

ANDERSON JOSÉ DANIELSSON ROSSI



RIO BRANCO - AC

2022

ANDERSON JOSÉ DANIELSSON ROSSI

**CONTROLE DA ANTRACNOSE DE *Allium fistulosum* EM CULTIVO
ORGÂNICO SOB CONCENTRAÇÕES DE CALDA BORDALESA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Produção Vegetal, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientadora: Profa. Dra. Regina Lúcia Félix Ferreira

Coorientador: Prof. Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto

RIO BRANCO - AC

2022

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

R831c Rossi, Anderson José Danielsson, 1997-
Controle da antracnose de *Allium fistulosum* em cultivo orgânico sob concentrações de calda bordalesa metanálise / Anderson José Danielsson; Orientador: Dr^a. Regina Lúcia Félix Ferreira e Coorientador Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto.. -2022.
34 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós Graduação, Mestrado em Produção Vegetal, Rio Branco, 2022.
Inclui referências bibliográficas e apêndices.

1. Cebolinha. 2. Produtividade. 3. Amazônia. I. Ferreira, Regina Lúcia Félix. (Orientador). II. Araújo Neto, Sebastião Elviro de (coorientador). III. Título.

CDD: 574

ANDERSON JOSÉ DANIELSSON ROSSI

**CONTROLE DA ANTRACNOSE DE *Allium fistulosum* EM CULTIVO
ORGÂNICO SOB CONCENTRAÇÕES DE CALDA BORDALESA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Produção Vegetal, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

APROVADA em 29 de junho de 2022

BANCA EXAMINADORA



Dra. Regina Lúcia Félix Ferreira

Universidade federal do acre
Orientadora



Dr. Geazi Penha Pinto

Instituto Federal do Acre
Membro



Dra. Thays Lemos Uchoa

Empresa Agro com Elas
Membro

RIO BRANCO - AC

2022

A meus pais Auri e Amalia e a minha família

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas oportunidades de crescimento profissional a mim dadas, e por estar sempre a meu lado ao longo desta jornada em busca de grandes sonhos.

Aos meus pais Auri José Rossi, Amália Teresinha Danielsson Rossi, ao meu irmão André Neri Danielsson Rossi e a toda minha família que me apoiaram sempre.

A minha orientadora Dra. Regina Lúcia Félix Ferreira, e ao meu coorientador Sebastião Elviro de Araújo Neto, pela oportunidade de trabalharmos em equipe na busca de bons resultados, e por sempre se fazer presentes nas tomadas de decisões.

Aos amigos Alice Gomes de Almeida Santos, Cleyton Silva de Araújo, Lucas Agueiro de Carvalho, e Greta Marino que auxiliaram na condução do experimento.

À Universidade Federal do Acre pela oportunidade de ser discente do curso de mestrado em produção vegetal e realizar o sonho de obter o título de mestre.

RESUMO

Allium fistulosum L., pertencente à família Alliaceae, é uma das hortaliças mais produzidas e comercializadas no mundo e atualmente seu cultivo no Brasil é amplo sobretudo nas regiões norte e nordeste, devido a facilidade no seu manejo e importante papel social. O objetivo desse estudo foi avaliar o controle da antracnose em cebolinha submetida ao cultivo orgânico com diferentes concentrações de calda bordalesa e seus efeitos na produtividade. O experimento foi instalado em canteiros no solo adubados organicamente e com elevação de 10 cm de altura. As mudas utilizadas foram da cultivar “todo ano” obtidas por perfilhos de plantas cultivadas anteriormente no local. O cultivo foi a pleno sol e a irrigação foi realizada automaticamente, por aspersores com volume diário de 6mm. O experimento foi em blocos casualizados com 10 tratamentos em esquema fatorial 2x5. Foram utilizadas quatro concentrações de calda bordalesa (0,5%; 1,0%; 1,5%; 2,0%) mais uma testemunha (água). O segundo fator avaliado foi o período de aplicação semanal e quinzenal. Foram coletados dados de Massa Fresca Total (MFT), Massa Fresca Comercial (MFC), Massa Fresca de Refugio (MFR), Número de Folhas Comerciais (NFC), Número de Folhas Refugio (NFR), Massa Seca Comercial (MSC) e Produtividade (PTV). Não foram observadas interações estatísticas significativas para controle da antracnose e produtividade de cebolinha. No entanto, na 4ª semana de avaliação foram observadas diferenças entre os períodos de aplicação, em que a concentração de 2,0% com aplicação semanal foi superior aos demais tratamentos. As demais avaliações não apresentaram interações estatísticas significativas entre as variáveis analisadas. A aplicação de calda bordalesa não tem efeito no controle da antracnose e na produtividade de cebolinha.

Palavras-chave: Cebolinha. Produtividade. Amazônia.

ABSTRACT

Allium fistulosum L., belonging to the Alliaceae family, is one of the most produced and commercialized vegetables in the world and currently its cultivation in Brazil is widespread mainly in the north and northeast regions, due to its ease in its management and important social role. The objective of this study was to evaluate the control of anthracnose in chives submitted to organic cultivation with different concentrations of bordeaux syrup and its effects on productivity. The experiment was installed in soil beds fertilized organically and with elevation of 10 cm in height. The seedlings used were of the cultivar "every year" obtained by seedlings of plants previously cultivated in the site. The cultivation was in full sun and irrigation was carried out automatically, by sprinklers with a daily bulk of 6mm. The experiment was in randomized blocks with 10 treatments in a 2x5 factorial scheme. Four concentrations of bordeaux syrup (0.5%; 1.0%; 1.5%; 2.0%) plus one control (water) were used. The second factor evaluated was the weekly and fortnightly application period. Data on Total Fresh Mass (MFT), Commercial Fresh Mass (MFC), Fresh Scrap Mass (MFR), Number of Commercial Leaves (NFC), Number of Leaves Scrap (NFR), Commercial Dry Mass (MSC) and Productivity (PTV) were collected. No statistically significant interactions were observed for anthracnose control and chive yield. However, in the 4^o week of evaluation, differences were observed between the application periods, in which the concentration of 2.0% with weekly application was higher than the other treatments. The other evaluations did not present significant statistical interactions between the variables analyzed. The application of bordeaux syrup has no effect on the control of anthracnose and on the productivity of chives.

Keywords: Chives. Productivity. Amazon.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Adubação dos canteiros com composto orgânico (A). Imersão das mudas em biofertilizante (B). Plantio das mudas (C)..... 20
- Figura 2 - Diluição do sulfato de cobre (A). Diluição de cal virgem (B). Pulverização da calda bordalesa (C)..... 22
- Figura 3 - Análise de regressão para massa fresca total (MFT) de *A. fistulosum* submetidas a diferentes concentrações de calda bordalesa (4ª avaliação) 24
- Figura 4 - Análise de regressão para massa fresca comercial (MFC) de *A. fistulosum* submetidas a diferentes concentrações de calda bordalesa (4ª avaliação) 24
- Figura 5 - Análise de regressão para número de folhas comerciais (NFC) de *A. fistulosum* submetidas a diferentes concentrações de calda bordalesa (4ª avaliação) 25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Identificação dos tratamentos utilizados nesse estudo	21
Tabela 2 - Produção média de <i>A. fistulosum</i> quando submetida a diferentes concentrações de calda bordalesa na 4ª semana após os 35 dias de plantio.....	23

