



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL
CURSO DE AGRONOMIA

JEISLANE CAMILA SAMPIETRO KLACK DE BRITO

**ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DOS EXTRATOS DE *Luffa* sp., *Xanthosoma* sp. E
Momordica sp. SOBRE *Fusarium* sp.**

LARANJEIRAS DO SUL

2018

JEISLANE CAMILA SAMPIETRO KLACK DE BRITO

**ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DOS EXTRATOS DE *Luffa* sp., *Xanthosoma* sp. E
Momordica sp. SOBRE *Fusarium* sp.**

Trabalho de conclusão de curso de graduação como
requisito para obtenção de grau de Bacharel em
Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientadora: Prof^a. Dra. Amanda Keller Siqueira

LARANJEIRAS DO SUL

2018

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

Brito, Jeislane Camila Sampietro Klack de
Atividade antifúngica dos extratos de Luffa sp.,
Xanthosoma sp. e Momordica sp., sobre Fusarium sp./
Jeislane Camila Sampietro Klack de Brito. -- 2018.
19 f.

Orientadora: Amanda Keller Siqueira .
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia , Laranjeiras do Sul, PR, 2018.

1. PANCs. 2. Fitopatógenos. 3. Sustentabilidade. 4.
Fungo. I. , Amanda Keller Siqueira, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

JEISLANE CAMILA SAMPIETRO KLACK DE BRITO

**ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DOS EXTRATOS DE *Luffa* sp., *Xanthosoma* sp. E
Momordica sp. SOBRE *Fusarium* sp.**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.


Orientadora: Professora Dra. Amanda Keller Siqueira

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:
27/06/2018.

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dra. Amanda Keller Siqueira - UFFS



Prof. Dr. Gilmar Franzener - UFFS



Ms. Vanessa Gomes da Silva - UFFS

“Você nunca sabe a força que tem, até que a
sua única alternativa é ser forte.”

Johnny Depp

AGRADECIMENTOS

Grata a Deus pelo dom da vida, pelo seu amor infinito, sem Ele nada sou.

Aos meus pais Jussara aparecida Klack e Marcos Antonio de Brito e avós Alzira Klack, ThadeuKlack, Judite Alves e Paulo Brito, pelo amor, apoio e incentivo nas horas que mais precisei, além de todos os princípios que me ensinaram.

A minha irmã Patricia e aos meus primos, que considero irmãos, Adrian, Maicom e Rafaela e demais familiares que sempre me incentivaram e inspiraram através de gestos e palavras a superar todas as dificuldades.

Á minha Orientadora Amanda Keller Siqueira pelo suporte, pelas suas correções e incentivos, sanando todas as minhas dúvidas, contribuindo para minha formação pessoal e profissional.

Aos meus amigos por todo apoio e cumplicidade. Porque mesmo quando distantes, estavam presentes em minha vida.

Aos professores, técnicos, funcionários, reconheço um esforço gigante com muita paciência e sabedoria. Foram eles que me deram recursos e ferramentas para evoluir um pouco mais todos os dias. A todos que contribuíram de alguma forma na minha formação pessoal e acadêmica.

RESUMO GERAL

Diversos estudos são desenvolvidos com o objetivo de buscar novas tecnologias, como a utilização de plantas alimentícias não convencionais no controle de fitopatógenos, pois, além de seu potencial sustentável, seu uso gera menor custo para a produção. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito de extratos vegetais aquosos de *Luffa* sp. (bucha vegetal), *Xanthosoma* sp. (taioba) e *Momordica* sp. (melão-de-são-caetano), em diferentes concentrações, sobre o crescimento micelial do fungo *Fusarium* sp. O procedimento foi realizado a partir dos extratos obtidos da maceração de folhas secas e moídas, incorporados ao Ágar Batata Dextrose (BDA), nas concentrações de 0, 5, 15, 25 e 50%. Subsequentemente, discos de papel-filtro contendo micélio de *Fusarium* sp. foram aplicados sobre o ágar e mantidos em estufa a 25°C. As avaliações foram realizadas em intervalos de 24 horas, permanecendo por seis dias, ou até o momento em que o micélio de *Fusarium* sp. da placa controle (0%) alcançou os bordos da placa de Petri. No estudo realizado, o extrato de taioba a 50% e todas as concentrações do extrato de melão-de-são-caetano tiveram ação inibitória ao crescimento micelial de *Fusarium* sp., com exceção da concentração a 5%, podendo ser consideradas alternativas diferenciadas e promissoras no controle desse fitopatógeno.

Palavras-chave: PANCs. Fitopatógenos. Sustentabilidade. Fungo.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Efeito de diferentes concentrações do extrato de bucha vegetal (<i>Luffa</i> sp.) no crescimento micelial de <i>Fusarium</i> sp., medido em milímetros, em cinco dias de avaliações.....	14
Tabela 2 - Efeito de diferentes concentrações do extrato de taioba (<i>Xanthosoma</i> sp.) no crescimento micelial de <i>Fusarium</i> sp., medido em milímetros, em cinco dias de avaliações.....	15
Tabela 3 - Efeito de diferentes concentrações do extrato de melão-de-são-caetano (<i>Momordica</i> sp.) no crescimento micelial de <i>Fusarium</i> sp., medido em milímetros, em cinco dias de avaliações.....	15

SUMÁRIO

Resumo	11
Abstract.....	11
Introdução.....	12
Materiais e Métodos	13
Resultados e Discussão	14
Conclusão	15
Referências.....	16
ANEXO	18

ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DOS EXTRATOS DE *Luffa* sp., *Xanthosoma* sp. E *Momordica* sp. SOBRE *Fusarium* sp.

