

Potencial antifúngico de extratos vegetais de plantas amazônicas frente a fitopatógenos

Antifungal potential of plant extracts from Amazonian plants against phytopathogens

Brenda Silva Craveiro^{1*}, Walliane Nunes da Silva², Adriano Biancalana³, Fernanda Simas Corrêa Biancalana⁴

^{1,2,3,4} Universidade Federal do Pará;

*Autor correspondente. E-mail: craveirobrenda@gmail.com

Recebido: 28/03/2025; Aceito: 05/09/2026

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar o potencial antifúngico dos extratos vegetais de *Acmella oleracea* (Jambú) e *Libidibia ferrea* (Jucá), duas espécies amazônicas amplamente utilizadas na culinária e medicina popular paraense, como alternativas sustentáveis no controle de doenças fúngicas em plantas. Os extratos foram avaliados “*in vitro*” frente aos fitopatógenos *Fusarium sp.* e *Colletotrichum sp.* em três concentrações (12,5%, 25% e 50%) em meio de cultura BDA. As amostras vegetais foram adquiridas no Mercado Municipal de Soure-PA, e os isolados fúngicos obtidos da micoteca da UFPA. Os resultados mostraram que ambos os extratos apresentaram atividade antifúngica, com inibição superior a 80% na concentração de 50%. O extrato de Jambú apresentou diferença estatística significativa entre os tratamentos, evidenciando sua eficácia. Já o extrato de Jucá, embora não tenha havido diferença estatística, destacou-se por seu desempenho expressivo na concentração de 12,5%, que inibiu 85% do crescimento de *Colletotrichum sp.* Assim, estes resultados sugerem que os efeitos antifúngicos observados podem estar relacionados à presença de compostos bioativos nas plantas, reforçando seu potencial como agentes de controle biológico.

Palavras-chave: Bioextração; Controle biológico; Inibição fúngica.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the antifungal potential of plant extracts from *Acmella oleracea* (Jambú) and *Libidibia ferrea* (Jucá), two Amazonian species widely used in cooking and folk medicine in Pará, as sustainable alternatives for controlling fungal diseases in plants. The extracts were evaluated “*in vitro*” against the phytopathogens *Fusarium sp.* and *Colletotrichum sp.* at three concentrations (12.5%, 25% and 50%) in PDA culture medium. The plant samples were purchased at the Municipal Market of Soure-PA, and the fungal isolates were obtained from the UFPA mycotheque. The results showed that both extracts presented antifungal activity, with inhibition greater than 80% at a concentration of 50%. The Jambú extract presented a statistically significant difference between the treatments, evidencing its efficacy. The Jucá extract, although there was no statistical difference, stood out for its expressive performance at a concentration of 12.5%, which inhibited 85% of the growth of *Colletotrichum sp.* Thus, these results suggest that the antifungal effects observed may be related to the presence of bioactive compounds in the plants, reinforcing their potential as biological control agents.

Keywords: Bioextraction; Biological control; Fungal inhibition.

INTRODUÇÃO

O uso de agrotóxicos em cultivos agrícolas contribui para o controle de pragas, mas, o seu uso contínuo tem levantado preocupações quanto ao impacto ambiental e à saúde humana. A aplicação excessiva desses produtos pode contribuir para seleção de pragas mais resistentes, gerar resíduos químicos que contaminam rios e solos e assim afetar a biodiversidade local (Souza *et al.*, 2017). Além disso, existem riscos associados à exposição das populações, especialmente pessoas que trabalham sem o uso de equipamentos de proteção individual adequada (Meller *et al.*, 2021).

Dessa forma, a utilização de controle biológico surge como mais uma alternativa importante no combate de pragas e doenças em diferentes tipos de plantações, reduzindo o uso de produtos sintéticos que causam impactos diretos e indiretos no meio ambiente e na saúde da população que consome os alimentos provenientes desses cultivos (Silva *et al.*, 2021). Assim, o biocontrole por meio de extração vegetal com plantas amazônicas é uma

possibilidade que pode ganhar espaço por possuir baixo custo, ser de fácil manuseio e aplicação (Zorzi *et al.*, 2022).

Uma espécie vegetal amazônica bastante conhecida é a *Acmella oleracea*, caracterizada por provocar um efeito dormente na boca após o seu consumo, isso ocorre devido a presença do espilantol, composto que chama a atenção de pesquisadores e indústrias farmacêuticas devido às atividades biológicas que apresenta. Esta planta é popularmente conhecida como Jambú e compõe a culinária típica da região Norte do Brasil, sendo muito utilizado em pratos como o pato no tucupi e o tacacá (Lima, 2021; Raad *et al.*, 2021). Outra planta amazônica bem conhecida é o Jucá, cientificamente denominado como *Libidibia ferrea*, o qual é muito utilizado na medicina popular em razão de suas folhas, frutos e cascas possuírem efeitos anti-inflamatórios, antibacterianos e principalmente cicatrizantes, atuando na rápida cicatrização de lesões cutâneas (Fagiani *et al.*, 2022).

