

Revista Agrária Acadêmica

Agrarian Academic Journal

Volume 2 – Número 1 – Jan/Fev (2019)

doi: 10.32406/v2n12019/56-68/agrariacad

Extratos de plantas no controle biológico do fungo *Botrytis cinerea* na cultura do morangueiro

Plant extracts in the biological control of *Botrytis cinerea* organic strawberry

Cristiano Pereira da Silva^{1*}, Rafaella Caroline Bernardi Marchiotti²

^{1*} Professor Doutor da Faculdade Unigran Capital, Rua: Abrão Júlio Rahe, 325 – Centro, Campo Grande – MS, Cep. 79010-010 Campo Grande/MS. E-mail: cpsilva.cetec@gmail.com

² Professora Doutora Adjunta da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS. BR 163 km 20,2, BR-163, Km 20,2, Cep. 79980-000. Campus de Mundo Novo/MS. E-mail: bernardi.rafaella@gmail.com

Resumo

A cultura do morangueiro é uma das mais difíceis quando se trata do controle biológico de fungos. A utilização de extratos de plantas como um controle alternativo para minimizarmos a incidência de fungos persistentes nas lavouras ou áreas de plantio têm sido pesquisado nos últimos anos, na busca de controle mais naturais e menos danoso ao meio ambiente e a saúde humana. Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito dos extratos das plantas, losna (*Artemisia absinthium* L.), arruda (*Ruta graveolens* L.), pimenta-longa (*Piper aduncum* L.) no controle biológico do fungo *Botrytis cinerea*. Os extratos foram preparados através de métodos de extração do extrato bruto das plantas, diluídos em solventes a base do álcool etanoico, dosados em 0 (controle ou testemunha), 25g.L⁻¹, 50g.L⁻¹, 100g.L⁻¹ perfazendo 12 tratamentos, 5 repetições e 10 plantas por parcela. Dentre os resultados obtidos, destacamos as concentrações de 100g.L⁻¹ para os extratos de *Piper aduncum* L. com efeito significativo no controle dos fungos de *Botrytis cinerea* com diminuição significativa da presença e infestação nas plantas como nos frutos.

Palavras-chave: extratos, controle, fungo, morangueiro.

Abstract

Strawberry culture is one of the most difficult when it comes to the biological control of fungi. The use of plant extracts as an alternative control to minimize the incidence of persistent fungi in crops or planting areas has been researched in recent years, in the search for more natural control and less harmful to the environment and human health. The objective of this work was to verify the effect of the extracts of the plants, losna (*Artemisia absinthium* L.), arruda (*Ruta graveolens* L.), pimento-longa (*Piper aduncum* L.) on the biological control of the fungus *Botrytis cinerea*. The extracts were prepared by extracting the crude extract of the plants, diluted in ethanol-based solvents, dosed at 0 (control or control), 25g.L⁻¹, 50g.L⁻¹, 100g.L⁻¹, 12 treatments, 5 replicates and 10 plants. Among the results obtained, we highlight the concentrations of 100g.L⁻¹ for the extracts of *Piper aduncum* L. with significant effect on the control of *Botrytis cinerea* fungi with significant decrease of the presence and infestation in plants as in fruits.

Keywords: extracts, control, fungus, strawberry.

Introdução

A cultura do morangueiro pode ser cultivada em diferentes condições edafoclimáticas, praticada por pequenos e médios produtores rurais, denominado de cultivo familiar, que utiliza mão de obra familiar durante todo o ciclo (DIAS et al., 2007). O cultivo de morangos tem se expandido pelo país ao longo dos anos, principalmente nos estados do sul e sudeste, como também, em algumas regiões do norte e nordeste brasileiro. Algumas variedades mais resistentes ao clima e algumas patologias, associadas com tecnologias como irrigação ou fertirrigação, cobertura plástica (microtúneis) e manejos biológicos, permitem maior qualidade na produção e oferta do produto no mercado durante o ano inteiro (PAGNAN & MONEGAT, 2015).