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice - A	Resumo da análise de variância (1ª avaliação) da massa fresca total (MFT), massa fresca comercial (MFC), massa fresca refugo (MFR), massa seca comercial (MSC) e produtividade (PTV) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação.....	31
Apêndice - B	Resumo da análise de variância (1ª avaliação) do número de folhas comercial (NFC) e número de folhas refugo (NFR) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação.....	31
Apêndice - C	Resumo da análise de variância (2ª avaliação) da massa fresca total (MFT), massa fresca comercial (MFC), massa fresca refugo (MFR), massa seca comercial (MSC) e produtividade (PTV) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação	31
Apêndice - D	Resumo da análise de variância (2ª avaliação) do número de folhas comercial (NFC) e número de folhas refugo (NFR) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação.....	32
Apêndice - E	Resumo da análise de variância (3ª avaliação) da massa fresca da total (MFT), massa fresca comercial (MFC), massa fresca refugo (MFR), massa seca comercial (MSC) e produtividade (PTV) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação.....	32
Apêndice - F	Resumo da análise de variância (3ª avaliação) do número de folhas comercial (NFC) e número de folhas refugo (NFR) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação.....	32
Apêndice - G	Resumo da análise de variância (4ª avaliação) da massa fresca da total (MFT), massa fresca comercial (MFC), massa fresca refugo (MFR), massa seca comercial (MSC) e e produtividade (PTV) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação.....	33
Apêndice - H	Resumo da análise de variância (4ª avaliação) do número de folhas comercial (NFC) e número de folhas refugo (NFR) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação.....	33
Apêndice - I	Resumo da análise de variância (5ª semana) da massa fresca da total (MFT), massa fresca comercial (MFC), massa fresca refugo	

	(MFR), massa seca comercial (MSC) e produtividade (PTV) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação.....	33
Apêndice - J	Resumo da análise de variância (5ª semana) do número de folhas comercial (NFC) e número de folhas refugo (NFR) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação.....	34

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 ASPECTOS GERAIS SOBRE A CULTURA DA CEBOLINHA.....	14
2.2 CULTIVO DA CEBOLINHA	15
2.3 ANTRACNOSE NA CULTURA DA CEBOLINHA.....	15
2.4 ADUBAÇÃO ORGÂNICA E USO DA CALDA BORDALESA.....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5. CONCLUSÕES.....	25
REFERÊNCIAS.....	26
APÊNDICES.....	28

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Allium fistulosum* L., popular cebolinha, pertence à família Alliaceae. Nativa da região da Sibéria, essa espécie é uma das hortaliças mais produzidas e comercializadas no mundo e atualmente seu cultivo no Brasil é amplo em especial nas regiões norte e nordeste, devido a características como facilidade de manejo e importante papel social, pois possibilita uso de pequenas áreas em cultivos familiares (SILVA et al., 2018).

A. fistulosum possui folhas cilíndricas e fistulosas, com perfilhamento e formação de touceiras. A cultura pode ser produzida o ano todo nas condições edafoclimáticas brasileiras, adaptando-se a uma ampla faixa de temperatura (SILVA et al., 2022). Geralmente ela se desenvolve bem em condições de clima ameno (entre 8 °C e 22 °C), porém seu estabelecimento e uso tem sido reconhecido em regiões tropicais, onde utiliza-se cultivares resistentes a temperaturas elevadas aliado ao cultivo em consórcio com outras hortaliças (PINHEIRO et al., 2020).

Apesar de seu fácil cultivo, diversas doenças podem afetar a produtividade da cebolinha, sendo a antracnose foliar uma das mais comuns, causada por fungos do gênero *Colletotrichum*. Essa doença compromete a qualidade do produto causando perdas que podem atingir a totalidade da produção (OLIVEIRA et al., 2019). Os principais sintomas da doença na cebolinha incluem lesões circulares e deprimidas, caracterizadas como halos de coloração marrom clara. Essas lesões se juntam progressivamente formando uma grande área necrosada, que resulta na morte das folhas (SOUZA et al., 2018).

Controlar a antracnose na cebolinha tem sido um enorme desafio, em especial na Região Amazônica, caracterizada por possuir um clima tropical úmido, favorecedor para o estabelecimento desse patógeno. Por ser uma planta de ciclo curto e de exploração em pequena escala, não é possível encontrar fungicidas registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle de Antracnose em cebolinha (AGROFIT, 2022; ARAÚJO et al., 2012). Assim, métodos alternativos de cultivo que promova maior produtividade e atenuem a incidência de doenças como a antracnose em cebolinha são necessários.

A calda bordalesa é um insumo amplamente utilizado em hortas e pomares orgânicos no Brasil. Diversos estudos já relatam sua eficiência em controlar várias doenças causadas por fungos como míldio, ferrugem, requeima, pinta preta,

cercosporiose, antracnose, manchas foliares, podridões e bacterioses (MOTTA, 2008). Também é relatado efeito repelente contra insetos, como cigarrinha verde, cochonilhas, tripes e pulgões (SILVA et al., 2017). A calda bordalesa é usual na agricultura orgânica devido a pouca toxicidade de seus componentes como o sulfato de cobre e cal, além de contribuir para o equilíbrio nutricional das plantas, fornecendo cálcio e cobre (MOTTA, 2008).

Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar o controle da antracnose em cebolinha submetida ao cultivo orgânico com diferentes concentrações de calda bordalesa e seus efeitos na produtividade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A cebolinha é uma hortaliça folhosa bastante utilizada na gastronomia e apresenta importante papel social e econômico no Brasil. A ocorrência de doenças interfere na sua produtividade causando prejuízos ao produtor, sendo necessário adoção de medidas que minimizem os danos (SANTANA et al., 2015).

2.1 ASPECTOS GERAIS SOBRE A CULTURA DA CEBOLINHA

A cebolinha é uma das hortaliças condimentares mais apreciadas na culinária Brasileira (SANTANA et al., 2015). Na Região Norte, é comercializada com outras hortaliças, como o coentro (*Coriandum sativum* L.) e a chicória (*Eryngum foetidum* L.), em que são denominados conjuntamente como cheiro verde (ABREU et al., 2004). Ela é utilizada como um dos principais temperos para a elaboração de pratos à base de peixes, muito popular entre os habitantes da região Amazônica (SOUZA et al., 2018).

São utilizados para consumo as folhas e o falso bulbo da planta, os quais são fontes ricas de vitaminas A, C e Ferro. Apresentam propriedades que atuam como estimulante do apetite, da digestão, e auxiliam no combate à gripe e outras patologias respiratórias (PINHEIRO et al., 2020).

A planta da cebolinha é caracterizada como perene, possui folhas cilíndricas, longas e fistulosas, variando entre 0,30 a 0,50 m de altura, com coloração verde-escura. Possui superfície lisa e cerosa. Cada planta tem 5 a 8 folhas que estão dispostas em forma de leque (OLIVEIRA et al., 2012). *A. fistulosum* produz pequeno bulbo cônico, envolvido por uma película rósea com perfilhamento e apresenta formação de touceira (OLIVEIRA et al., 2019).

A propagação se dá por via sexuada ou assexuada, sendo que a primeira consiste na sementeira direta no local de cultivo ou através da produção de mudas. As mudas são produzidas a partir de sementeiras em bandejas ou em sementeiras, com transplante para campo ocorrendo entre 30 a 40 dias após o plantio, quando atinge entre 10 a 12 cm de altura (PADULA et al., 2022). A propagação assexuada, por sua vez, consiste na utilização de parte da planta adulta para a formação da muda. Após o corte das folhas utilizadas para comercialização, da parte restante das touceiras são retirados os perfilhos que servem de mudas. Este é composto pela base

inferior das bainhas das folhas, que compõem o pseudocaule, o caule e as raízes (OLIVEIRA et al., 2019).

O sistema radicular de *A. fistulosum* é em forma de corda com poucas e curtas raízes laterais. O caule é curto e tem formato globoso ou oblato. Este é circundado pela base da bainha foliar e densamente enraizado na parte inferior (OLIVEIRA et al., 2019). As folhas jovens se escondem sob a bainha foliar, formando um pseudocaule redondo em forma de haste com bainhas em multicamadas. O pseudocaule subterrâneo possui coloração branca, enquanto a parte acima do solo possui coloração verde amarelado (OLIVEIRA, 2020).

As flores são pequenas, possui coloração branca e são polinizadas por insetos. Vale ressaltar a necessidade de manutenção de um isolamento de outras cultivares individuais, acessos ou linhagens, com o objetivo de evitar cruzamentos indesejados durante a produção de sementes, viabilizando a preservação da pureza genética da cultura (OLIVEIRA, 2020).