Fungos fitopatogênicos como *Fusarium* sp. são responsáveis por grandes prejuízos à agricultura, resultando em consideráveis perdas de produtividade por conta de doenças como a murcha de fusarium, a fusariose e a podridão de fusarium. Plantações como as de abacaxi, tomate e banana, por exemplo, sofrem com os ataques constantes deste fungo, o qual é extremamente agressivo e de difícil controle (Ribeiro *et al.*, 2021). *Colletotrichum* sp. é outro fitopatógeno agressivo, provoca doenças como a antracose e a podridão do pedúnculo, ambas trazem prejuízos à agricultura e resultam em consideráveis perdas de produtividade (Miranda, 2021; Alencar, 2023).

Em vista disso, o que impulsionou a realização deste trabalho foi a necessidade de alternativas eficazes e ambientalmente seguras para o controle de fitopatógenos. Portanto, esta pesquisa teve como objetivo avaliar “*in vitro*” a atividade antifúngica dos extratos vegetais de *Acmella oleracea* e *Libidibia ferrea* frente aos fungos *Fusarium* sp. e *Colletotrichum* sp., em diferentes concentrações.

MATERIAL E MÉTODOS

Os fungos utilizados nesta pesquisa, foram isolados da micoteca do Laboratório de Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal do Pará (UFPA) campus Marajó-Soure. Para a obtenção de colônias puras, foi necessário realizar semeaduras fúngicas em meio de cultura Ágar Batata Dextrose (BDA) e também sucessivos repiques com auxílio de tubos de ensaio medindo 8 mm de diâmetro.

Para o preparo dos extratos, as amostras das plantas foram adquiridas no Mercado Municipal de Soure, no Estado do Pará, onde são amplamente comercializadas para fins medicinais. Foram separadas e pesadas 200g de folhas e vagens, que passaram por higienização com água corrente e detergente neutro. Em seguida, o material foi macerado e imerso em 200 ml de álcool 70% por 15 minutos. Após esta etapa, a solução foi coada, filtrada e distribuída em tubos Falcon de 50 ml, sendo então armazenada em refrigerador até o momento de uso, conforme a (figura 1) abaixo.

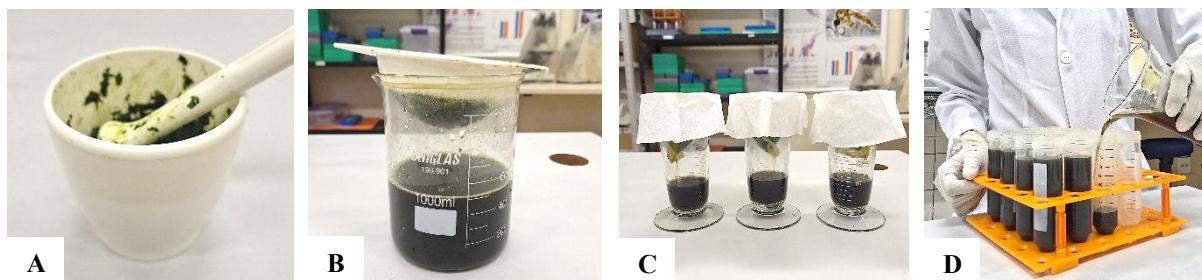


Figura 1. Etapas do preparo do extrato de Jambú. **A)** Material vegetal macerado; **B)** Material vegetal coado; **C)** Extrato filtrado; **D)** Extrato distribuído em tubos falcon (50 ml) para armazenamento.

A fim de evitar contaminações, os extratos e o meio de cultura foram preparados separadamente e esterilizados em autoclave a 120 °C por 40 minutos. Após o processo, o meio de cultura ficou em repouso até atingir aproximadamente 50 °C, temperatura adequada para manuseio. Para o preparo das concentrações finais de (12,5%, 25% e 50%), volumes proporcionais de extrato e meio de cultura foram combinados em tubos Falcon, totalizando 28 ml de solução por tubo. Inicialmente, foi adicionado o extrato, seguido pelo (BDA), nas seguintes concentrações: 3,5 ml de extrato + 24,5 ml de (BDA) para (12,5%); 7 ml de extrato + 21 ml de (BDA) para (25%); e 14 ml de extrato + 14 ml de (BDA) para (50%). As soluções foram homogeneizadas e distribuídas em placas de Petri.