A produtividade do morangueiro no ambiente protegido e em sistemas hidropônicos é uma realidade, tendo ótimos resultados na produção, quando comparado ao cultivo direto no solo, visto que o cultivo em solo, com ambiente desprotegido, têm sido considerados desfavoráveis para a produção em algumas épocas do ano, com incidência de patologias associadas aos fungos, vírus e bactérias que acometem as plantas diminuindo a produção e aumentando os gastos no manejo da cultura. O cultivo fora de solo garante a produção durante os doze meses do ano, pois com o ambiente protegido a planta não entra em contato com as intempéries climáticas, e o ambiente se torna favorável para a produção (ANTUNES et al., 2017).

No Brasil, a produção de morango é mais expressiva nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Distrito Federal (CAMARGO FILHO & CAMARGO, 2009). O controle das doenças da cultura do morangueiro é uma das principais dificuldades durante o manejo da cultura e tratos culturais, se estendendo até a fase de produção. Geralmente as plantas e mudas com fungos e bactérias, por exemplo, são eliminadas e evitando a infestação nas demais. Um dos principais problemas enfrentados pelos produtores de morango são as doenças no pré e pós-colheita, em especial as podridões.

Aliada ao controle das doenças fúngicas, viróticas e bacterianas na cultura do morangueiro, também existe a preocupação entre os consumidores quanto a segurança alimentar, já que o que vem despertando atenção especial nesta cultura são os elevados índices de resíduos de agrotóxicos, identificados em análises pós-colheita (JARDIM & CALDAS, 2012).

No controle convencional recomendasse utilizar as práticas gerais de controle como o controle químico deve ser feito com aplicação de fungicidas registrados para a cultura do morangueiro, como os fungicidas cúpricos, organos-sintéticos devem ser receitados com os devidos alertas quanto aos cuidados de uso (dosagens, período de carência, técnicas de aplicação, riscos de

intoxicação), além de evitar a presença de resíduos de fungicidas nos morangos colhidos. Os fungicidas registrados atualmente (2017) para o controle desta doença, são dodine, oxiclreto de cobre e tiofanato metílico.

Algumas espécies de plantas utilizadas no controle biológico de fungos estão associadas na ativação das rotas de defesa, como também com a produção de metabólitos secundários como as fitoalexinas. Outras plantas apresentam odor fortemente aromático, sabor ardente e característico, que possui em seu óleo essencial o constituinte eugenol, acetato de eugenol e humuleno, além do ácido oleanólico, vanilina e ácido galotânico, induzindo a produção de fitoalexinas gliceolinas.

As doenças fúngicas iniciam com a presença de "pinta", "mancha-das-folhas" e "micosferela", "necroses dos tecidos", com incidências nas folhas, caules e nos frutos quando a planta inicia ou está na fase de produção. Fungos como os das espécies *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lindau, *Botrytis cinérea*, *Sclerotinia sclerotiorum* e *Mycosphaerella fragariae* apresentam ocorrência em todo território brasileiro. Inicialmente os sintomas ocasionados pelas espécies de fungos, são praticamente os mesmos formam pequenas manchas, arredondadas, de coloração púrpura, marrom acinzentada. Posteriormente, as manchas se desenvolvem, ficando com cor marrom clara com o centro acinzentado. Sob condições favoráveis, as manchas podem se juntar evoluindo para toda a folha. Além das folhas, o fungo pode infectar os pecíolos, cálices e frutos, porém nestes, é pouco comum. A redução na área fotossintetizante provocada pelas manchas pode ser responsável por perdas da ordem de 10% a 100%, dependendo da suscetibilidade da variedade e das condições ambientais (FORTES, 2003; TANAKA et al., 2005; COSTA & VENTURA, 2006;).

A cultura do morangueiro com a utilização de extratos de plantas como uma forma de controle alternativo é uma realidade a muitos produtores no mundo. Além da busca de produtos, subprodutos e morangos com menos agrotóxicos, fungicidas e pesticidas, em geral, têm aumentando nos últimos anos a busca de extratos naturais de plantas que apresentam princípios ativos que atuam na diminuição da incidência, infestação e no controle biológico dos fungos. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos dos metabólicos secundários presentes nos extratos de losna (*Artemisia absinthium* L.), arruda (*Ruta graveolens* L.), pimenta-longa (*Piper aduncum* L.) no controle do fungo *Botrytis cinerea*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido entre os anos de 2017 e 2018 em condições de estufa e em vasos (figura 01) localizado na zona rural de Campo Grande/MS, em parceria com um produtor Sr.