O fruto, denominado cápsula, é subdividido em três partes, cada uma possuindo duas sementes. O momento ideal para a colheita das sementes é quando pelo menos 10% das cápsulas estão abertas e as sementes possuem coloração preta e são duras. As sementes possuem forma de escudo, com rugas densas e irregulares. O peso aproximado de 1.000 sementes de *A. fistulosum* é de 2,4 a 3,4 g (PADULA et al., 2022).

2.2 CULTIVO DA CEBOLINHA

A cebolinha é cultivada principalmente em sistema orgânico e contribui para a qualidade de vida, aliando alto valor agregado e envolvimento da mão de obra familiar proporcionando sustentabilidade. Além disso, possui grande importância econômica, principalmente para pequenos produtores de hortaliças, devido à alta produtividade e lucratividade sem a necessidade de utilização de grandes áreas (SOUZA et al., 2021).

A produção de hortaliças na região amazônica se deu inicialmente nas várzeas ao longo dos rios, pelas populações ribeirinhas como meio de subsistência e adentrou nas plantações comerciais. No entanto, a cultura continua sendo cultivada predominantemente em pequenas áreas, e com a adoção do sistema orgânico, utilizando todos os materiais naturais disponíveis para plantio e condução da plantação (KANEKO, 2006)

No Acre, ela é cultivada por agricultores orgânicos e convencionais. A mão de obra pode representar até 79% do custo de produção. Alguns olericultores utilizam a colheita exclusivamente manual, colhendo-se as folhas individuais desprendendo-a do perfilho (método “folha-folha”), e outros fazem corte raso da touceira, repetindo esta operação duas a três vezes. Isso porque a cultura tem ciclo rápido que possibilita vários cortes por ano (SIMÕES et al., 2016).

A prática da agricultura orgânica adota técnicas de cultivo desde o plantio a colheita, levando em consideração a legislação que rege os produtos orgânicos. Além disso, é vedado o uso de pesticidas e se baseia no uso de adubos orgânicos e técnicas de preservação e manutenção da biodiversidade, utilizando um melhor manejo do solo aliado a utilização de insumos locais. Trata-se do processo de produção que se baseia na preservação do agroecossistema, e da atividade biológica natural.

O alimento cultivado organicamente tem como objetivo aumentar a fertilidade do solo, reduzir a poluição e o uso de agrotóxicos e produtos sintéticos, preservar o material genético do sistema de produção e obter produtos de qualidade para o consumidor. Este vem cada vez mais se conscientizando a respeito dos efeitos adversos a saúde que a produção de alimentos convencional pode ocasionar. Apesar do crescimento do mercado orgânico, há algumas dificuldades, como a baixa produção e a necessidade de pagamento para a certificação, que representa um custo extra para o produtor, acarretando em um valor final do produto mais alto (QUEIROGA et al., 2018).

2.3 ANTRACNOSE NA CULTURA DA CEBOLINHA

A antracnose é uma doença de clima tropical e subtropical favorecida pelas características climáticas da Região Amazônica. Fatores como insolação, temperatura e umidade relativa elevada, substrato inadequado e fertilização incorreta, são condições propícias para sua ocorrência (NOGUEIRA et al., 2017). Essa doença em culturas causa impactos econômicos significativos em várias regiões produtoras, por diminuir a qualidade e, conseqüentemente, provocar perdas no valor comercial de até 100% (SANTANA et al., 2015).

Em representantes do gênero *Allium*, a antracnose teve seu primeiro relato no Brasil em 1931, sendo que, a partir de 1960 até 1964 surgiram os primeiros relatos de epidemias. Desde então, essa enfermidade vem sendo relatada na maioria das regiões produtoras de cebolinha no Brasil (OLIVEIRA, 2020).

O sintoma mais frequente da antracnose em *Allium fistulosum* L. é o tombamento. Nos primeiros meses essa doença pode também induzir o retorcimento foliar, deixando o pescoço mais endurecido e com coloração verde clara, conhecido como “mal das sete voltas” (SANTANA et al., 2015). Quando a infecção é tardia, causa redução da parte aérea e emissão de novas raízes, fazendo com que haja o rompimento das escamas dos bulbos próximos à coroa, o que os torna mais frágeis ao armazenamento (OLIVEIRA, 2020).

É necessário a adoção de tratamentos culturais para o manejo da antracnose, como evitar plantio sucessivo, acúmulo de umidade, utilizar sementes ou mudas saudáveis, plantas menos adensadas, realizar adubações equilibradas e uso de defensivos. A opção mais comum de controle de doenças são os fungicidas químicos, porém podem ocasionar diversos danos ambientais e sanitários devido a alta toxicidade e seleção de resistência. Além disso, podem deixar efeito residual nas folhas de cebolinha devido ao curto ciclo fenológico da cultura, e também elevam os custos de produção.

A agricultura orgânica é uma alternativa que vem sendo implementada com resultados positivos no manejo fitossanitário. A utilização preventiva de óleos, extratos, decoctos extraídos de plantas, tem eficiência no controle de pragas e doenças. Além disso, o óleo de nim, calda bordalesa e calda sulfocálcica atuam como inseticida, nematicida, fungicida, acaricida, bactericida, além de fornecer nutrientes as plantas (SILVA et al., 2017).

2.4 ADUBAÇÃO ORGÂNICA E USO DA CALDA BORDALESA

A aplicação excessiva de produtos químicos provoca diversos problemas ao ambiente, aos animais e à saúde humana. Em excesso nas culturas, esses compostos podem interferir na síntese de proteínas, promovendo o acúmulo de nitrogênio e aminoácidos livres no suco celular e na seiva do vegetal, o que possibilita um ambiente ideal para a proliferação de pragas e patógenos (PINHEIRO et al., 2020).

Nos últimos anos é crescente o número de consumidores de alimentos naturais, desenvolvidos sob cultivos orgânicos no Brasil e no mundo. Para atender a essa demanda, a utilização de adubação orgânica oriunda de esterco animal e compostos orgânicos, por exemplo, tem sido utilizada no cultivo de hortaliças em muitas propriedades agrícolas (CIPOLETA et al., 2019). O uso de resíduos orgânicos devidamente preparados são uma opção alternativa de disponibilização de

nutrientes e minerais na agricultura frente ao custo dos fertilizantes químicos e a crescente poluição ambiental (CARLESSE, 2018).

Outra alternativa amplamente usual para adubação das culturas advém da utilização de substratos orgânicos no solo (SOUZA; VIEIRA, 2016). Com sua utilização há melhoria de características físico-químicas, promovendo maior aeração, aumento da capacidade de drenagem e armazenamento de água, aumento da penetração e distribuição do sistema radicular além da disponibilidade de macro e micronutrientes para as plantas (CARVALHO; GENTIL, 2014). As fontes mais comuns no preparo dos substratos são resíduos de cultura, esterco, compostos, cascas de vegetais, e outros. Os resíduos utilizados são de acordo com sua disponibilidade, variando entre as regiões e da cultura na qual se fará seu emprego (ZÁRATE et al., 2010).

A calda bordalesa é um exemplo de composto utilizado na adubação orgânica. Esta é constituída por uma mistura de sulfato de cobre penta hidratado e cal virgem, que vem sendo mundialmente utilizada como fungicida e bactericida na agricultura orgânica e em sistemas de produção agroecológicos (CIPOLETA et al., 2019). No entanto, o seu uso contém algumas dúvidas, como utilização em diferentes cultivares e concentrações, acumulação de cobre no solo e na planta dado pelo uso contínuo ao longo do tempo, bem como restrições por doses elevadas, sendo estas extremamente tóxicas, causando sintomas como clorose, necrose entre outros danos (MAZARO et al., 2013).