Jeislane Camila Sampietro Klack de Brito

Acadêmica do curso de Agronomia
Universidade Federal da Fronteira Sul
Laranjeiras do Sul, PR, Brasil
E-mail: jeislanesampietro13@hotmail.com

Osmar da Rocha Levandoski Junior

Acadêmico do curso de Agronomia
Universidade Federal da Fronteira Sul
Laranjeiras do Sul, PR, Brasil
E-mail: levandoskijunior@hotmail.com

Vanessa Gomes da Silva

Médica Veterinária
Universidade Federal da Fronteira Sul
Laranjeiras do Sul, PR, Brasil
E-mail: vanessa.silva@uffs.edu.br

Amanda Keller Siqueira

Professora Doutora
Universidade Federal da Fronteira Sul
Laranjeiras do Sul, PR, Brasil
E-mail: kellersiqueira@gmail.com

Recebido em: xx/mês/ 201x. Revisado em: xx/mês/ 201x Aceito: xx/mês/ 201x.

DOI: <http://dx.doi.org/10.21674/2448-0479.xx.xxx-xx>

Resumo

Diversos estudos são desenvolvidos com o objetivo de buscar novas tecnologias, como a utilização de plantas alimentícias não convencionais no controle de fitopatógenos, pois, além de seu potencial sustentável, seu uso gera menor custo para a produção. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito de extratos vegetais aquosos de *Luffa* sp., (bucha vegetal) *Xanthosoma* sp. (taioba) e *Momordica* sp. (melão-de-são-caetano), em diferentes concentrações, sobre o crescimento micelial do fungo *Fusarium* spp. O procedimento foi realizado a partir dos extratos obtidos da maceração de folhas secas e moídas, incorporados Ágar BatataDextrose (BDA), nas concentrações de 0, 5, 15, 25 e 50%. Subsequentemente, discos de papel-filtro contendo micélio de *Fusarium* sp. foram aplicados sobre o ágar e mantidos em estufa a 25°C. As avaliações foram realizadas em intervalos de 24 horas, permanecendo por seis dias, ou até o momento em que o micélio de *Fusarium* sp. da placa controle (0%) alcançou os bordos da placa de Petri. No estudo realizado, o extrato de taioba a 50% e todas as concentrações do extrato de melão-de-são-caetano tiveram ação inibitória ao crescimento micelial de *Fusarium* sp., com exceção da concentração a 5%, podendo ser consideradas alternativas diferenciadas e promissoras no controle desse fitopatógeno.

Palavras-chave: PANCs. Fitopatógenos. Sustentabilidade. Fungo.

Abstract

Antifungal activity of extracts of *Luffa* sp., *Xanthosoma* sp. and *Momordica* sp. against *Fusarium* sp.

Several studies have been developed aiming the discovery of new technologies, such as the use of unconventional food plants in the control of phytopathogens, due to their sustainable potential, and their lower production costs. The objective of this research was to evaluate the effect of aqueous extracts of *Luffa* sp., *Xanthosoma* sp. and *Momordica* sp., in different concentrations, on the mycelial

growth of the fungus *Fusarium* sp. Dried and ground leaves were macerated and then supplemented into Potato Dextrose Agar (PDA) at 0, 5, 15, 25 and 50% concentrations. Later, filter paper disks containing mycelium of *Fusarium* sp. were applied on the agar and incubated at 25°C. Evaluations were performed every 24 hours, for six days, or until the mycelium of *Fusarium* sp., in the control sample (0%), reached the edges of the Petri dish. In the study, the extracts of *Xanthosoma* sp. at 50% and all concentrations of *Momordica* sp. had an inhibitory activity against *Fusarium* sp., except for the concentration 5%, and can be considered differentiated and promising alternatives in the control of this phytopathogen.

Keywords:UFPs. Phytopathogens. Sustainability. Fungus.

Introdução

A busca por novos agentes antimicrobianos, tanto no âmbito da medicina humana e animal, quanto para uso na agricultura, vem crescendo devido ao isolamento cada vez mais frequente de diversos microrganismos patogênicos resistentes aos produtos comercializados. O uso de compostos químicos, a longo prazo, causa efeitos negativos aos seres humanos e animais, bem como para o meio ambiente. Diante do exposto, uma nova visão de agricultura baseia-se em estudos para o desenvolvimento de alternativas ecológicas e menor custo para o controle de doenças, que visem causar menos prejuízos. Trabalhos desenvolvidos a partir de extratos brutos ou óleos essenciais têm demonstrado capacidade de controle de diversos fitopatógenos (BAUTISTA-BAÑOS et al., 2003; MOREIRA et al., 2004; MYTLE et al., 2004).