Fabrcio de Souza, que iniciou sua produo no mesmo ano, local conhecido como “Cinturao Verde” localizada na estrada vicinal, sada para a cidade de Rochedo/MS. Em visita tcnica ao local com os alunos do curso de agronomia, identificamos a dificuldade do produtor no controle biolgi- co de fungos e propomos auxili-lo atravs de um convnio com a universidade. Foram separados 10 vasos por tratamento, contendo 1 planta por vaso, distribuidos de forma casualizadas. Prioridade eram manter os vasos com plantas j infestada ou com evidncias e sintomas da presena do fungo *Botrytis cinerea*.



Figura 01: Área experimental distribuída em Bloco Inteiramente Casualizado.



Figura 02: Folha do morangueiro infestada pela mancha causada pelo fungo *Botrytis cinerea* (Lindau). Campo Grande/2018.

Os extratos brutos foram preparados no laboratório da faculdade utilizando como solvente básico, extratos alcoólicos etanólicos, com folhas de losna, arruda e pimenta-longa, na concentração de 10%, no Laboratório da faculdade. Para o preparo dos extratos, o material vegetal foi imerso no álcool 70%, sendo utilizados 100 gramas de material vegetal para cada litro de álcool, que então foram macerados e mantidos em repouso durante três dias, no escuro. Decorrido este tempo, os extratos foram filtrados, obtendo-se assim o preparado para utilização.

Os extratos foram aplicados por pulverização nos morangueiros, buscando atingir cada pseudofruto, um dia antes da colheita. A colheita foi realizada apenas com morangos que apresentavam-se em ponto de colheita comercial, ou seja, com coloração final com mais de 75% de vermelho. Posteriormente, foi realizada seleção dos morangos por tamanho e ausência de lesão mecânica, sendo em seguida, levados ao Laboratório de Fisiologia Vegetal da universidade.

As aplicações dos extratos foram aplicados no período matutino (7h às 10h) de 15 em 15 dias. A forma de avaliação é a medição direta dos sintomas da doença, através da contagem do número de lesões e tamanha das lesões. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as comparações de médias foram realizadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

O experimento foi constituído por 12 tratamentos x 5 repartições e 10 plantas por parcelas.

Tratamento 1: (Losna – 0g.L⁻¹)

Tratamento 2: (Losna – 25g.L⁻¹)

Tratamento 3: (Losna – 50g.L⁻¹)

Tratamento 4: (Losna – 100g.L⁻¹)

Tratamento 5: (Arruda – 0g.L⁻¹)

Tratamento 6: (Arruda – 25g.L⁻¹)

Tratamento 7: (Arruda – 50g.L⁻¹)

Tratamento 8: (Arruda – 100g.L⁻¹)

Tratamento 9: (Pimenta-longa – 0g.L⁻¹)

Tratamento 10: (Pimenta-longa – 25g.L⁻¹)

Tratamento 11: (Pimenta-longa – 50g.L⁻¹)

Tratamento 12: (Pimenta-longa – 100g.L⁻¹)



Figura 03: Aspecto visual da ação do fungo *Botrytis cinerea* no cultivo do morango. Campo Grande/MS. 2018

O sintoma típico da doença é a formação de lesões circulares sobre as folhas. Nos demais órgãos da planta, o patógeno forma lesões alongadas, deprimidas, de cor avermelhada ou violácea. A doença pode provocar perdas na ordem de 10 a 100%, dependendo da suscetibilidade do cultivar e das condições ambientais. Nas folhas, as lesões iniciam-se como pequenas manchas circulares, de coloração castanha-avermelhada. Posteriormente, estas lesões adquirem bordos vermelho-púrpura, com o centro levemente deprimido, necrosado e de cor acinzentada (TANAKA, 2000).

O tamanho e a coloração da lesão variam em função da cultivar e temperatura. Devido a estes fatores, nota-se que, às vezes, as manchas são circundadas por pequenas pontuações de cor púrpura, não apresentando o centro claro característico. As lesões atingem 3 a 5 mm de diâmetro e podem coalescer, atingindo toda a superfície da folha, ocasionando a sua morte. Nos frutos, em con-

dições de elevada severidade da doença, são observadas lesões de coloração marrom-avermelhada, com formato arredondado.