O uso da calda bordalesa é conhecido desde o final do século 19, quando agricultores da região de Bordeaux, na França, verificaram sua eficiência no controle de doenças em videira. No Brasil, esse composto é amplamente empregado em culturas anuais como batata, tomate e pimentão, bem como em culturas perenes como maçã (AMARANTE et al., 2015) e laranja (SOUZA et al., 2018; PETRY et al., 2015). A calda também apresenta efeito benéfico na alface, demonstrado por Maia (2020), em que a concentração de 0,5% foi efetiva no controle do oídio.

A calda bordalesa pode ser produzida pelo próprio agricultor, e possui baixo custo quando comparado com outros defensivos agrícolas, e em sistemas agroecológicos é utilizável no controle de pragas como último recurso (MOTTA, 2008). A utilização da calda sem controle adequado e por período longo pode causar aumento de Cobre disponível no solo e a resistência das plantas às pragas, por via do fornecimento de nutrientes. No entanto, em concentrações altas pode ser tóxico,

por inativar diversas enzimas citoplasmáticas, provocar estresse oxidativo, comprometer a fotossíntese e interferir no metabolismo de nutrientes, afetando, conseqüentemente, o crescimento das plantas. A matéria orgânica presente em adubos orgânicos tem a capacidade de reter íons e complexar elementos tóxicos, sendo uma importante forma de atenuação dos efeitos contaminantes do Cu em solos expostos à adição de doses elevadas desse metal (CIPOLETA et al., 2019). Portanto é de suma importância que se avalie as concentrações adequadas da calda para cada cultura.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco – AC, situado no ramal José Ruy Lino, km 1,7, à margem esquerda da estrada de Porto Acre, km 5, na latitude de 9° 53' 16" S e longitude de 67° 49' 11" W, com altitude de 150 m. O período de condução foi do dia 7 de setembro a 21 de outubro de 2021. O clima da região é quente e úmido, do tipo Am, segundo a classificação de Köppen (1918). As médias de temperatura registradas na região foram de 25,4°C e umidade relativa de 88,4% (INMET, 2021).

O experimento foi instalado em canteiros no solo, com dimensões de 1 m x 6 m, com elevação de 10 cm de altura cobertos com plástico de polipropileno, no qual foi realizado corte em círculos onde cada muda foi transplantada. O objetivo do plástico foi evitar plantas daninhas e manter a umidade do solo. Os canteiros foram erguidos com utilização de enxadas e incorporado composto orgânico na dose de 15 ton/ha, com o intuito de fornecer os nutrientes necessários e melhorar as qualidades físicas e químicas do solo (Figura 1A).

As mudas utilizadas foram de forma assexuada da cultivar “todo ano” cultivada anteriormente no local. Após a colheita das folhas comerciais os perfilhos foram separados e as raízes foram aparadas com tesoura de poda, antes do plantio. As mudas de cebolinha foram imersas em biofertilizante por 10 minutos (Figura 1B), para fornecer um aporte nutricional inicial para estimular a resistência da planta a doenças. Com os canteiros preparados com a cobertura plástica efetuou-se em seguida realizou-se o plantio utilizando-se duas mudas por cova (Figura 1C).

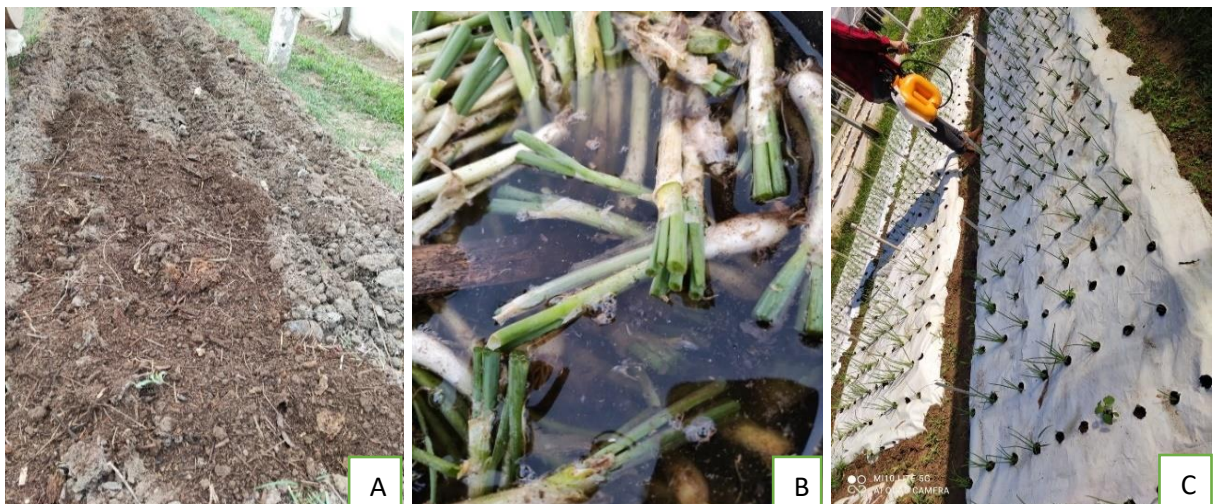


Figura 1 - Adubação dos canteiros com composto orgânico (A). Imersão das mudas em biofertilizante (B). Plantio das mudas (C). Foto: Anderson Rossi

O delineamento adotado foi de blocos casualizados com 30 plantas por tratamento com 3 blocos e 10 tratamentos. O espaçamento utilizado foi de 25 x 15 cm entre linhas e entre plantas. O cultivo foi a pleno sol e a irrigação foi realizada automaticamente, por aspersores instalados a 1m acima dos canteiros, com 6 mm diários.

Foram utilizadas quatro concentrações de calda bordalesa mais uma testemunha de acordo com a tabela 1. As aplicações das caldas foram realizadas semanalmente e quinzenalmente, num esquema fatorial 2x5.

Tabela 1 - Identificação dos tratamentos utilizados nesse estudo.

TRATAMENTO	APLICAÇÃO	CONCENTRAÇÃO
T1	Semanal	0,0%
T2	Semanal	0,5%
T3	Semanal	1,0%
T4	Semanal	1,5%
T5	Semanal	2,0%
T6	Quinzenal	0,0%
T7	Quinzenal	0,5%
T8	Quinzenal	1,0%
T9	Quinzenal	1,5%
T10	Quinzenal	2,0%

A área de plantio tem histórico de ocorrência de antracnose, com outros cultivos próximos com sintomas da doença. Dessa forma foi observado durante a condução do experimento o aparecimento da antracnose em mudas sadias submetidas a tratamento com calda bordalesa em diferentes concentrações e períodos de aplicação.

A calda bordalesa foi produzida de forma caseira. Inicialmente adicionou-se 200 g de sulfato de cobre em 5 L de água (Figura 2A), e separadamente adicionou-se 200 g de cal virgem em 5 L de água (Figura 2B), e em seguida misturou-se as soluções obtendo um volume final de 10 L de calda na concentração de 2%. A calda foi coada com auxílio de um pano para evitar entupimento do bico pulverizador. Para aplicação realizou-se diluições para obter a concentração de cada tratamento. Utilizou-se pulverizador costal para aplicação dos tratamentos (Figura 2C). Após pulverização da testemunha (água), utilizou-se um copo medidor de 500 mL para fazer as diluições, da menor para maior em ordem de aplicação. Para a concentração de 0,5% misturou-se 1 copo medidor de calda com 3 copos de água; para 1,0% homogeneizou-se 2 copos de calda em 2 copos de água; para 1,5% adicionou-se 3 copos de calda para 1 de água, e a concentração de 2,0% não necessitou de diluição.