Em seguida, em cada placa já solidificada, foi adicionado um disco de micélio dos fungos anteriormente isolados. Com relação ao extrato de Jucá, foram realizadas quatro repetições, e o extrato de Jambú com oito repetições, ambas em duplicada. Além disso, foram destinadas duas placas para o controle positivo, o qual apresentava apenas o meio (BDA) e um disco de micélio; e mais duas placas para o controle negativo, que incluía

o extrato e o meio de cultura, sem a presença do fungo. O controle negativo foi usado para observar se o extrato possuía algum tipo de contaminação por micro-organismos.

Após as aplicações, as placas foram armazenadas em temperatura ambiente e a cada três dias foram realizadas medições do diâmetro das colônias tratadas e das placas controle. As medições foram realizadas com auxílio de uma régua milimetrada, considerando a média de dois diâmetros perpendiculares por colônia, estas medidas são necessárias para realização do cálculo do Percentual de Inibição de Crescimento (PIC). Este cálculo foi realizado seguindo a fórmula descrita no trabalho de Cristofoli (2020):

$$\text{PIC} = \frac{(\text{Diâmetro do Tratamento} - \text{Diâmetro do Controle}) * 100}{\text{Diâmetro do Tratamento}}$$

Para realizar a análise estatística, foi utilizado o *software* PAST (PAleontological STatistics - *version* 5.2.1), a partir deste programa foi efetuada uma análise utilizando o teste de Kruskall-Wallys, onde são analisados dados não paramétricos, como é o caso nesta pesquisa. Vale ressaltar que os testes seguem um nível de 5% de significância.

RESULTADOS

Os dois extratos avaliados nesta pesquisa apresentaram bom potencial em inibir o desenvolvimento dos gêneros fúngicos estudados. O crescimento micelial dos fitopatógenos semeados sob diferentes concentrações do extrato de Jambú (*A. oleracea*) estão apresentados na (Tabela 1 e 2) e nas (Figuras 2, 3 e 4). O tratamento (T0 - 0%) representa o controle positivo, sem o extrato, o qual cresceu em média 8,2 cm em *Colletotrichum* sp. e 6,7 cm em *Fusarium* sp. considerando um período de 7 dias. Com relação aos tratamentos com o extrato, a concentração de (T3 - 50%) mostrou-se mais eficiente contra ambos os gêneros fúngicos, com um percentual de inibição de crescimento (PIC) superior a 80%.

Tabela 1. Média de diâmetro de crescimento fúngico em (cm) sobre o extrato de *A. oleracea* (Jambú) e Percentual de Inibição de Crescimento. PIC=Percentual de Inibição de Crescimento. T=Tratamentos.

<i>A. oleracea</i>	<i>Colletotrichum</i> sp.		<i>Fusarium</i> sp.		
	Tratamentos	Diâmetro (cm)	PIC	Diâmetro (cm)	PIC
T0 - 0%	8,2	-		6,7	-
T1 - 12,5%	7,9	4%		4,6	31%
T2 - 25%	2,2	73%		2,3	66%
T3 - 50%	1,1	87%		1,3	81%

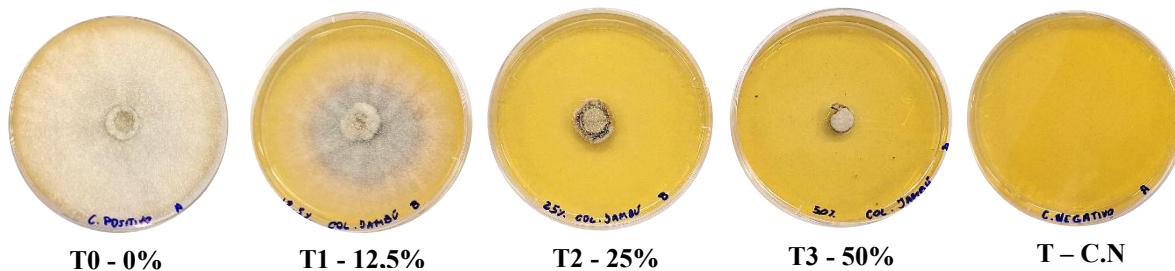


Figura 2. Extrato de Jambú contra *Colletotrichum* sp. T=Tratamentos. C.N=Controle negativo.