Para a avaliação dos resultados obtidos foram realizadas análises semanais na área experimental, utilizando régua, cadernos de campo e câmera fotográfica, para as observações e registros. Já a massa da matéria fresca e seca, no final do experimento, após 120 e 160 dias os frutos foram coletados por amostragem e levados ao laboratório para determinar a massa fresca, as medidas e análises mais próximas. Para a determinação da massa seca os frutos foram colocados em condições de estufa por 72 dias na temperatura de 60°C dentro de saquinhos de papel. Após a retirada foram pesados em balança de precisão. Para a análise foliar foram utilizados paquímetros na determinação da área foliar, além de programas estatísticos para análises dos dados obtidos.

Os sintomas da doença são inicialmente, o aparecimento de manchas marrons, que vão se expandindo até tomar todo o fruto, que apresenta uma coloração acinzentada e uma cobertura característica do mofo-cinzento. Sobre os frutos maduros, ocorre primeiramente o surgimento de manchas descoloridas que se expandem por todo o órgão tornando-os impróprios para o consumo, pois altera sabor e odor tornando-os desagradáveis. Como os frutos verdes, os maduros também ficam recobertos pelo mofo cinzento, apodrecendo rapidamente (DIAS et al., 2005).

Este fungo é capaz de sobreviver no solo junto à matéria orgânica ou como uma massa compacta de hifas. Após a produção de conidióforos pelas hifas, em plantas doentes, estes produzem os conídios, que viajam pelo ar infectando vários outros hospedeiros. Sua germinação é favorecida por temperaturas que ficam em torno de 22 a 25°C e umidade relativa de 90 a 100 %. A colonização dos tecidos é muito rápida após sua infiltração, apresentando ampla esporulação e originado outros ciclos da doença como na Figura 3 (TÖFOLI et al., 2011). Apresenta inicialmente a coloração cinza, para depois, se tornar cinza-marrom (BRAGA, 2012).

Resultados**Tabela 1.** Resultados obtidos com aplicação de extratos de losna (*Artemisia absinthium* L.), arruda (*Ruta graveolens* L.), pimenta-longa (*Piper aduncum* L.) no controle do fungo *Botrytis cinerea*. (Campo Grande/MS 2018).

TratamentosCultura do Morango.....		
	Incidência (%)	Frutos sadios (%)	Esporulação (%)
Tratamento 1	45,15d	14,35c	8,55d
Tratamento 2	38,25cd	16,75bc	5,75c
Tratamento 3	33,50cd	18,55b	2,33ab
Tratamento 4	22,36b	22,15a	1,87a
Tratamento 5	38,25cd	13,87c	9,23d
Tratamento 6	35,32c	15,98bc	5,87c
Tratamento 7	24,17b	18,25b	1,87a
Tratamento 8	20,50a	24,67a	1,52a
Tratamento 9	42,75d	13,25c	7,89d
Tratamento 10	31,25c	17,33bc	4,98c
Tratamento 11	25,50b	25,50a	1,35a
Tratamento 12	16,25a	26,75a	1,22a
CV (%)	3,58	7,85	6,87

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Legenda: Tratamento 1 (Losna – 0g.L⁻¹), Tratamento 2 (Losna – 25g.L⁻¹), Tratamento 3 (Losna – 50g.L⁻¹), Tratamento 4 (Losna – 100g.L⁻¹); Tratamento 5 (Arruda – 0g.L⁻¹), Tratamento 6 (Arruda – 25g.L⁻¹), Tratamento 7 (Arruda – 50g.L⁻¹), Tratamento 8 (Arruda – 100g.L⁻¹); Tratamento 9 (Pimenta-longa – 0g.L⁻¹), Tratamento 10 (Pimenta-longa – 25g.L⁻¹), Tratamento 11 (Pimenta-longa – 50g.L⁻¹), Tratamento 12 (Pimenta-longa – 100g.L⁻¹)

Tabela 2. Avaliação dos frutos de morangueiro tratados com aplicação do extrato de losna (*Artemisia absinthium* L.), arruda (*Ruta graveolens* L.), pimenta-longa (*Piper aduncum* L.) no controle do fungo *Botrytis cinerae* (Campo Grande/MS 2018).