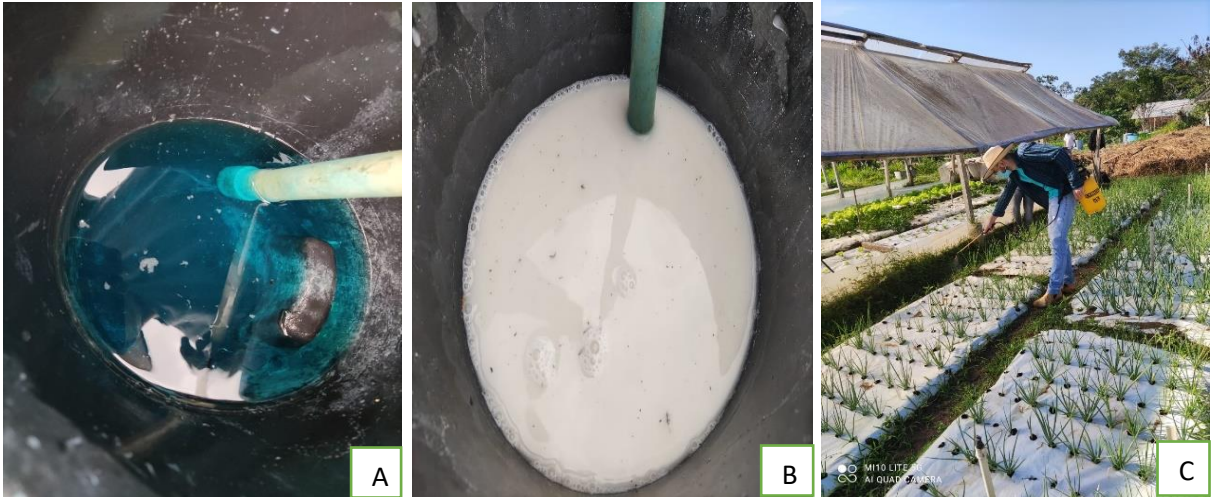


Figura 2 - Diluição do sulfato de cobre (A). Diluição de cal virgem (B). Pulverização da calda bordalesa (C). Foto: Anderson Rossi

As avaliações iniciaram aos 35 dias após o plantio, sendo analisadas folhas comerciais e doentes. Estas eram colhidas manualmente junto a base inferior das folhas e efetuado a coleta de dados. As variáveis observadas foram a Massa Fresca Total (MFT), obtida por pesagem de todas as folhas da parcela em balança analítica, Massa Fresca Comercial (MFC), pesando apenas as folhas comerciais, Massa Fresca de Refugo (MFR), através do peso das folhas doentes, Número de Folhas Comerciais (NFC), Número de Folhas Refugo (NFR), através da contagem e também Massa Seca Comercial (MSC) através da secagem em estufa a 65 °C até obtenção de massa constante, e Produtividade (PTV). A produtividade foi calculada com base na Massa fresca comercial/85g/m² (equivale a quantidade de maços por m²), na qual 85 g equivale a um maço de cebolinha. As avaliações foram semanais durante 5 semanas, totalizando 10 aplicações semanais e 5 aplicações quinzenais.

Os dados foram submetidos a verificação da presença de outliers pelo teste de Grubbs, verificação da normalidade dos erros pelo teste de Shapiro Wilk, verificação da homogeneidade das variâncias pelo teste de Cochran, seguido análise da variância e posteriormente à análise de regressão. A análise estatística foi realizada por meio do software R com auxílio do pacote tecnológico ExpDes.pt. (FERREIRA et al., 2014).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas interações estatísticas significativas entre as concentrações 0,0% (testemunha), 0,5%, 1,0%, 1,5% e 2,0% de calda bordalesa aplicadas. No entanto, foram observadas interações significativas entre os períodos de aplicação e as concentrações somente na 4ª semana de avaliação após os 35 dias de plantio (Tabela 2; Apêndices 7 e 8). As demais avaliações (1ª, 2ª, 3ª e 5ª semanas) não apresentaram interações estatísticas significativas entre as variáveis analisadas (Apêndices A, B, C, D, E, F, I e J).

Tabela 2 - Produção média de *A. fistulosum* quando submetida a diferentes concentrações de calda bordalesa na 4ª semana após os 35 dias de plantio. Rio Branco – AC, 2022.

Aplicação	Concentrações (%)				
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0
Massa fresca total (g)					
Semanal	300,67	229,67	252,33	286,33	338,00a
Quinzenal	341,67	292,00	292,33	227,33	245,67b
Massa fresca comercial (g)					
Semanal	264,00	190,33b	226,67b	243,67a	300,33a
Quinzenal	297,33	252,00a	280,33a	198,00b	215,67b
Massa fresca refugo (g)					
Semanal	36,67	39,33	25,67	42,67	37,67
Quinzenal	44,33	40,00	38,67	29,33	30,00
Massa seca comercial (g)					
Semanal	27,23	18,42	22,15	24,80	27,63
Quinzenal	29,04	25,84	23,60	20,47	23,29
Número de folhas comerciais					
Semanal	112,67b	97,67b	102,00b	111,33	139,00a
Quinzenal	129,67a	112,33a	118,33a	98,67	100,33b
Número de folhas refugo					
Semanal	30,00	26,00	22,00	38,67	33,00
Quinzenal	33,67	28,33	30,00	21,67	27,67
Produtividade (maço/m ²)					
Semanal	3,12	2,89	3,03	2,99	3,15
Quinzenal	3,16	2,99	3,10	3,01	3,09

Na 4ª semana, quando analisada a frequência de aplicação da calda bordalesa (semanal ou quinzenal) para a variável massa fresca total (na concentração a 2,0%), a aplicação semanal foi mais efetiva em promover um maior rendimento de *A. fistulosum* (Figura 3).

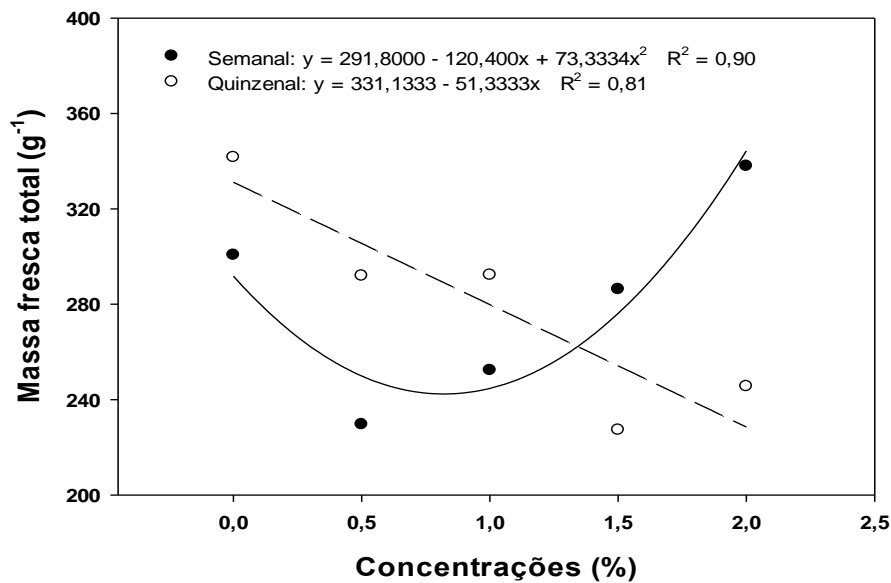


Figura 3 - Análise de regressão para massa fresca total (MFT) de *A. fistulosum* submetidas a diferentes concentrações de calda bordalesa (4ª avaliação).

Já em relação a massa fresca comercial houve diferença significativa em produtividade quando relacionados os tempos de aplicação, em que a aplicação semanal de calda bordalesa foi mais efetiva em produtividade nas concentrações a 1,5 e 2,0%, enquanto as aplicações quinzenais foram mais efetivas em produtividade a 0,5 e 1,0% (Figura 4).