O Brasil possui grande diversidade de vegetação, com potencial para absorver empresas que utilizem como base produtos provindos de cultivo ecológico, propiciando assim a geração de novos empregos e rendimento financeiro dos residentes em áreas de preservação e de mata nativa. Em contraposição, o país ocupa a posição de maior consumidor de defensivos agrícolas do mundo (ASSAD, 2012).

Fusarium sp. é responsável por diversas injúrias causadas em diferentes culturas, tornando-se um dos gêneros fúngicos mais estudados, pois afeta de forma negativa a economia, além de possuir ampla distribuição geográfica (SAREMI et al., 1999). Algumas espécies desse gênero sobrevivem em remanescente culturais, por apresentar estruturas de resistência chamadas clamidósporos, resultantes de transformações de hifas, o que dificulta seu controle em diversas áreas (CAVALCANTI et al., 2002). A infecção do patógeno inicia-se pelas raízes, através ou não de ferimentos. A colonização começa no sistema vascular, o que facilita a sua distribuição e reprodução por toda a planta, com crescimento de micélio e produção de conídios (SANHUEZA et al., 1993).

Uma variedade de espécies de plantas apresenta diversos princípios ativos antifúngicos em seus extratos. Essas propriedades são relacionadas com uma série de fatores inerentes às plantas, principalmente partes utilizadas, estágio vegetativo e idade. A sua potencialidade depende da espécie envolvida, o tipo de enfermidade a ser controlada e das tecnologias utilizadas para extração e manipulação do extrato (SILVA et al., 2005). A aplicação de extratos vegetais com ações antifúngicas poderá se estabelecer como uma alternativa agrícola viável, para a substituição tradicional de uso de fungicidas, além de ser uma forma ecológica, onde há menos impacto para o ambiente (MACHADO, 1988).

Plantas alimentícias não convencionais (PANCs) são aquelas as quais ainda não existem estudos completos por parte da comunidade científica, que não são consumidas por um todo, além de não serem facilmente encontradas no comércio (BRASIL, 2010). Muitas delas são conhecidas devido ao uso medicinal e não alimentício (FLECK et al., 2015).

O conhecimento sobre essas plantas geralmente advém de comunidades tradicionais que têm o conhecimento adquirido sobre elas, devido aos saberes dos antigos, passados de geração a geração. Há demanda crescente na pesquisa das propriedades medicinais e nutricionais destas plantas, para o desenvolvimento de alternativas que visem trazer vantagens para a sociedade, bem como no controle de pragas da agricultura (KINUPP, 2009).

Segundo Kinupp e Lorenzi (2014) existem cerca de 5.000 espécies de PANCs no Brasil e que além da sua importância na culinária e medicina, também são usadas em pesquisas para formulação de novos produtos.

A planta *Momordica charantia*, da família Cucurbitaceae, é também conhecida por melãozinho, erva-de-são-caetano, erva-de-lavadeira, fruto-de-cobra, melão-de-são-caetano, entre outras denominações variadas entre uma região e outra (LORENZI, 1991). Essa planta possui propriedades medicinais como antirreumática e anti-helmíntica, além de ser recomendada para o alívio de cólicas menstruais, bem como para tumores, cravos, diabetes, hemorroidas entre outros

(LORENZI, 2000).

A bucha vegetal pertence ao gênero *Luffa*, composto por sete espécies, pertencentes à família Cucurbitaceae, assim com a abóbora e a melancia. (OBOH e ALUYOR, 2009). A bucha é resultante do fruto seco e maduro de *L. cylindrica*, formada por uma série de fibras finas, elásticas, macias e resistentes (COELHO, 2007).

Apesar de ser conhecida como bucha de banho, *Luffa* possui muitas características como biodegradabilidade, sendo considerada fonte renovável, atóxica e barata, tornando-se interessante e atrativa para as indústrias (OBOH e ALUYOR, 2009). Diferentes trabalhos revelaram que consumir frutas e verduras pode apresentar efeito benéfico à saúde devido, particularmente, à presença de fibra alimentar e fitoquímicos (HOUNSOME, 2008).

A taioba (*Xanthosoma sagittifolium*) é um vegetal da família das aráceas, cultivada geralmente em regiões tropicais do centro-sul americano e em alguns países da Ásia e África. Seu tubérculo é bastante consumido em todo mundo, por ser grande fonte energética e nutricional necessária a dieta de algumas populações. As folhas da planta também são consumidas, porém em menor grau. A taioba é facilmente cultivada em clima quente, interrompendo a produção das folhas em temperaturas muito baixas, facilitando assim o seu cultivo nos países da América Latina (SEFA-DEDEH, 2004; PÉREZ, 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do extrato aquoso, em diferentes concentrações, de bucha vegetal, taioba e melão-de-são-caetano no crescimento micelial de *Fusarium* sp.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Microbiologia, da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, Campus de Laranjeiras do Sul - PR. O fungo *Fusarium* sp., utilizado no experimento, foi cedido pelo Laboratório de fitopatologia da Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS, Campus Laranjeiras do Sul.