TratamentosCultura do Morango.....			
	n. médio de frutos por plantas	n. médio de massa fresca fruto	n. médio de massa seca fruto	Área da mancha nos frutos (cm)
Tratamento 1	10,67 a	8,33 a	6,12 a	1,73 a
Tratamento 2	10,33 a	8,15 a	5,67 ab	0,98 ab
Tratamento 3	10,88 a	7,98 ab	5,25 ab	0,92 ab
Tratamento 4	11,13 a	8,25 a	6,09 a	0,89 b
Tratamento 5	9,55 ab	6,55 b	5,25 ab	0,85 b
Tratamento 6	9,89 ab	7,25 ab	5,85 ab	0,88 b
Tratamento 7	9,25 ab	7,33 ab	5,89 ab	0,85 b
Tratamento 8	9,67 ab	8,47 a	6,10 a	0,78 bc
Tratamento 9	10,13 a	8,66 a	6,09 a	0,67 c
Tratamento 10	10,15 a	8,78 a	6,15 a	0,54 c
Tratamento 11	10,75 a	6,33 b	5,09 b	0,55 c
Tratamento 12	10,25 a	7,15 ab	5,05 b	0,48 c
CV (%)	0,46	0,74	0,72	0,45

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Legenda: Tratamento 1 (Losna – 0g.L⁻¹), Tratamento 2 (Losna – 25g.L⁻¹), Tratamento 3 (Losna – 50g.L⁻¹), Tratamento 4 (Losna – 100g.L⁻¹); Tratamento 5 (Arruda – 0g.L⁻¹), Tratamento 6 (Arruda – 25g.L⁻¹), Tratamento 7 (Arruda – 50g.L⁻¹), Tratamento 8 (Arruda – 100g.L⁻¹); Tratamento 9 (Pimenta-longa – 0g.L⁻¹), Tratamento 10 (Pimenta-longa – 25g.L⁻¹), Tratamento 11 (Pimenta-longa – 50g.L⁻¹), Tratamento 12 (Pimenta-longa – 100g.L⁻¹)

Tabela 3. Resultados obtidos com aplicação do extrato de losna (*Artemisia absinthium* L.), arruda (*Ruta graveolens* L.), pimenta-longa (*Piper aduncum* L.) no controle do fungo *Botrytis cinerea*. (Campo Grande/MS 2018).

TratamentosCultura do Morango.....			
	n. de plantas infestadas	n. de folhas com manchas	n. de manchas por folhas	Área da mancha nas folhas (cm)
Tratamento 1	8,25 c	15,25 c	8,67c	0,75c
Tratamento 2	5,67 b	12,56 c	6,25b	0,55c
Tratamento 3	5,75 b	8,33 b	6,75b	0,55c
Tratamento 4	5,65 b	7,76 b	6,75b	0,45bc
Tratamento 5	4,25 ab	7,25 b	5,25ab	0,43bc
Tratamento 6	4,13 ab	6,88 b	5,05 ab	0,38 b
Tratamento 7	5,35 b	6,25 b	6,25 b	0,33 b
Tratamento 8	5,75 b	5,75 ab	6,75 b	0,43 bc
Tratamento 9	4,09 c	4,75 a	5,14 ab	0,48 bc
Tratamento 10	4,17 c	4,25 a	5,25 ab	0,37 a
Tratamento 11	3,08 d	3,55 a	3,75 a	0,33 a
Tratamento 12	3,12 d	3,25 a	3,25 a	0,33 a
CV (%)	0,56	0,83	0,87	0,75

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Legenda: Tratamento 1 (Losna – 0g.L⁻¹), Tratamento 2 (Losna – 25g.L⁻¹), Tratamento 3 (Losna – 50g.L⁻¹), Tratamento 4 (Losna – 100g.L⁻¹); Tratamento 5 (Arruda – 0g.L⁻¹), Tratamento 6 (Arruda – 25g.L⁻¹), Tratamento 7 (Arruda – 50g.L⁻¹), Tratamento 8 (Arruda – 100g.L⁻¹); Tratamento 9 (Pimenta-longa – 0g.L⁻¹), Tratamento 10 (Pimenta-longa – 25g.L⁻¹), Tratamento 11 (Pimenta-longa – 50g.L⁻¹), Tratamento 12 (Pimenta-longa – 100g.L⁻¹)