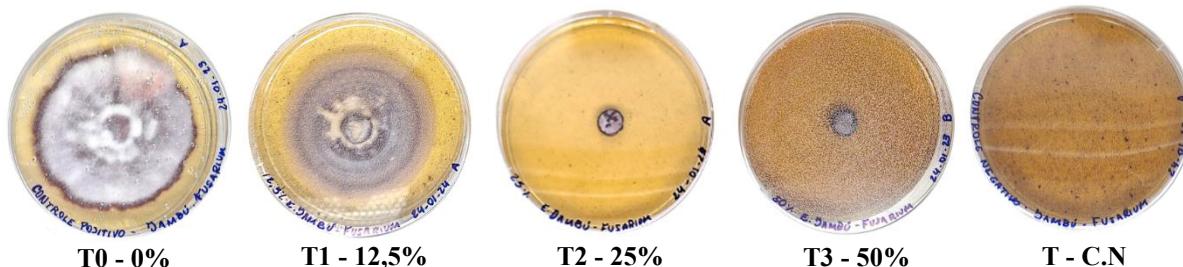


Figura 3. Extrato de Jambú contra *Fusarium* sp. T= Tratamentos. C.N=Controle negativo.

Por meio do teste estatístico de Shapiro-Wilk W foi observado que os dados não são paramétricos, ou seja, não seguem a distribuição normal. Através do teste de Levene's foi visto que não há homogeneidade, por tanto, deu-se seguimento ao teste de Kruskal-Wallys, onde foram obtidos os seguintes resultados: ($H_{3,60}=39,9$; $P=1,054E-08$). Com base na estatística apresentada na (Tabela 2), infere-se que o extrato é eficiente em inibir o crescimento de *Fusarium* sp. e *Colletotrichum* sp. havendo uma diferença significativa entre os tratamentos.

Tabela 2. Dados da análise estatística de *A. oleracea* realizada no software PAST (PAleontological STatistics - version 5.2.1). Gl= Grau de liberdade.

Shapiro-Wilk W	Levene's test	Gl	Kruskal-Wallys
3,075E-07	9,607E-08	3 60	$H= 39,9$ $P= 1,054E-08$

No gráfico abaixo (Figura 4.) observa-se que houve diferença significativa entre as concentrações, ao aumentar a quantidade de extrato presente no meio de cultura, o crescimento do fungo não avançou, isto é notável em T3, que possuía 50% do extrato.

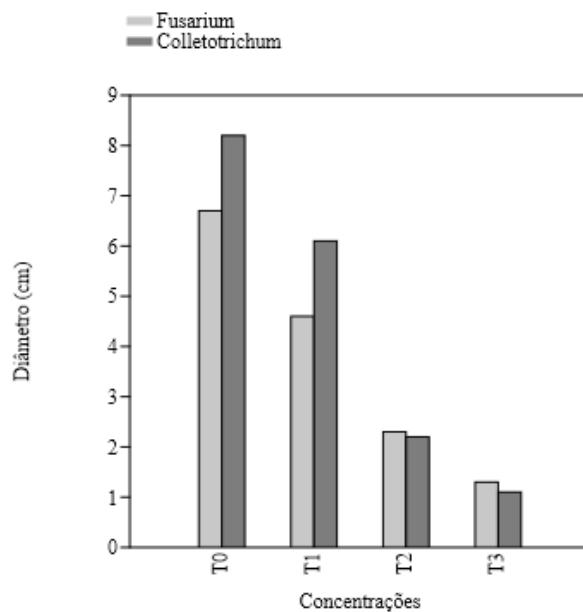


Figura 4. Gráfico que representa o crescimento fúngico de *Fusarium* sp. e *Colletotrichum* sp. na presença do extrato de *A. oleracea*. T= Tratamento do extrato em diferentes concentrações. T0=0%, T1=12,5%, T2=25%, T3=50%.

Em relação ao extrato de jucá (*L. ferrea*), o controle positivo apresentou uma média de diâmetro de crescimento de 8,0 cm em *Colletotrichum* sp. e de 8,2 cm em *Fusarium* sp. Assim como no tratamento com Jambú, o tratamento com o extrato de Jucá também demonstrou maior eficiência quando aplicado na concentração de (50% - T3), o qual chegou a apresentar 88% de inibição de *Fusarium* sp. Além disso, as concentrações mínimas de (12,5% - T1) e (25% - T2) apresentaram desempenho expressivo no combate de *Colletotrichum* sp. ambos com 85% e 88% de inibição, respectivamente (Tabela 3 e 4, Figuras 5, 6 e 7).

Tabela 3. Média de diâmetro de crescimento fúngico em (cm) sobre o extrato de *L. ferrea* (Jucá) e Percentual de Inibição de Crescimento. PIC=Percentual de Inibição de Crescimento. T=Tratamentos.