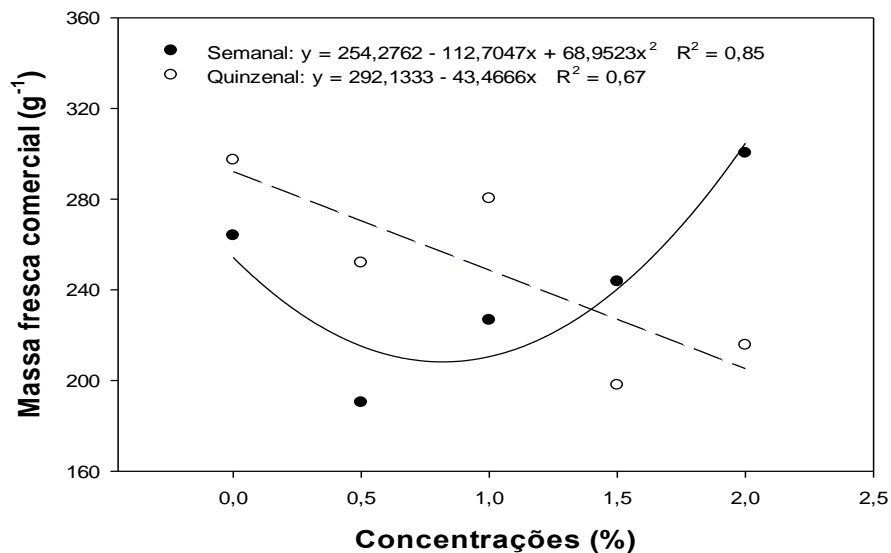


Figura 4 - Análise de regressão para massa fresca comercial (MFC) de *A. fistulosum* submetidas a diferentes concentrações de calda bordalesa (4ª avaliação).

Os resultados positivos observados na quarta semana para MFT e MFC se devem em função das aplicações semanais ao longo do período de análises. Isso porque observa-se que a quantidade de pulverizações nessas quatro semanas foi

maior do que as quinzenais e em um intervalo de tempo menor, favorecendo uma melhor proteção a infecção por *Colletotrichum* além de disponibilizar os nutrientes presentes nos ingredientes da calda. Esses resultados corroboram com os encontrados por Mazaro et al. (2013) ao avaliarem a produção e qualidade de morangueiro sob diferentes concentrações de calda bordalesa em que as aplicações semanais foram mais eficientes na concentração de 1,6%, ficando bem próximo da calda utilizada nesse estudo de 2%. Além disso, foi relatado pelos autores que houve redução na severidade da doença mancha-de-micosferela na cultivar Camarosa, o que explica que uma redução na severidade da antracnose leva a um aumento na produção de cebolinha, visto que diminui a quantidade de folhas mortas resultando em maior produção.

Em relação a variável número de folhas comerciais, a aplicação quinzenal de calda bordalesa obteve maior produtividade nas concentrações de 0,5% e 1,0%, enquanto a aplicação semanal foi significativamente mais produtiva quando feita a dosagem na concentração 2,0% (Figura 5).

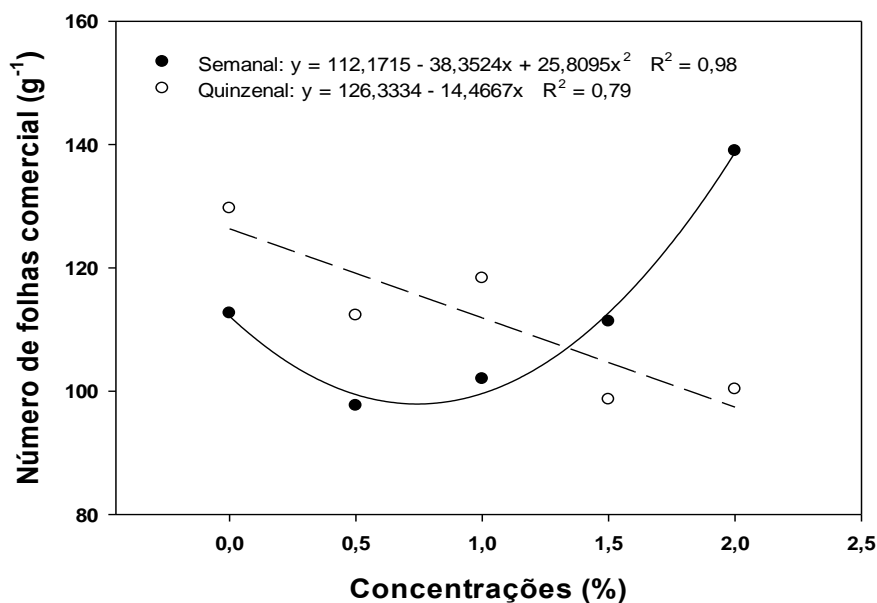


Figura 5 - Análise de regressão para número de folhas comerciais (NFC) de *A. fistulosum* submetidas a diferentes concentrações de calda bordalesa (4ª avaliação).

A maior eficiência da calda no número de folhas pode ser explicado pela disponibilização de nutrientes como o cobre. Este micronutriente é requerido em pequenas quantidades pelas plantas e atua no transporte de elétrons. A adubação foliar através da calda bordalesa fornece o mesmo e evita perdas quando comparado

a adubação via solo, que ocorrem percas por lixiviação por exemplo (VARGAS et al., 2019). Dessa maneira as plantas absorvem o Cu na quantidade adequada a sua necessidade, apresentando melhor desempenho agrônômico. Vargas et al. (2019) observaram que a utilização da calda bordalesa pode ser indicada para o cultivo da alface, apresentando ganhos produtivos.

Não foi observada diferença significativa em produtividade de *A. fistulosum* submetidas a aplicação de diferentes dosagens de calda bordalesa em diferentes períodos de tempo (semanal e quinzenal). A baixa eficiência da calda bordalesa pode estar relacionada à toxicidade dos seus constituintes, como é o caso do sulfato de cobre em concentrações elevadas. Também podem estar relacionada às condições inadequadas do pH que podem intervir na eficácia desse defensivo orgânico sendo desejável que este seja neutro para que não ocorram queimadura foliar (SILVA et al., 2017).

No entanto, diferenças estatísticas significativas foram obtidas na 4ª semana de avaliação quando analisados os tempos de aplicação (semanal ou quinzenal), que variaram entre si dependendo da concentração de calda bordalesa aplicada. Os resultados positivos obtidos com a aplicação semanal ou quinzenal da calda bordalesa, devem sobretudo ser associados a influência positiva exercida no metabolismo das plantas, nutrindo-as melhor através dos nutrientes contidos em sua formulação, ativando o processo enzimático e estimulando a proteossíntese tornando as plantas mais resistentes (SANCHÉZ et al., 2002).

Perspectivas futuras incluem a proposição de novos estudos que analisem a associação da calda bordalesa com outras fontes de adubação orgânica para o incremento da produtividade de *A. fistulosum*, uma vez que estudos já concluíram que a aplicação associada entre diferentes fontes de adubação orgânica proporciona respostas mais satisfatórias, devido a uma maior disponibilização de nutrientes para as plantas, e conseqüentemente maior produtividade.

5 CONCLUSÕES

A aplicação de diferentes concentrações de calda bordalesa não interfere na produtividade e no controle da antracnose por *Allium fistulosum*.

Os períodos de aplicação da calda bordalesa não afetam o controle da antracnose da cebolinha.

A interação observada na 4ª avaliação com aplicação semanal da calda bordalesa a 2,0% não é eficaz para aumentar a produtividade e/ou controlar a antracnose.

A aplicação preventiva de calda bordalesa não se faz necessária para o cultivo de *A. fistulosum*.