Discussão

De acordo com a Tabela 1, observa-se que não foi verificado efeito dos tratamentos aplicados no morangueiro sobre a incidência de podridões do mofocinzento e esporulação de fungos (*Botrytis cinerea*) e percentagem de morangos sadios. Os resultados mostraram o efeito na redução do

número de plantas infestada, número de incidência do ataque do fungo e número de frutos sadios. Percebe-se que na medida em que aumenta a concentração dos extratos a área das lesões e ataque dos fungos diminuiram.

Nota-se que realmente o extrato da planta apresenta efeito na diminuição da ação de necrose nas folhas do morangueiro provocado pelo fungo, pois dois experimentos em épocas e locais diferentes revelaram tal ação fisiológica. Grissa (2003) trabalhando com tratamentos alternativos para o controle de doenças nas plantas, utilizou extrato de cavalinha na concentração de 20 gL⁻¹ e verificou que o progresso da severidade da requeima em tomateiro foi reduzida em até dez vezes. Trabalhando-se com diferentes concentrações, seja 10 ou 20 gramas por litro, o preparado de *Equisetum* se mostrou efetivo para o controle de doenças em espécies diferentes de plantas. Seu alto teor de silício (Si) atribui ação fitoprotetora ao *Equisetum* spp. Francisco & May de Mio (1998) obtiveram controle alternativo eficiente para oídio (*Sphaerotheca fuliginia*) em pepino com *Equisetum* sp (cavalinha) com espalhante adesivo a 20g/l⁻¹ infuso em água fervendo.

Conforme já relatado por Bertalot et al. (2012), citado por Malavolta et al., (2000) e Severino (2001), a espessura da cutícula bem como o número e distribuição dos estômatos também podem influir na penetração dos extratos no controle biológico. Assim, extratos de plantas que apresentam silício e cobre em sua concentração, colabora com enzimas respiratórias e fotossintéticas, aumentando a resistência a doenças e fornece maior vigor às plantas.

Heling et al., (2015) utilizaram em seus experimentos alguns fungicidas no controle fungo *Mycosphaerella fragariae* (Tul.). Lindau. como o Azoxistrobina e Ciproconazole, além do tratamento alternativo com suspensão de células bacterianas de *Saccharomyces cerevisiae*; tratamento com suspensão de células de *Saccharomyces boulardii*; e tratamento com suspensão de células de *Bacillus cereus*. Dentre os resultados obtidos, destacaram que os morangueiros que receberam aplicações de *Saccharomyces cerevisiae* e *Bacillus cereus* obtiveram controle no desenvolvimento de *Mycosphaerella fragariae* semelhante estatisticamente aos morangueiros que receberam o Tratamento com fungicida. Os diferentes tratamentos aplicados sobre as plantas de morangueiro não causaram alterações nos mecanismos de defesa analisados. Os tratamentos *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus cereus* e Controle, apesar de reduzirem a severidade de *M. fragariae*, não elevaram a produtividade das plantas.

Na tabela 02 os resultados demonstram que os extratos das plantas utilizadas no experimento, não interferiram na produção e massa dos frutos (peso). No entanto, percebemos que a variável número de manchas nos frutos percebe-se que na medida em que foram aumentando a

concentração dos extratos foram diminuindo a área da mancha nas folhas das plantas, destacando ainda os melhores resultados nos tratamentos com extratos de *Piper aduncum* L.

Podemos perceber certa similaridade na tabela 03 onde os resultados mostram efeito significativo para os tratamentos em que se utilizou extratos de *Piper aduncum* L. Neste sentido, podemos perceber que o número de plantas infestadas, número de folhas com manchas e área da manchas nas foram diminuindo na medida em que se aumentou as concentrações dos extratos das três espécies de plantas utilizadas nos experimentos, No entanto, percebemos que os melhores resultados foram obtidos nos tratamentos em que se utilizou extratos da espécie de *Piper aduncum* L.