<i>L. ferrea</i>	<i>Colletotrichum</i> sp.		<i>Fusarium</i> sp.		
	Tratamentos	Diâmetro (cm)	PIC	Diâmetro (cm)	PIC
T0 - 0%	8,0	-		8,2	-
T1 - 12,5%	1,2	85%		2,9	65%
T2 - 25%	1,0	88%		2,2	73%
T3 - 50%	1,1	86%		1,0	88%

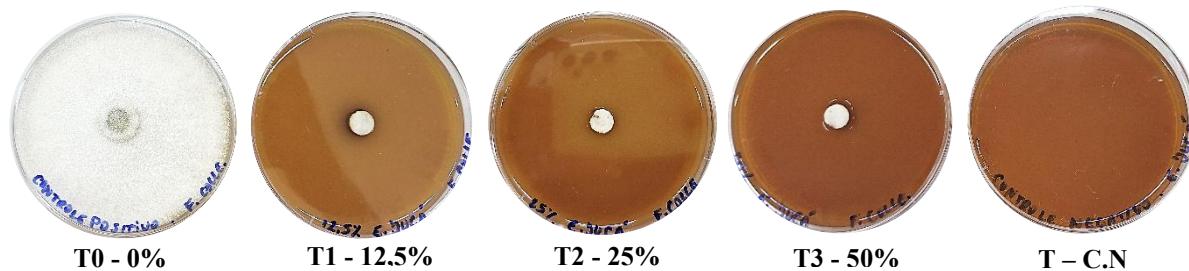


Figura 5. Extrato de Jucá contra *Colletotrichum* sp. T=Tratamentos. C.N=Controle negativo.



Figura 6. Extrato de Jucá contra *Fusarium* sp. T=Tratamentos. C.N=Controle negativo.

A partir do teste estatístico de Shapiro-Wilk W, foi verificado que os dados não seguem a distribuição normal e através do teste de Levene's foi observado que os resultados não são homogêneos, então, foi realizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallys, do qual foram obtidos os seguintes resultados: ($H_{3,12}=1,594$; $P=0,2047$). Por meio da análise estatística apresentada na (Tabela 4), infere-se que não há diferença significativa entre as concentrações, pois o valor obtido é maior que o nível de significância de 0,05.

Tabela 4. Dados da análise estatística de *L. ferrea* realizada no software PAST (PAleontological STatistics - version 5.2.1). Gl= Grau de liberdade.

Shapiro-Wilk W	Levene's test	Gl	Kruskal-Wallys
1,066E-06	1,409E-08	3 12	$H= 1,594$ $P= 0,2047$

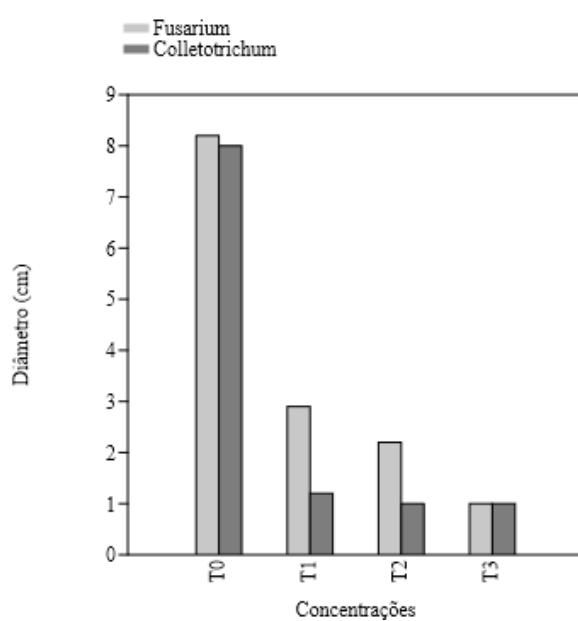


Figura 7. Gráfico que representa o crescimento fúngico de *Fusarium* sp. e *Colletotrichum* sp. na presença do extrato de *L. ferrea*. T= Tratamento do extrato em diferentes concentrações. T0=0%, T1=12,5%, T2=25%, T3=50%.

Os resultados de ambos os extratos demonstram que ao aumentar a quantidade de extrato presente no meio de cultura, menor é o crescimento fúngico, logo, maior é o percentual de inibição, dessa forma infere-se que os extratos são visivelmente eficientes em inibir o crescimento dos fitopatógenos estudados. Além disso, as amostras que foram selecionadas para controle negativo, onde havia somente o meio de cultura (BDA) e o extrato vegetal, não apresentaram indícios de contaminação, mostrando que os tratamentos não estavam infectados por micro-organismos.

DISCUSSÃO

Após as análises, verificou-se que os extratos estudados apresentaram bons resultados de atividade antifúngica em quase todos os tratamentos, assim como foi observado no trabalho de Alencar *et al.*, (2021), no qual foi avaliado se *Acmella oleracea* era mais eficiente como antifúngico ou como antibacteriano e os melhores resultados foram obtidos quando o vegetal foi aplicado como antifúngico, pois os compostos extraídos do Jambú apresentaram maior inibição do crescimento de *Candida albicans*.