As partes aéreas das plantas bucha vegetal (*Luffa* sp.), taioba (*Xanthosoma* sp.) e melão-de-são-caetano (*Momordica* sp.) foram coletadas na cidade de Laranjeiras do Sul. O procedimento de coleta para ambas foi o mesmo.

As plantas foram coletadas na parte da manhã com o auxílio de uma tesoura e, em seguida, realizada a retirada de talos, flores e folhas danificadas por insetos ou doenças. Posteriormente procedeu-se a lavagem das folhas em água corrente, seguida de desinfecção com solução de hipoclorito e água destilada (1:9), por 20 minutos, a fim de eliminar qualquer microrganismo presente nas folhas. Em sequência, o material foi lavado novamente com água destilada para retirar o excesso da solução de hipoclorito. Após as partes aéreas das plantas foram colocadas sobre uma mesa forrada com papel absorvente, por 24 horas, para remover o excesso de umidade.

Posteriormente, o material foi acondicionado em sacos de papel e colocado em estufa, com circulação forçada de ar, por 72 horas, a 40°C. Após a secagem total o material foi moído em moinho de facas, armazenado em recipiente de vidro e mantido em condição ambiente até o momento do preparo dos extratos.

A extração foi realizada a partir de maceração de 20 g de material vegetal preparado e 80 mL de água (20:80). O extrato aquoso foi obtido com a adição de água destilada fervente ao material seco, com posterior repouso de duas horas. Após este período, procedeu-se a filtragem em funil, contendo uma pequena porção de algodão como elemento filtrante. O filtrado obtido foi então acondicionado em recipiente de vidro, embrulhado com papel alumínio para evitar a entrada de luz, e mantido em refrigerador a 4°C, até o momento da utilização.

Para a obtenção do micélio fúngico utilizado nos experimentos de inibição de crescimento micelial, *Fusarium* sp. foi cultivado em placas de Petri contendo Ágar Batata Dextrose (BDA) e mantido a 25°C, sob fotoperíodo de 12 horas, por seis dias. No dia zero (0), ou seja, no primeiro dia do cultivo, foram aplicados discos estéreis de papel-filtro sobre a placa de BDA, em uma distância de aproximadamente 1 cm de onde o fungo foi cultivado, para que o crescimento micelial ocorresse sobre estes discos. Ao final dos seis dias propostos, os discos foram então removidos e utilizados nas placas testemunha e nas placas acrescidas de extrato.

Para os ensaios de inibição do crescimento micelial de *Fusarium* sp., ao meio de cultivo BDA foram acrescidos extratos das PANCs nas concentrações 5, 15, 25 e 50% e, posteriormente, a mistura foi esterilizada a 120°C, por 20 minutos. Após o preparo das placas de Petri, estas passaram por controle de esterilidade (24 horas em estufa a 35°C), para garantir a ausência de microrganismos contaminantes. Os tratamentos testemunha foram representados pelo cultivo dos discos contendo micélio fúngico em BDA.

Posteriormente, os discos de *Fusarium* sp. foram transferidos para as placas de Petri contendo BDA adicionado das diferentes concentrações dos três extratos, individualmente, e incubados a 25°C. As avaliações iniciaram-se após 48 horas de incubação, com repetições a cada 24 horas, permanecendo por seis dias, ou até que o micélio de *Fusarium* sp. da placa testemunha atingisse o bordo da placa de Petri. O parâmetro analisado foi estabelecido na determinação da média do diâmetro diário da colônia, em duas posições perpendiculares entre si. O trabalho base dessa metodologia foi Celoto (2005).

O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado, constituído do isolado de *Fusarium* sp., de 13 tratamentos, extrato de três plantas (bucha vegetal, taioba e melão-de-são-caetano), quatro concentrações (5, 15, 20 e 50%, em relação ao volume), das testemunhas (BDA puro) e em quatro repetições.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e em caso de significância as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os extratos de bucha vegetal demonstraram, em todas as avaliações, não possuir atividade antifúngica sobre o patógeno, pois na maior parte do experimento, o crescimento micelial do fungo em presença da bucha foi maior do que na placa contendo apenas BDA (Tabela 1).

Fusarium sp. é considerado cosmopolita em sua ocorrência, sendo descrito como importante causador de diversas enfermidades em plantas, incluindo a bucha. Silva et al. (2012) descreveram ocorrência relevante deste fitopatógeno em bucha comestível, o que pode explicar os resultados negativos com o uso de extrato aquoso de bucha vegetal na inibição do crescimento micelial de *Fusarium* sp. observados neste estudo. Ao contrário, pesquisas realizadas no Paquistão e China revelaram atividade antifúngica significativa de *Luffa* sp. e lufacilina contra *Fusarium* sp. (AHMAD e KHAN, 2013; PARKASH et al., 2002).

Tabela 1 - Efeito de diferentes concentrações do extrato de bucha vegetal (*Luffa* sp.) no crescimento micelial de *Fusarium* sp., medido em milímetros, em cinco dias de avaliações.

