proteção que variaram entre 77,60 e 97,54% (PEDRO et al., 2012).

O experimento no verão proporcionou massa por planta, equivalente a 23,05 g planta^{-1} (Tabela 4). Ao analisar os resultados de massa fresca por folha comercial, observou-se que não houve resultados significativos do controle ecológico, o experimento no verão proporcionou folhas com biomassa média de 2,27 g folha^{-1}., superior a estação de primavera. No verão, a nebulosidade e o maior volume de chuvas aumentaram a umidade relativa e reduziu a insolação (Tabela 1) que favorece a cultura, por ser herbácea

sofre menos desidratação e mantem sua homeostase, condição para aumentar sua resistência ao patógeno.

CONCLUSÃO

A aplicação de *Trichoderma asperelloides* (FT10®), *Trichoderma harzianum* e *Trichoderma viride* (Bio tricho®), *Trichoderma harzianum* (Trichordermil®), *Trichoderma harzianum* (Isolado UFAC), *Bacillus amyloliquefaciens* (Chevelle®), biofertilizante e microrganismos eficientes não reduz as perdas causadas pela antracnose da cebolinha cultivada na primavera e no verão de Rio Branco, Acre.

REFERÊNCIAS

AFZAL, M.; KHAN, Q. M.; SESSITSCH, A. Endophytic bacteria: Prospects and applications for the phytoremediation of organic pollutants. **Chemosphere**, v. 17, p. 232-242, 2014.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, p. 711–728, 2013. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 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. **Diário Oficial da União**, edição: 55 seção: 1, Brasília, p. 10, 15 jan. 2021.

COSTA, K. K. da; RUFINO, C. P. B.; MACEDO, P. E. de; NOGUEIRA, S. R. Antagonismo de *Trichoderma* spp. Sobre *Colletotrichum gloeosporioides.* **South american jornal of basic education, technical and technological**, v. 6, n. 1, p. 391- 397, 2019.

FAYAD, J. A.; FONTES, P. C. R.; CARDOSO, A. A.; FINGER, L. F.; FERREIRA, F. A. Crescimento e produção do tomateiro cultivado sob condições de campo e de ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 3, p. 232-237, 2001.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia,** v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

AGROFIT. Ministério agricultura pecuária e abastecimento. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/!ap_produto_form_detalhe_cons?pid_produto_formulado_tecnico=5150&p_tipo_janela=NEW. Acesso em: 13 mar. 2023.

GOMES, E. C.; SERRA, I. M. R. S. Eficiência de produtos naturais no controle de *Colletotrichum gloeosporioides* em pimenta na pós-colheita. **Summa Phytopathologica**, v. 39, n. 4, p. 290-292, 2013.
INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Banco de Dados Meteorológicos**. Disponível em: https://mapas.inmet.gov.br/. Acesso em: 09 jul. 2024.

MACHADO, D. F. M.; PARZIANELLO, F. R.; SILVA, A. C. F.; ANTONIOLLI, Z. I. *Trichoderma* no Brasil: o fungo e o bioagente. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 274-288, 2012.

MENEZES, M.; ASSIS, S.M.P. **Guia prático para fungos fitopatogenicos**. 2. ed. Recife: UFRPE, 2004. 53.

NGUGI, H. K., DEDEJ, S., DELAPLANE, K. S., SAVELLE, A. T.; SCHERM, H. Effect of flower-applied Serenade biofungicide (*Bacillus subtilis*) on pollination-related variables in rabbiteye blueberry. **Biological Control**, v. 33, n. 1, 32-38, 2005.

OLIVEIRA, S. da S.; HANADA, R. E.; BRITO, R. S. de. Composição química e atividade antifúngica do óleo essencial de *Zingiber officinale* Roscoe sobre *Colletotrichum theobromicola*, causador da antracnose da cebolinha (*Allium fistulosum*). **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 1, p. 32-40, 2019.

PEDRO, E. A. de S.; HARAKAVA, R; LUCON, C. M. M.; GUZZO, S. D. Promoção do crescimento do feijoeiro e controle da antracnose por *Trichoderma* spp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.11, p.1589-1595, 2012.

PINHEIRO, R. A.; CABRAL, M. J. dos S.; SILVA, J. E. da; OLIVEIRA, J. P. S.; SANTOS, D. R.; BARROS, R. P. de. Produtividade da cebolinha (*Allium fistulosum* L.) cultivada em diferentes fontes de adubação orgânica. **Diversitas Journal**, v. 5, n. 4, p. 2551-2559, 2020.

ROSSI, A. J. D. **Controle da antracnose de *Allium fistulosum* em cultivo orgânico sob concentrações de calda bordalesa**. 34 f. 2022. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2022.

SANTANA, K. F. A.; GARCIA, C. B.; MATOS, K. S.; HANADA, R. E.; SILVA, G. F.; SOUSA, N. R. **First report of anthracnose caused by *Colletotrichum spaethianum* on *Allium fistulosum* in Brazil**. Embrapa Amazônia Ocidental-Artigo em periódico indexado (ALICE). 3f. 2015.

SANTOS, L. L.; SEABRA JUNIOR, S.; NUNES, M. C. M. Luminosidade, temperatura do ar e do solo em ambientes de cultivo protegido. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v. 8, n. 1, p. 83-93, 2010.

SILVA, C. B. da. SILVA, J. C. da. SANTOS, D. P. dos. SANTOS, M. A. L. dos. Função produção da cultura da cebolinha verde (*Allium fistulosum*, L): níveis de água e adubo orgânico no agreste alagoano. **Revista Ambientale**, v. 10, n. 3, p. 12-22, 2018.

SILVA, R. S. da; ARAÚJO NETO, S. E. de; FERREIRA, R. L. F.; RIBEIRO, S. A. L.; SILVA, R. S. da; SILVA, N. M. da. Controle alternativo da antracnose em cebolinha orgânica cultivada em ambiente protegido e campo. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 13, n. 3, p. 223-228, 2017.

SILVA, G. S. da; CECÍLIO FILHO, A. B.; BARBOSA, J. C.; ALVES, A.U. Espaçamento entre linhas e entre plantas no crescimento e na produção de repolho roxo. **Bragantia**, v. 70, n. 3, p. 538 - 543, 2011.

SOUZA, K. A. de; BARBIERI, J. D. Cultivo de alface submetidos a diferentes ambientes de cultivo e coberturas de solo. **Horticultura Brasileira**, v. 1, n. 1, p. 20-23, 2015.

SILVA, L. C. V.; SOUZA, G. S de; SANTOS, A. R. dos; BRAULIO, C. da S.; BRITO, G. S; OLIVEIRA, A. S.; MACHADO, J. P. Desempenho agronômico da cebolinha verde (*Allium fistulosum* L.) nutrida com cupinzeiro sob diferentes ambientes de luz. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, p. 1- 8,2022.

SOUZA, L. A. G. de; FILHO, D. F. S.; BENAVENTE, C. A. T.; NODA, H. **Ciência e tecnologia aplicada aos agroecossistemas da Amazônia Central**. Manaus: Editora INPA. 2018. 283f.

SOUSA, M. F. de; SILVA, L. V.; BRITO, M. D. de; FURTADO, D. C. de M. Tipos de controle alternativo de pragas e doenças nos cultivos orgânicos no estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 1, p. 132 - 138, 2012.

ZÁRATE, N. A. H.; MATTE, L. C.; VIEIRA, M. do C.; GRACIANO, J. D.; HEID, D. M.; HELMICH, M. Amontoas e cobertura do solo com cama-de-frango na produção de cebolinha, com duas colheitas. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 3, p. 449-454, 2010.