Conclusões

De acordo com os resultados concluí-se que:

- O extrato de losna (*Artemisia absinthium* L.), arruda (*Ruta graveolens* L.), pimenta-longa (*Piper aduncum* L.) apresentaram efeito significativo na incidência do ataque do fungo (*Botrytis cinerea*).
- Dentre os extratos destacamos os tratamentos utilizando a espécie pimenta-longa (*Piper aduncum* L.) e os melhores tratamentos x concentração ocorreu na proporção de 100g.L⁻¹.

Agradecimentos

Agradecemos as universidades e faculdades envolvidas neste projeto de pesquisa.

Referências bibliográficas

ANTUNES, L. E. C.; FAGHERAZZI, A.F.; VIGNOLO, G.K. **Morango tem produção crescente**. Campo & Negócio. Anuário HF. Nº 1, p. 96-102, 2017.

BERTALOT, M. J. A; CARVALHO-PUPATTO, J. G; FURTADO, E. L; MENDOZA, E; MENDES, R. D; BUSO, D. R; Controle alternativo de *Mycosphaerella fragariae* na cultura de morango orgânico (*Fragaria vesca*). **Revista Brasileira de Agroecologia**. V.7, n.2, 170-177, 2012.

- BRAGA, D. O. **Qualidade pós-colheita de morangos orgânicos tratados com óleos essenciais na pré-colheita**. 2012. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.
- COSTA, H.; VENTURA, J.A.; Manejo integrado de doenças do morangueiro. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p. 17-28, 2006.
- DAROLT, M. R. **Morango: sistema orgânico apresenta viabilidade técnica, econômica e ecológica**. 2005. Disponível em: <http://www.portaldoagronegocio.com.br> - Acesso em: 02/09/2016
- DIAS, M. S. C. et al. Doenças do morango. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 228, p. 40-43, 2005.
- FRANCISCO, D.P, MAY de MIO, L.L. Eficiência de óleos e extratos de plantas no controle do oídio (*Sphaerotheca fuliginea*) em pepino. **Summa Phytopathologica**, v.24, p59, 1998.
- FORTES, J.F.; OSÓRIO, V.A. **Morango Fitossanidade**. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF. 35p. 2003.
- GODOI, R.S.; ANDRIOLO, J.L.; FRANQUÉZ, G.G.; JÄNISCH, D.I.; CARDOSO, F.L.; VAZ, A.A.B. Produção e qualidade do morangueiro em sistemas fechados de cultivo sem solo com emprego de substratos. **Ciência Rural**. Santa Maria. V. 39, n. 4, p. 1039-1044. Julho 2009.
- GRISA, I. M. Controle alternativo da requeima (*Phytophthora infestans*) e do oídio (*Oidium lycopersici*) na cultura do tomate em cultivo protegido: avaliação do efeito fitoprotetor de extratos aquosos de cavalinha (*Equisetum hyemale*) e de cinzas de casca de arroz. 2003. 58 p. (**Dissertação de Mestrado em Agroecossistemas**) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- HELING, A.L; KUHN, O.J; STANGARLIN, J.R; Controle biológico de *Mycosphaerella fragariae* na cultura do morangueiro. **Revista Scientia Agrarias Paranaensis**. V.14, n.4, pg 221-228, 2015.
- LORENZETTI, E.R. **Controle de Doenças do morangueiro com óleos essenciais e *Trichoderma sp.*** Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal de Lavras. 107p. 2012.
- MORAES, S.A. de. **Quantificação de doenças de plantas**. 2007. Disponível em: www.agronline.com.br. Acesso em: 15 agosto 2018
- PAGNAN, H. A.; MONEGAT, V. Morango cultivado em substrato ou em semi-hidroponia. **Revista Campo e Negócios**. 2015.
- TANAKA, M.A.S.; BETTI, J.A.; KIMATI, H. Doenças do Morangueiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Eds.). **Manual de Fitopatologia: Doenças de Plantas Cultivadas**. Quarta Edição. São Paulo: Agronômica Ceres, v. 2, p. 489-500, 2005.
- TÖFOLI, J.G. et al. **Mofa cinzento em plantas oleráceas, frutíferas e ornamentais**. 2011. Disponível em: www.infobibos.com/artigos. Acesso em: 08 jul. 2013.

Recebido em 10/12/2018

Aceito em 09/01/2019