De acordo com Alencar *et al.*, (2021) a ação inibitória de Jambú provavelmente se deve a uma substância bioativa encontrada nas folhas e inflorescências desta planta, o espirantol, o qual possui ação antifúngica e bactericida já relatados na literatura, além disso, é sugerido ainda que o potencial de ação desta substância é maior quando há a produção do extrato bruto da planta, como foi realizado nesta pesquisa. Esta substância é bastante explorada pela indústria farmacêutica, já que possui efeitos antissépticos, anestésicos e anti-inflamatórios relatados (Ferreira, 2023). Esta espécie também é utilizada na medicina popular, em forma de chás e xaropes para o tratamentos de dores de garganta e até mesmo uso local, para aliviar dores de dente (Pires e Silva, 2020).

O extrato de *L. ferrea* também foi avaliado por alguns pesquisadores, como no estudo de Silva Júnior *et al.*, (2020) em que buscou-se avaliar o potencial fungicida do extrato de Jucá de forma isolada e também associado a um fármaco muito utilizado para o tratamento de infecções fúngicas, o Fluconazol, este extrato foi testado contra três diferentes gêneros de *Candida*. Os autores descrevem que os gêneros fúngicos foram inibidos pelo tratamento e quando avaliado em associação com Fluconazol, o efeito foi potencializado na concentração inibitória de 50%, dessa forma, foi concluído que esta planta possui compostos bioativos que são capazes de potencializar o efeito de medicamentos e interromper o crescimento de micro-organismos. Estes compostos bioativos com atividade antifúngica foram verificados na pesquisa de Martins *et al.*, (2023) no qual foram encontrados em *L. ferrea* saponinas e taninos de forma abundante e flavonoides moderados, além disso, Oliveira *et al.*, (2022) constatou que o ácido gálico também pode ser atribuído à atividade antifúngica.

Apesar do extrato de *L. ferrea* ter apresentado percentuais de inibição de crescimento superiores a 85% em quase todas as concentrações testadas, a análise estatística não indicou diferença significativa entre os tratamentos ($P = 0,2047$). Esse resultado pode estar relacionado ao número reduzido de repetições, o que pode ter influenciado a variabilidade dos dados. Ressalta-se que o número limitado de amostras se deve à exclusão de placas inviabilizadas durante o experimento, por problemas associados à maturação inadequada das vagens de Jucá, o que afetou a qualidade de parte dos extratos preparados.

No trabalho de Silva *et al.*, (2021) foram realizadas várias combinações de extratos vegetais entre citronela, cidreira e cravo-da-índia, os quais foram eficazes em reduzir o crescimento de dois gêneros fúngicos: *Aspergillus* sp. e *Fusarium* sp., os extratos apresentaram 100% de inibição destes fitopatógenos. O fungo *Fusarium* sp. também foi testado no estudo de Rosenberger *et al.*, (2020), em que foi aplicado o extrato das folhas e sementes de *Coix lachryma-jobi*, conhecida popularmente como (lágrimas-de-nossa-senhora), deste obteve-se resultados positivos do extrato, que reduziu o desenvolvimento do fungo, especialmente na concentração de 1,5 mg/ml.

Gêneros fúngicos como *Fusarium* e *Colletotrichum* são amplamente estudados, em razão de sua alta patogenicidade. Eles são conhecidos por inúmeras patologias vegetais, como a antracose provocada por *Colletotrichum* sp., que traz prejuízos a mais de cinquenta espécies de plantas tropicais e subtropicais (Silva *et al.*, 2021; Nobre, 2021). Diversas culturas são afetadas por *Fusarium* sp., tais como: plantações de café, mamão, abacaxi, amendoim e dentre outras. As doenças causadas por este agente provocam a queda das folhas, atrapalham o desenvolvimento de frutos, acarretando na murcha e até mesmo a morte destas plantas (Domingos *et al.*, 2021).

Por esta razão, existem muitas pesquisas utilizando extratos vegetais como meios alternativos ao combate de espécies fúngicas e de muitos outros micro-organismos oportunistas, dentre tantos extratos de plantas já aplicados que mostraram-se eficientes, estão: *Apis mellifera* L. (Própolis), *Caryocar brasiliense* (Pequi), *Annona muricata* (Graviola), *Libidibia ferrea* (Jucá), (*Allium sativum*) Alho e *Morinda citrifolia* (None) (Alves *et al.*, 2021; Pereira *et al.*, 2021). Com relação a *Acmella oleracea* (Jambú), foram encontradas informações no trabalho de Alencar *et al.*, (2021) que corroboram com esta pesquisa, já que o extrato desta planta foi capaz de inibir o crescimento de *F. oxysporum* e *F. moniliformi*, todavia, a literatura ainda carece de estudos relacionados a esta planta e seus benefícios.