	Dia 1*	Dia 2*	Dia 3*	Dia 4*	Dia 5*
Controle	32,25±0,96 ^a	46,00±0,82 ^a	59,00±0,82 ^b	70,75±0,96 ^b	90,00±0,00 ^a
Bucha 5%	32,75±2,22 ^a	48,13±1,18 ^a	63,38±0,63 ^a	74,88±0,48 ^a	90,00±0,00 ^a
Bucha 15%	33,13±1,25 ^a	46,25±0,65 ^a	62,13±0,75 ^{ab}	70,75±0,87 ^b	90,00±0,00 ^a
Bucha 25%	31,13±1,11 ^a	48,13±2,43 ^a	59,88±1,44 ^{ab}	73,38±2,02 ^a	90,00±0,00 ^a
Bucha 50%	33,38±0,25 ^a	49,13±2,10 ^a	63,63±3,50 ^a	74,00±0,58 ^a	90,00±0,00 ^a
CV** (%)	4,05	3,36	2,90	1,54	0

*Valores que apresentam a mesma letra, em uma coluna, não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

** CV: coeficiente de variação.

Nos experimentos de inibição de crescimento micelial de *Fusarium* sp. utilizando extrato aquoso de taioba, a concentração 25% revelou atividade inibitória no primeiro e no terceiro dia, no entanto, o crescimento micelial se igualou ao até mesmo foi maior do que o fungo cultivado na placa controle nos demais dias de avaliação. Já em relação ao extrato a 50%, a atividade antifúngica pode ser observada em todos os dias de incubação (Tabela 2), porém ao quinto dia observou-se o melhor efeito, cerca de 17% de inibição do crescimento micelial em comparação com a placa controle (100%).

Os resultados desta pesquisa poderiam trazer uma opção de baixo custo e sustentável de controle de *Fusarium* sp., no entanto, a elevada concentração de extrato de taioba necessário para a inibição de apenas 17% de crescimento micelial do fungo avaliado pode ser fundamentada no fato de que diferentes espécies de *Fusarium* são patogênicas para *Xanthosoma* sp., ocasionando a doença da podridão radicular. Esta doença é considerada importante, principalmente nos países com hábito de consumo desta PANC, como Nigéria e Indonésia (AGU et al., 2014; WIDODO e SUPRAMA, 2011).

Tabela 2 - Efeito de diferentes concentrações do extrato de taioba (*Xanthosoma* sp.) no crescimento micelial de *Fusarium* sp., medido em milímetros, em cinco dias de avaliações.

	Dia 1*	Dia 2*	Dia 3*	Dia 4*	Dia 5*
Controle	32,25±0,96 ^{ab}	46,00±0,82 ^b	59,00±0,82 ^{ab}	70,75±0,96 ^{ab}	90,00±0,00 ^a
Taioba 5%	34,00±0,41 ^a	47,00±1,68 ^b	62,88±0,75 ^a	76,63±2,14 ^a	90,00±0,00 ^a
Taioba 15%	33,63±0,85 ^{ab}	51,38±1,31 ^a	62,75±1,85 ^a	70,88±3,57 ^{ab}	90,00±0,00 ^a
Taioba 25%	31,88±3,09 ^{ab}	47,38±2,02 ^b	56,75±1,19 ^{bc}	73,50±1,41 ^a	90,00±0,00 ^a
Taioba 50%	30,63±0,63 ^b	45,50±1,78 ^b	53,00±4,02 ^c	64,38±7,26 ^b	75,13±3,50 ^b
CV** (%)	4,72	3,33	3,58	5,36	1,80

*Valores que apresentam a mesma letra, em uma coluna, não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

** CV: coeficiente de variação.

O extrato aquoso de melão-de-são-caetano, nas concentrações 15, 25 e 50%, promoveu inibição. A inibição do crescimento micelial de *Fusarium* sp. foi observada desde o primeiro até o quinto dia, sendo estatisticamente diferente do tratamento testemunha. No quinto dia de incubação foi verificada a superioridade desses extratos, principalmente quando comparados com os extratos de bucha vegetal e taioba (Tabela 3), onde a inibição do crescimento micelial variou de 39 a 48% proporcionalmente a placa testemunha (100%).

Corroborando com esta pesquisa, diferentes trabalhos revelaram efetividade de *Momordicacharantia* no biocontrole de fitopatógenos como *Fusarium* sp. (AHMAD e KHAN, 2013; GUPTA et al., 2016; WANG et al., 2016). Ademais, esta PANC também apresenta atividade inibitória sobre outros fitopatógenos como descrito por Celoto (2008), que utilizando extratos de melão-de-são-caetano em uma concentração de 20%, sobre o fungo *Colletotrichumgloeosporioides*, observou que houve a inibição de mais de 90% do micélio do patógeno. Em pesquisa subsequente, Celoto et al. (2011) utilizaram extrato aquoso de melão-de-são-caetano no controle de *Colletotrichummusae* e descreveram que o extrato a 50% proporcionou 71% de inibição de crescimento micelial do fitopatógeno utilizado. Os estudos desenvolvidos ao longo dos anos demonstram que o extrato de melão-de-são-caetano é potencialmente viável no controle de diferentes fitopatógenos.

Tabela 3 - Efeito de diferentes concentrações do extrato de melão-de-são-caetano (*Momordica* sp.) no crescimento micelial de *Fusarium* sp., medido em milímetros, em cinco dias de avaliações.