REFERÊNCIAS

- ABREU, P. T.; LIMA, M. A. C.; MATTOS, J. K. de A. Influência do Preparo das Mudanças na Produção de *Allium Fistulosum*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, 2004.
- AGROFIT. **Ministério da Agricultura Pecuária e abastecimento**. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 08 jun. 2022.
- AMARANTE, C. V. T. do; ROSA, E. de F. F. da; ALBUQUERQUE, J. A.; KLAUBERG FILHO, O.; STEFFENS, C. A. Atributos do solo e qualidade de frutos nos sistemas convencional e orgânico de produção de maçãs no Sul do Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 46, n. 1, p. 99-109, 2015.
- ARAÚJO, I. B.; PERUCH, L. A. M.; STADNIK, M. J. Efeito do extrato de alga e da argila silicatada na severidade da alternariose e na produtividade da cebolinha comum (*Allium fistulosum* L.). **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v. 37, p. 363-367, 2012.
- CARLESSE, D. C. M. **Efeito da aplicação de adubos orgânico e mineral sobre a produtividade de cebolinha (*Allium fistulosum* L.)**. 2018. 16f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia). - Centro de ciências exatas tecnológicas e agrárias, Unicesumar - Universidade Cesumar de Maringá, Maringá, 2018.
- CARVALHO, D. S. de. GENTIL, D. F. de O. **Utilização de cinza vegetal em substrato de mudas de cebolinha (*Allium fistulosum*)**. 2014. 19 f. Relatório de Pesquisa. (Graduação em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2014.
- CIPOLETA, N. S.; SILVA, L. F. S. da; LOPES-ASSAD, M. L. R. C. Uso de resíduos orgânicos na atenuação de contaminação por cobre de calda bordalesa. **Ambiência**, Guarapuava, v. 15, n. 2, p. 289-307, maio/jun. 2019.
- FERREIRA, E. B., CAVALCANTI, P. P., NOGUEIRA, D. A. ExpDes: an R package for ANOVA and experimental designs. **Applied Mathematics**, v. 5, n.19, p. 952-958. 2014.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa**. 2021. Disponível em: <www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em: 10 jul. 2022.
- KANECO, M. G. **Produção de coentro e cebolinha em substratos regionais da Amazônia à base de madeira em decomposição (paú)**. 2006. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.
- KÖPPEN, W. Klassifikation der klimate nach temperatur, niederschlag und jahreslauf. **Petermanns Geographische Mitteilungen**, Gotha, v. 64, n. 5, p. 193-203, Sept./Okt. 1918.
- MAIA, B. P. **Eficiência de métodos alternativos de controle do oídio (*Golovinomyces cichoracearum*) na alface, em casa de vegetação**. 2020. 40 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2020.

MAZARO, S. M.; MANGNABOSCO, M. C.; CITADIN, I.; PAULUS, D.; GOUVEA, A. de. Strawberry production and quality under different concentrations of bordeaux mixture, lime sulfur and the biofertilizer supermagro. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 3285-3294, fev.2013.

MOTTA, I. de S. **Calda bordalesa: utilidades e preparo**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 2 p. (Folder/Folheto/Cartilha, INFOTECA-E).

NOGUEIRA, S. R.; SILVA, I. M. da; MACEDO, P. E. F. de; LUNZ, A. M. P.; ANDRADE NETO, R. de C. **Controle de antracnose em açaí-solteiro (*Euterpe precatoria*) no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2017. 6 p. (Comunicado técnico, 197).

OLIVEIRA, F. L.; SHALDERS, G.; SOUZA, A.M.; QUARESMA, M.A.L.; SILVA, D.M.N; ZINGER, F.D. Produção de Cebolinha a partir de diferentes preparos de mudas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 2, p 3853-3860, 2012.

OLIVEIRA, S. da S. **Fungitoxicidade de óleos essenciais sobre *Colletotrichum theobromicola*, causador da antracnose da cebolinha (*Allium fistulosum* L.)**. 2020. 68 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura no Trópico Úmido) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Manaus, 2020.

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**, Rio Branco, AC, v. 1, n. 1, p. 32-40, fev. 2019.

PADULA, G.; XIA, X.; HOŁUBOWICZ, R. Welsh onion (*Allium fistulosum* L.) seed physiology, breeding, production and trade. **Plants**, Washington, v. 11, n. 3, p. 343, 2022.

PETRY, H. B.; SCHNEIDER, L. A.; SILVEIRA JÚNIOR, J. C.; CRIZE, T. DE M.; FLÔRES, S. H.; SCHWARZ, S. F. Avaliação física e química e aceitação pelo consumidor de laranjas 'Valência', produzidas sob sistemas de cultivo orgânico e convencional. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 4, p. 619-625, 2015.

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**, Santana do Ipanema, v.5, n. 4, p. 2551-2559, out./dez. 2020.

QUEIROGA, V. de P.; ALMEIDA, F. de A. C.; GIRAO, E. G.; ALBUQUERQUE, E. M. B. de. **Agricultura orgânica e certificação de produtos orgânicos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2018. 5p. (Separatas, cap. 7).

SÁNCHEZ, C. E. B. **Experiências da agricultura sustentável no Rio Grande do Sul: estudo de caso nos municípios Cerro Grande do Sul, Ibarama, Maquiné, Montenegro, Sobradinho**. 2002. 153 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

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.

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**, Arapiraca, v. 10, n. 3, p. 12-22, out./dez. 2018.

SILVA, D. F. 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**, Patos, PB, v.13, n.3, p. 223-228, jul./set. 2017.

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 agrônômico da cebolinha verde (*Allium fistulosum* L.) nutrida com cupinzeiro sob diferentes ambientes de luz. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 5, p. 1-8, 2022.

SIMÕES, A. C.; ALVES, G. K. E. B.; SILVA, N. M.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. de. Densidade de plantio e método de colheita de cebolinha orgânica. **Agropecuária Científica no semiárido**, Rio Branco, AC, v.12, n.1, p.93-99, ago. 2016.

SOUZA, G. H. de O.; LIMA, R. F. de; APARECIDO, L. E. de O. Desempenho agrônômico comparativo entre duas espécies de cebolinha em Naviraí, Mato Grosso do Sul. *In: V Egedin*, 5., 2021, Naviraí. **Anais [...]**. Naviraí: V Egedin, 2021. 15 p.

SOUZA, J. L. A. M.; VIEIRA, C. R. Humus for Growth of Chive (*Allium fistulosum* L.) Seedlings. **Uniciências**, Londrina, v. 20, n. 1, p. 5-10, 2016.

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.

VARGAS, T.; PELIZZA, T. R.; RADUNZ, A. L.; MUNIZ, J.; CASAL, D.; TIRONI, S. P. Utilização de diferentes tipos e concentrações de caldas nutricionais em atributos agrônômicos da alface. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 12, n.4, p. 1567-1581, out./dez. 2019.

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**, Maringá, v. 32, n. 3, p. 449-454, jul./set. 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Resumo da análise de variância (1ª avaliação) da massa fresca total (MFT), massa fresca comercial (MFC), massa fresca refugo (MFR), massa seca comercial (MSC) e produtividade (PTV) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios				
		MFT	MFC	MFR	MSC	PTV
Bloco	2	1093,30 ^{ns}	890,03 ^{ns}	14,233 ^{ns}	5,3817 ^{ns}	8,933 ^{ns}
Aplicações (A)	2	45,63	61,63 ^{ns}	1,200 ^{ns}	1,0792 ^{ns}	1,0345 ^{ns}
Concentrações (C)	4	347,62 ^{ns}	217,33 ^{ns}	40,783 ^{ns}	3,4360 ^{ns}	4,5678 ^{ns}
A x C	4	841,55 ^{ns}	746,13 ^{ns}	46,783 ^{ns}	8,2519 ^{ns}	8,0877 ^{ns}
Erro	18	632,30	639,70	24,641	5,4436	4,9010
Total	29	-	-	-	-	-
CV (%)	-	22,39	26,95	6,34	25,08	8,09

^{ns}, *: não significativo e significativo a 95% de confiança pelo teste F.

APÊNDICE B - Resumo da análise de variância (1ª avaliação) do número de folhas comercial (NFC) e número de folhas refugo (NFR) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios	
		NFC	NFR
Bloco	2	203,333 ^{ns}	439,23 ^{ns}
Aplicações (A)	2	9,633 ^{ns}	43,20 ^{ns}
Concentrações (C)	4	157,050 ^{ns}	93,95 ^{ns}
A x C	4	158,383 ^{ns}	156,12 ^{ns}
Erro	18	153,963	110,31
Total	29	-	-
CV (%)	-	25,55	60,13

^{ns}, *: não significativo e significativo a 95% de confiança pelo teste F.