CONCLUSÃO

Os dados obtidos indicam que o extrato de Jambú inibiu o crescimento de *Fusarium* sp. em 81% e de *Colletotrichum* sp. em 87%, ambos na concentração de 50%, com diferença estatística significativa entre as concentrações, o que reforçou a confiabilidade do seu efeito antifúngico.

O extrato de Jucá apresentou 88% de inibição para *Fusarium* sp. e 86% para *Colletotrichum* sp., porém sem significância estatística, possivelmente devido ao número reduzido de amostras. Ainda assim, a redução visual no crescimento indica atividade antifúngica promissora. Dessa forma, sugere-se que o efeito de ambos esteja relacionado à existência de compostos biologicamente ativos nas folhas de *A. oleracea* e vagens de *L. ferrea*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPESP-UFPA) Pela concessão de bolsas de Iniciação Científica, ao Laboratório de Microbiologia e Parasitologia (LMP) e à Universidade Federal do Pará (UFPA).

REFERÊNCIAS

ALENCAR, G. S.; FAVERO, A.; BELLON, A. K.; PANNACE, V. A. P.; FRANCISCON, H.; FREITAS, F. L. D. C. Estudo do potencial antimicrobiano de *Acmella oleracea* (L.) RK Jansen contra cepas padrões de importância veterinária e humana. In: SIQUEIRA, S. M. C. **Farmacologia aplicada à enfermagem: aspectos teóricos e práticos**. V.1, 1 Ed. Editora Científica Digital, 2021, p.87-100.

ALENCAR, K. L. C. **Estudo in vitro do potencial antagônico de isolados de *Trichoderma* spp. ao fitopatógeno *Fusarium oxysporum***. Orientador: Fabyano Alvares Cardoso Lopes. 2023. 48 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional, TO, 2023.

ALVES, R. R.; ANDRADE, B. R. D. D.; SILVA, A. D. C.; SILVA, M. L. R. B. D. Atividade antimicrobiana do extrato de (*Allium sativum*, *Liliaceae*) in natura e do extrato aquoso frente *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus pyogenes*. **Research, Society and Development**, v. 10, e10610716206, 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16206>

CRISTOFOLI, G. **Uso de extratos vegetais no controle in vitro da podridão parda do pessegueiro**. Orientadora: Francieli Lima Cardoso. 2020. Monografia (Bacharelado em Agronomia) Instituto Federal de Santa Catarina, São Miguel do Oeste, SC, 2020.

DOMINGOS, M. M.; MELLONI, R.; DOS REIS, G. M. Extratos vegetais no controle do fungo *Fusarium oxysporum* e seu efeito sobre fungos micorrízicos arbusculares em plantas de milho. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 16, n. 2, p. 11-11, 2021. <https://doi.org/10.33240/rba.v16i2.23379>

FAGIANI, M. D. A. B.; ESTOPA, B. M. E.; SILVA, D. B. D.; GUIMARÃES, L. J.; ANDRADE, A. P. M.; GENARO, S. C.; SANTARÉM, C. L.; LENQUISTE, S. A. Caracterização química do chá e extrato metanólico de vagens com sementes de *Libidibia ferrea* (Jucá). **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, p. e192111234147-e192111234147, 2022. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i12.34147>

FERREIRA, T. D. C. **Microrganismos como potenciais agentes promotores do crescimento em plantas de jambu (*Acmella Oleracea* (L.) RK Jansen)**. Orientadora: Telma Fátima Vieira Batista. 2023. 70 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Produção Vegetal) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA, 2023.

LIMA, T. M. D. F. G. **Caracterização de extrato de Jambu (*Acmella ciliata*) e análise do potencial de aplicação como ingrediente funcional**. Orientador: Raimundo Wilane de Figueiredo. 2021. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleca, CE, 2021.

MARTINS, L. D. P. S.; FERREIRA, L. D. M.; SOUZA, L. B.; ALVES, L. G. S.; LOPES, D. D. S. A.; MENDES, S. J. F.; SERRA, I. C. P. B. Atividade antifúngica da espécie vegetal *Libidibia ferrea* frente a *Candida parapsilosis*: Uma abordagem *in vitro*. **Revista Foco**, v. 16, n. 6, p. e2131-e2131, 2023. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n6-023>

MELLER, F.; REOLON-COSTA, A.; CEOLIN, S. Uso de agrotóxicos e os riscos à saúde humana: panorama da área rural do município de Independência-RS. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, p. e454101321161-e454101321161, 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i13.21161>

MIRANDA, T. F. **Uso de óleos essenciais no controle da fusariose do abacaxi.** Orientador: Renato Innecco. 2021. 37 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2021.

NOBRE, J. O. S. **Métodos alternativos para o controle in vitro de *Colletotrichum gloeosporioides* agente causal da antracnose em pimenta dedo-de-moça.** Orientadora: Mônica Lau da Silva Marques. 2021. Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, GO, 2021.