	Dia 1*	Dia 2*	Dia 3*	Dia 4*	Dia 5*
Controle	32,25±0,96 ^{ab}	46,00±0,82 ^a	59,00±0,82 ^a	70,75±0,96 ^a	90,00±0,00 ^a
Melão 5%	32,88±3,25 ^a	48,50±1,68 ^a	59,25±1,71 ^a	72,00±1,73 ^a	90,00±0,00 ^a
Melão 15%	27,63±3,28 ^b	32,50±2,68 ^b	39,63±0,25 ^b	43,00±0,71 ^c	47,25±0,65 ^c
Melão 25%	17,50±1,22 ^c	29,63±0,75 ^b	41,00±1,22 ^b	48,50±1,47 ^b	55,63±1,03 ^b
Melão 50%	16,75±1,04 ^c	29,75±0,87 ^b	39,63±0,75 ^b	50,00±0,41 ^b	55,50±1,08 ^b
CV** (%)	8,77	4,15	2,24	2,02	1,07

*Valores que apresentam a mesma letra, em uma coluna, não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

** CV: coeficiente de variação.

Conclusão

As concentrações 15, 25 e 50% de extrato de melão-de-são-caetano e de taioba a 50% podem ser consideradas alternativas de baixo custo, diferenciadas e promissoras no biocontrole de *Fusarium* sp.

Referências

- AGU, K. C. *et al.* Identification and pathogenicity of rot-causing fungal pathogens associated with *Xanthosoma sagittifolium* spoilage in south eastern Nigeria. **Int. J. Agric. Innovations Res.**, v. 2, p. 1155-1159, 2014.
- AHMAD, B.; KHAN, A. A. Antibacterial, antifungal and phytotoxic activities of *Luffa cylindrica* and *Momordica charantia*. **J. Med. Plants Res.**, v. 7, p. 1593-1599, 2013.
- ASSAD, L. Agricultura brasileira é a maior consumidora mundial; gasto em 2011 chegou a R\$ 14 bilhões. **Ciênc. Cult.**, v. 64, p. 6-8, 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de hortaliças não convencionais** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: Mapa/ACS, 2010.
- BAUTISTA-BAÑOS, S. *et al.* Effects of chitosan and plant extracts on growth of *Colletotrichum gloeosporioides*, anthracnose levels and quality of papaya fruit. **CropProtection**, v. 22, p. 1087 – 1092, 2003.
- CAVALCANTI, L. S.; COELHO, R. S. B.; PEREZ, J. O. Utilização de dois métodos de inoculação na avaliação de resistência de cultivares e linhagens de feijoeiro a *Fusarium oxysporum* sp. *phaseoli*. **Ciênc. Rural**, v. 32, p. 1-5, 2002.
- CELOTO, M.I.B. **Atividade antifúngica de extratos de melão-são-caetano (*Momordica charantia* L.) sobre *Colletotrichum musae* (Berk. & Curtis) Arx.** 2005. Dissertação (Mestrado em área de concentração em Sistemas de Produção) Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, São Paulo, 2005
- CELOTO, M. I. B. Atividade antifúngica de extratos de *Momordica charantia* L. sobre *Colletotrichum musae*. **Rev. Bras. Plantas Med.**, v. 13, p. 337-341, 2011.
- CELOTO, M. I. B. *et al.* Atividade antifúngica de extratos de plantas a *Colletotrichum gloeosporioides*. **Acta Scientiarum**, v.30, p. 1-5, 2008.
- COELHO, T. C. **Avaliação das condições de imobilização de células de *Candida guilliermondii* FTI 20037 em bucha vegetal (*Luffa cylindrica*) visando a produção de xilitol.** 2007. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Industrial). Universidade de São Paulo, Lorena, 2007.
- FLECK, M. *et al.* Número cromossômico, comportamento meiótico e viabilidade de grãos de pólen em populações de *Vasconcelle aquercifolia* A. St. Hill. (Caricaceae) nativas no Vale do Taquari. **Rev. Eletr. Cient. Uergs**, v.1, p.19-24, 2015.
- GUPTA, M.; SHARMA, S.; BHADAURIA, R. In vitro efficacy of *Momordica charantia* extracts against phytopathogenic fungi, *Fusarium oxysporum*. **J. Biopest.**, v. 9, p. 8-22, 2016.
- HOUNSOME, N. *et al.* Plant metabolites and nutritional quality of vegetables. **J. FoodSci.**, v. 73, p. 48-65, 2008.
- KINUPP, F. V. **Plantas alimentícias não-convencionais (PACNs): uma riqueza negligenciada.** IFAM: 2009.
- KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil.** São Paulo: IPEF, 2014. 768p.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais.** 2 ed. Nova Odessa: Plantarum, 1991. 440p.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, parasitas e tóxicas.** 3 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum da Flora, 2000. 608p.