APÊNDICE C - Resumo da análise de variância (2ª avaliação) da massa fresca total (MFT), massa fresca comercial (MFC), massa fresca refugo (MFR), massa seca comercial (MSC) e produtividade (PTV) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação

Fontes de variação	GL	Quadrados médios				
		MFT	MFC	MFR	MSC	PTV
Bloco	2	13001,4 ^{ns}	4452,2 ^{ns}	2248,9 ^{ns}	33,819 ^{ns}	23,933 ^{ns}
Aplicações (A)	2	1794,1 ^{ns}	333,3 ^{ns}	580,8 ^{ns}	1,910 ^{ns}	1,0446 ^{ns}
Concentrações (C)	4	3869,2 ^{ns}	2579,8 ^{ns}	891,8 ^{ns}	11,774 ^{ns}	9,5978 ^{ns}
A x C	4	4108,9 ^{ns}	3794 ^{ns}	41,13 ^{ns}	13,838 ^{ns}	10,0867 ^{ns}
Erro	18	6325,9	5698,9	723,05	23,855	29,9130
Total	29	-	-	-	-	-
CV (%)	-	22,72	23,99	75,96	15,82	16,90

^{ns}, *: não significativo e significativo a 95% de confiança pelo teste F.

APÊNDICE D - Resumo da análise de variância (2ª avaliação) do número de folhas comercial (NFC) e número de folhas refugo (NFR) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação

Fontes de variação	GL	Quadrados médios	
		NFC	NFR
Bloco	2	563,33 ^{ns}	398,63 ^{ns}
Aplicações (A)	2	313,63 ^{ns}	662,7 ^{ns}
Concentrações (C)	4	208,3 ^{ns}	889,58 ^{ns}
A x C	4	722,13 ^{ns}	31,12 ^{ns}
Erro	18	1027,52	435,74
Total	29	-	-
CV (%)	-	19,76	72,04

^{ns}, *: não significativo e significativo a 95% de confiança pelo teste F.

APÊNDICE E - Resumo da análise de variância (3ª avaliação) da massa fresca da total (MFT), massa fresca comercial (MFC), massa fresca refugo (MFR), massa seca comercial (MSC) e produtividade (PTV) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação

Fontes de variação	GL	Quadrados médios				
		MFT	MFC	MFR	MSC	PTV
Bloco	2	28260,1 ^{ns}	30094,9 ^{ns}	109,73	297,772 ^{ns}	109,933 ^{ns}
Aplicações (A)	2	616,5 ^{ns}	112,1 ^{ns}	202,8	2,46 ^{ns}	1,9045 ^{ns}
Concentrações (C)	4	2722,7 ^{ns}	2666,4 ^{ns}	115,28	22,671 ^{ns}	9,5678 ^{ns}
A x C	4	3228,5 ^{ns}	2855,4 ^{ns}	63,72	15,929 ^{ns}	13,1337 ^{ns}
Erro	18	2056,9 ^{ns}	1218,5 ^{ns}	346,84	11,277 ^{ns}	9,987
Total	29	-	-	-	-	-
CV (%)	-	18,49	19,20	62,36	15,76	15,97

^{ns}, *: não significativo e significativo a 95% de confiança pelo teste F.

APÊNDICE F - Resumo da análise de variância (3ª avaliação) do número de folhas comercial (NFC) e número de folhas refugo (NFR) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação

Fontes de variação	GL	Quadrados médios	
		NFC	NFR
Bloco	2	7787,2 ^{ns}	2208,9 ^{ns}
Aplicações (A)	2	16,1 ^{ns}	177,63 ^{ns}
Concentrações (C)	4	414,2 ^{ns}	81,38 ^{ns}
A x C	4	87,2 ^{ns}	26,72 ^{ns}
Erro	18	419 ^{ns}	134,49 ^{ns}
Total	29	-	-
CV (%)	-	19,87	37,53

^{ns}, *: não significativo e significativo a 95% de confiança pelo teste F.

APÊNDICE G - Resumo da análise de variância (4ª avaliação) da massa fresca da total (MFT), massa fresca comercial (MFC), massa fresca refugo (MFR), massa seca comercial (MSC) e produtividade (PTV) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação

Fontes de variação	GL	Quadrados médios				
		MFT	MFC	MFR	MSC	PTV
Bloco	2	72004 ^{ns}	38,2 ^{ns}	105,433 ^{ns}	655,80 ^{ns}	99,933 ^{ns}
Aplicações (A)	2	19 ^{ns}	100,8 ^{ns}	0,033 ^{ns}	1,19 ^{ns}	0,0845 ^{ns}
Concentrações (C)	4	4194 ^{ns}	3972,9 ^{**}	78,217 ^{ns}	38,32 ^{ns}	49,568 ^{ns}
A x C	4	7185 [*]	6367,8 ^{**}	174,283 ^{ns}	36,45 ^{ns}	29,198 ^{ns}
Erro	18	1824	471,1	185,470	18,60	14,809
Total	29	-	-	-	-	-
CV (%)	-	15,22	8,8	6,34	17,79	12,98

^{ns}, * e **: não significativo e significativo a 95% e 99% de confiança, respectivamente, pelo teste F.

APÊNDICE H - Resumo da análise de variância (4ª avaliação) do número de folhas comercial (NFC) e número de folhas refugo (NFR) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação

Fontes de variação	GL	Quadrados médios	
		NFC	NFR
Bloco	2	201,90 ^{ns}	1209,90 ^{ns}
Aplicações (A)	2	3,33 ^{ns}	20,83 ^{ns}
Concentrações (C)	4	365,95 ^{**}	35,22 ^{ns}
A x C	4	909,08 ^{**}	144,92 [*]
Erro	18	60,75	108,64
Total	29	-	-
CV (%)	-	6,95	35,82

^{ns}, * e **: não significativo e significativo a 95% e 99% de confiança, respectivamente, pelo teste F.

APÊNDICE I - Resumo da análise de variância (5ª semana) da massa fresca da total (MFT), massa fresca comercial (MFC), massa fresca refugo (MFR), massa seca comercial (MSC) e produtividade (PTV) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação

Fontes de variação	GL	Quadrados médios				
		MFT	MFC	MFR	MSC	PTV
Bloco	2	72375 ^{ns}	45958 ^{ns}	5807,4 ^{ns}	455,69 ^{ns}	108,693 ^{ns}
Aplicações (A)	2	750 ^{ns}	39 ^{ns}	448,5 ^{ns}	1,07 ^{ns}	1,0665 ^{ns}
Concentrações (C)	4	2857 ^{ns}	2124 ^{ns}	292,1 ^{ns}	16,59 ^{ns}	14,998 ^{ns}
A x C	4	2909 ^{ns}	1826 ^{ns}	377,8 ^{ns}	24,5 ^{ns}	18,907 ^{ns}
Erro	18	1792	1086	418	12,07	11,23
Total	29	-	-	-	-	-
CV (%)	-	14,00	14,59	26,67	15,46	13,90

^{ns}, *: não significativo e significativo a 95% de confiança pelo teste F.

APÊNDICE J - Resumo da análise de variância (5ª semana) do número de folhas comercial (NFC) e número de folhas refugo (NFR) da “cultivar todo ano” submetida a diferentes concentrações (%) de calda bordalesa em dois períodos de aplicação

Fontes de variação	GL	Quadrados médios	
		NFC	NFR
Bloco	2	8100,3 ^{ns}	296,53 ^{ns}
Aplicações (A)	2	28 ^{ns}	252,3 ^{ns}
Concentrações (C)	4	429,2 ^{ns}	113,2 ^{ns}
A x C	4	550,6 ^{ns}	67,13 ^{ns}
Erro	18	323,8 ^{ns}	337,35 ^{ns}
Total	29	-	-
CV (%)	-	14,27	31,33

^{ns}, *: não significativo e significativo a 95% de confiança pelo teste F.