OLIVEIRA, S. O. D. S.; LABRE, M. B. Q.; LABRE, L. V. Q. Avaliação da atividade medicinal da *Libidibia ferrea*-uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 2, p. 5242-5251, 2022. <https://doi.org/10.34119/bjhrv5n2-106>

PEREIRA, L. V. D. A. C.; SILVA, L. C.; DE SÁ, M. C.; MOREIRA, M. D. C.; NASCIMENTO, G. L. M. S. D.; ANDRADE, T. C. D.; SANTOS, V. M. D.; SILVA, F. L. D. Análise in vitro da atividade antifúngica de extratos vegetais frente a leveduras pertencentes à espécie *Candida albicans*. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e440101019075-e440101019075, 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i10.19075>

PIRES, I. V.; SILVA, A. E. D. Caracterização e capacidade antioxidante do jambu (*Spilanthes oleracea L.*) in natura procedente do cultivo convencional e de hidroponia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 74624-74636, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-040>

RAAD, S. M.; RIBEIRO, E. D. S.; CASTRO, R. D. J.; CARNEIRO, F. D. S.; MAESTRI, M. P. Atividade antifúngica do extrato de jambu (*Acmella oleracea*) sobre o crescimento de micelial *Rhizoctonia solani*. **Natural Resources**, v.11, n1, 2021. <https://doi.org/10.6008/CBPC2237-9290.2021.001.0003>

RIBEIRO, D.; DE OLIVEIRA, D. L.; BONALDO, S. M. Fungos conidiais sapróbios da Amazônia Meridional no controle in vitro de *Colletotrichum* sp. e *Fusarium* sp. do maracujazeiro. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v.14, n2, p. 1-15, 2021. <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2021v14Supl.2.e8428>

ROSENBERGER, M. G.; AMATUZI, J. C. D. A.; ROSENBERGER, A. G.; ZONETTI, P. D. C.; PAULERT, R. Atividade antimicrobiana de extrato de *Coix Lacryma-jobi* sobre *Xanthomonas axonopodis* PV. *Manihotis* e *Fusarium graminearum*. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 13, n. 1, p. 135-148, 2020. <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2020v13n1p135-148>

SILVA, A. C. D. P.; CARVALHO, J. W. P.; PASCUALI, L. C.; PORTO, A. G.; SILVA, S. S. Palencaropriedade antifúngica de óleos essenciais e extratos vegetais sobre *Fusarium* sp. e *Aspergillus* sp. isolados de feijão. **Holos**, v. 7, p. 1-15, 2021. <https://doi.org/10.15628/holos.2021.6889>

SILVA, I. R.; SOUZA, I. F. D.; MATOS, R. S. M. D. Utilização de bactérias no controle de fungos fitopatogênicos de importância econômica. In: PRATA, E. G. **Biologia: ensino, pesquisa e extensão-uma abordagem do conhecimento científico nas diferentes esferas do saber**. v.1, 1 ed. Editora Científica Digital, 2021. p. 199-205.

SILVA JÚNIOR, J. P. D.; LIMA, L. F. D.; SANTOS, A. T. L. D.; MACHADO, A. J. T.; CRUZ, R. P. D.; THIAGO, S. F.; CUNHA, F. A. B. D.; COUTINHO, H. D. M.; BRAGA, M. F. B. M. Avaliação da atividade antifúngica do extrato aquoso das folhas de *Libidibia ferrea* (mart. Ex tul.) Lp queiroz (pau ferro). **Cadernos de Cultura e Ciência**, v. 19, n. 2, p. 1-16, 2020. <https://doi.org/10.14295/cad.cult.cienc.v19i2.3078>

SOUZA, M. D. M. T.; VARGAS, F. R.; COSTA, P. D. S.; TOSOLI, A. M. G.; BALBINO, C. M.; PASSOS, J. P. A trabalhadora rural e a exposição ocupacional no cultivo do tomate. **Rev. Enferm. Atual In Derme**, 2017. <https://doi.org/10.31011/reaid-2017-v.2017-n.0-art.550>

ZORZI, A. F.; NEVES, A. L. K.; SILVA, F. A. B. D.; SILVEIRA, V. G.; PUTZKE, J.; POLETTO, I. Levantamento de fungos fitopatógenos ocorrendo em ervais (*Ilex paraguariensis* A. St. Hill) no município de Venâncio Aires-RS. In: 14º SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UNIPAMPA: PESQUISA E INOVAÇÃO, 14., 2022, Rio Grande do Sul. **Anais** [...], Rio Grande do Sul, RS: 2022. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/115395>. Acesso em: 04 novembro 2024.