- MACHADO, J. C. **Patologia de sementes: fundamentos e aplicações**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1988. 107p.
- MOREIRA, A. C.; ANTUNES, A. M. S.; PEREIRA JÚNIOR, N. Patentes: extratos de plantas e derivados. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, v. 7, p. 62-71, 2004.
- MYTLE, N. *et al.* Antimicrobial activity of elove (*Syzygium aromaticum*) oil in inhibiting *Listeria monocytogenes* on chicken frankfurters. **Food Control**, v. 17, p. 102-107, 2004.
- OBOH, I. O.; ALUYOR, E. O. *Luffa cylindrica* - an emerging cash crop. **African J. Agricult. Res.**, v. 4, p. 684-688, 2009.
- PARKASH, A.; NG, T. B.; TSO, W. W. Isolation and characterization of luffacylin, a ribosome inactivating peptide with anti-fungal activity from sponge gourd (*Luffa cylindrica*) seeds. **Peptides**, v. 23, p. 1019-1024, 2002.
- PÉREZ, E.E., GUTIÉRREZ, M.E., DEDELAHAYE, E.P. Production and Characterization of *Xanthosoma sagittifolium* and *Colocasia esculenta* Flours. **J. Food Sci.**, v. 72, p. 367-371, 2007.
- SAREMI, H. *et al.* Temperature effects on the relative abundance of *Fusarium* species in a model plant-sol ecosystem. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 31, p. 941-947, 1999.
- SANHUEZA V. M. R., SÔNEGO R. O. Descrição e recomendações de manejo de videira (*Fusarium oxysporum* f. sp. *herbemontis*). **CNPUV**, n. 12, p. 1-3, 1993.
- SEFA-DEDEH, S., AGYIR-SACKEY, E.K. Chemical composition and the effect of processing on oxalate content of cocoyam *Xanthosoma sagittifolium* and *Colocasia esculenta* cormels. **Food Chem.**, v. 85, p. 479-487, 2004.
- SILVA, K. M. *et al.* Qualidade sanitária e fisiológica da hortaliza não convencional *Luffa acutangula*. **Horticult. Bras.**, v. 30, p. 8085-8090, 2012.
- SILVA, M. B.; ROSA, M. B.; BRASILEIRO, B. G.; ALMEIDA, V.; SILVA, C. A. Desenvolvimento de produtos à base de extratos de plantas para o controle de doenças de plantas. In: VENEZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J.; PALLINI, A. **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa: Epamig/CTZM, 2005. p. 2212-46.
- WANG, S.; ZHENG, Y.; XIANG, F.; LI, S. Antifungal activity of *Momordica charantia* seed extracts toward the pathogenic fungus *Fusarium solani* L. **J. Food and Drug Analysis**, v. 24, p. 881-887, 2016.
- WIDODO; SUPRAMANA. *Fusarium* species associated with corm rot of taro in Bogor. **Microbiol. Indonesia**, v. 5, p. 132-138, 2011.

ANEXO

Revista Eletrônica Científica da UERGS

Diretrizes e normas para submissão de trabalhos:

A Revista Eletrônica Científica da UERGS tem por finalidade publicar trabalhos de natureza científica, técnica/tecnológica e de extensão, que abordem temas relevantes nas áreas de humanas, engenharias e vida e meio ambiente, tendo caráter multidisciplinar, de forma a contribuir para o desenvolvimento da ciência no Brasil e no exterior.

Todas as contribuições científicas enviadas para publicação serão submetidas à apreciação do Editor Chefe, Membros do Corpo Editorial e Revisores Convidados, reservando-se à Revista o direito de recusar o artigo considerado insuficiente ou que esteja em desacordo com os princípios e normas da revista. Após o aceite do trabalho, os direitos de publicação passam a ser da Revista Eletrônica Científica da UERGS, inclusive traduções, figuras e outros.

No momento da submissão será solicitada uma carta de apresentação, que deverá explicar sucintamente a relevância do trabalho, contendo também declaração de que o trabalho não foi publicado ou submetido a outro periódico. Nesta carta, ainda, solicita-se que os autores sugiram ao menos 3 (três) revisores potenciais do manuscrito, com sua filiação e email para contato.

A Revista aceita submissões em português, inglês ou espanhol de:

- 1) Artigos Inéditos:** reportam resultados científicos originais que ainda não tenham sido publicados em outro periódico. O documento não deve exceder 10.000 palavras.
- 2) Artigos de Revisão:** abordam temas ligados à microbiologia em geral e de amplo interesse da área. O documento não deve exceder 20.000 palavras.
- 3) Notas Curtas ou Comunicações Breves:** experiências originais, cuja relevância para o conhecimento do tema justifique a apresentação de dados iniciais de pequenas séries. O documento não deve exceder 5.000 palavras.
- 4) Nota Técnica:** é um artigo elaborado por técnico (os) especializado (os) em determinado assunto, devendo conter fundamentação teórica ou análise completa de todo o contexto. O documento não deve exceder 5.000 palavras.
- 5) Artigos de Dados:** apresentam vasto conjunto de dados, acompanhados por metadados que descrevem o conteúdo, contexto, qualidade e estrutura dos dados. O documento não deve exceder 20.000 palavras.
- 6) Editoriais** sobre temas específicos serão publicados mediante convite do Editor Chefe.

PREPARAÇÃO DO MANUSCRITO

Os manuscritos devem ser submetidos unicamente via online pelo site www.seer.com.br/rev_uergs. O formato a ser submetido o trabalho deve seguir o exemplo em anexo (hiperlink) e formatado em Word for Windows versão 98 ou superior.

Todos os manuscritos devem conter os seguintes itens: Título, Autores e afiliações (com indicação clara do autor correspondente), Resumo (escrito na língua do artigo não excedendo 250 palavras), Palavras-chave (ao menos 3 e no máximo 5), Abstract (escrito na língua inglesa ou em português quando a versão do texto original for em inglês, não excedendo 250 palavras), Keywords (ao menos 3 e no máximo 5), Introdução, Referencial teórico atualizado, Materiais e Métodos/Metodologia, Resultados e Discussão, Conclusão e Referências.

Em trabalhos que envolvam seres humanos, animais ou com manipulação genética, os autores deverão informar na seção Materiais e Métodos/Metodologia os aspectos éticos da pesquisa com a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição, em consonância com a Declaração de Helsinki (<<http://www.ufrgs.br/HCPA/gppg/helsin5.htm>>). Trabalhos sem aprovação de Comitê de Ética não serão aceitos para a publicação.

Gráficos e tabelas devem ser inseridas no texto de acordo com a ordem em que são citadas e numeradas sequencialmente por algarismos arábicos. O título deve ser colocado acima da tabela e

abaixo da figura, devendo ser curto, porém representativo, com descrição completa da informação contida na tabela. Quando a ilustração for criação dos próprios autores não há necessidade de indicar a fonte. As imagens devem ser inseridas no texto com resolução mínima de 300dpis.

Referências no texto devem seguir o padrão ABNT (NBR6023). Citações deverão seguir o padrão ABNT (NBR10520).

O texto deve ser escrito em fonte Arial, tamanho 10. Citações indiretas com indicação de autoria no texto, seguem o exemplo “Pereira (1999)”; Citações indiretas com indicação de autoria no final da citação, seguem o exemplo (SILVA, 1999), (SILVA; SOUZA, 1998), (SILVA; SOUZA; CARVALHO, 1998) ou (SILVA et al., 1999); citações diretas curtas (de até três linhas) com indicação de autoria no texto, seguem o exemplo: Segundo Silva (2012, p.5) a campanha é “fundamental para o desenvolvimento”; citações longas (com mais de 3 linhas) devem ser escritas em um bloco recuado 4 cm da margem esquerda, com espaçamento simples e fonte 8, sem aspas. Exemplo:

Segundo Silva et al. (2013, p. 38):

A lombada é um elemento opcional utilizado apenas quando há encadernação (exceto no caso de espiral). Sua construção deve ser realizada com base na NBR12225 - Informação e Documentação - lombada - Apresentação. Na UERGS, o Sistema de Bibliotecas recomenda que na lombada conste o nome do aluno na vertical, de cima para baixo [...]

As referências devem ser ordenadas alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor, em espaçamento simples e separadas entre si por um espaço simples, em ordem crescente de data de publicação. Levar em consideração as seguintes ocorrências:

Artigo de periódico:

SOBRENOME DO AUTOR, Nome do autor. Título do artigo. **Título da Revista**, cidade da publicação, volume, número, páginas, Mês de publicação. Ano de publicação.

Livro:

SOBRENOME DO AUTOR, Nome do autor. **Título:** subtítulo. Edição. Local: Editora, ano.

Capítulo de livro:

SOBRENOME DO AUTOR, Nome do autor do capítulo. Título do capítulo. In: SOBRENOME, Autor. **Título da publicação no todo.** Edição. Local de publicação: editora, ano. página inicial-final da parte referenciada.

Tese ou Dissertação:

SOBRENOME DO AUTOR, Nome do autor. **Título:** subtítulo. Ano apresentação do trabalho. Número de folhas. Indicação de dissertação ou tese (Grau ou área de concentração) - indicação de faculdade, Universidade (por extenso), Local. Ano de conclusão.

Trabalhos apresentados em Eventos:

SOBRENOME, Nome do autor. Título do trabalho. In: NOME DO EVENTO, edição do evento (se houver), ano, local (cidade) de realização. **Título...** , local de publicação: editora, data da publicação. página inicial-final.

Para documentos eletrônicos, acrescentar no final da referência, as informações: Disponível em: <endereçoeletrônico>. Acesso em: dia mês (abreviado) ano.

AVALIAÇÃO DOS MANUSCRITOS PELOS PARES

Todos os manuscritos enviados à Revista serão avaliados por dois revisores ad hoc, cujos

nomes serão mantidos em sigilo. Caso haja discrepância entre as avaliações, um terceiro revisor será consultado. O Editor Chefe da Revista, de posse desses dados, tomará a decisão final. Quando forem sugeridas modificações, estas serão encaminhadas ao autor correspondente para resposta e, em seguida, encaminhadas aos revisores para verificarem o cumprimento das exigências e solicitações.

As instruções devem ser seguidas integralmente. O aceite final do manuscrito é de atribuição do Editor Chefe, sendo artigos que não estejam de acordo com as instruções serão prontamente rejeitados. Casos omissos serão deliberados pelo Corpo Editorial e Conselho Editorial da Revista Científica Eletrônica da UERGS.