



Controle Alternativo de Oídio na Cultura do Pepino em Ambiente Protegido¹

Alternative Control of Mildew in Cucumber Crops in a Protected Environment

Agostinho Rodrigues Zitha²

<https://orcid.org/0009-0007-8114-5410>

Cintia Daniel³

<https://orcid.org/0000-0003-1539-0761>

Juliana de Souza Pinto⁴

<https://orcid.org/0000-0001-5751-7084>

Vitória Hubner⁵

<https://orcid.org/0000-0002-5575-151X>

Noé Barroso dos Santos⁶

<https://orcid.org/0000-0003-1539-0761>

Luciene Kazue Tokura⁷

<https://orcid.org/0000-0001-9758-0141>

Reginaldo Ferreira Santos⁸

<https://orcid.org/0009-0002-7953-23788>

Evelin Daniel⁹

<https://orcid.org/0009-0007-2410-7768>

¹Trabalho aprovado por pares e apresentado no **V Workshop da Rede Internacional de Pesquisa Resiliência Climática - RIPERC**, Modalidade Oral, realizado nos dias 10 a 13 de dezembro de 2023. Unioeste, Marechal Cândido Rondon, Paraná.

² Eng. de Energia na Agricultura, UNIOESTE, Cascavel, Paraná. agostinhorodriguezitha@gmail.com

³ Eng. de Energia na Agricultura, UNIOESTE, Cascavel, Paraná. cintia.daniel1998@gmail.com

⁴ Eng. de Energia na Agricultura, UNIOESTE, Cascavel, Paraná. juliana_brturbo@hotmail.com

⁵ Eng. de Energia na Agricultura, UNIOESTE, Cascavel, Paraná. vitoria.hubner@hotmail.com

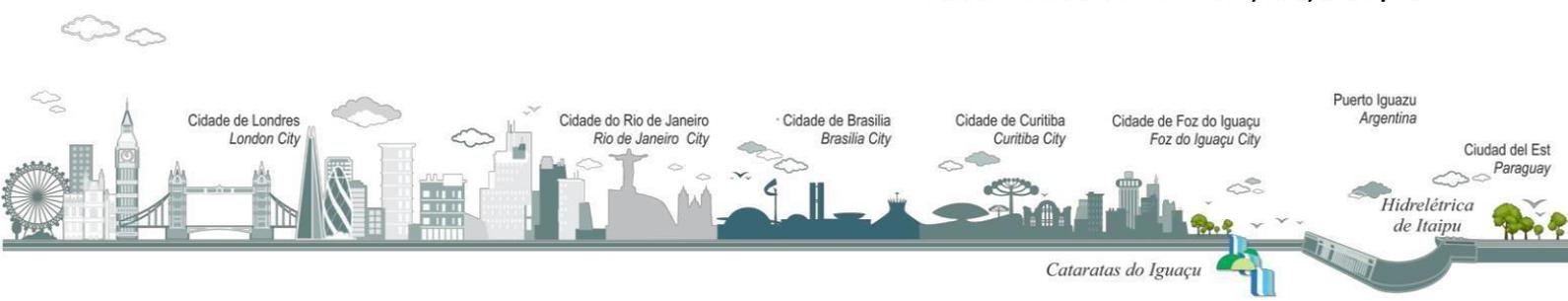
⁶ Eng. de Energia na Agricultura, UNIOESTE, Cascavel, Paraná. noe.santos@unioeste.br

⁷ Eng. de Energia na Agricultura, UNIOESTE, Cascavel, Paraná. lucienetokura@gmail.com

⁸ Eng. de Energia na Agricultura, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Paraná. reginaldo.santos@unioeste.br

⁹Curso de Graduação em Direito, Univel Centro Universitário, Cascavel, Paraná. evelin_daniel2011@hotmail.com

IJERRS - ISSN 2675 3456 - V. 6, N. 1, 2024 p. 1





Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de produtos alternativos (leite, extrato de manjeriço e fungo antagonista) para o controle desta doença, comparando-os com um fungicida comercial. O trabalho foi realizado em ambiente protegido, na cidade de Cascavel, no período compreendido entre o dia 08 de setembro a 12 de novembro. O híbrido empregado foi o Yoshinari, altamente suscetível ao fungo *Oidium* ssp. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC). Os tratamentos utilizados foram: T1 - leite fresco à 20%; T2 - extrato da planta *Ocimum basilicum* L.; T3 - fungo antagonista *Trichoderma harzianum*; T4 - fungicida comercial, e T5 – testemunha, com 4 repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Foram avaliados a produtividade, número de frutos e severidade da doença. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Verificou-se que nenhum tratamento diferiu estatisticamente entre si para os parâmetros avaliados. Assim, os produtos alternativos e o produto comercial não foram eficientes em controlar a doença, pois não houve diferença da testemunha absoluta.

Palavras-Chave: Pepino; Produtividade; Controle; Severidade.

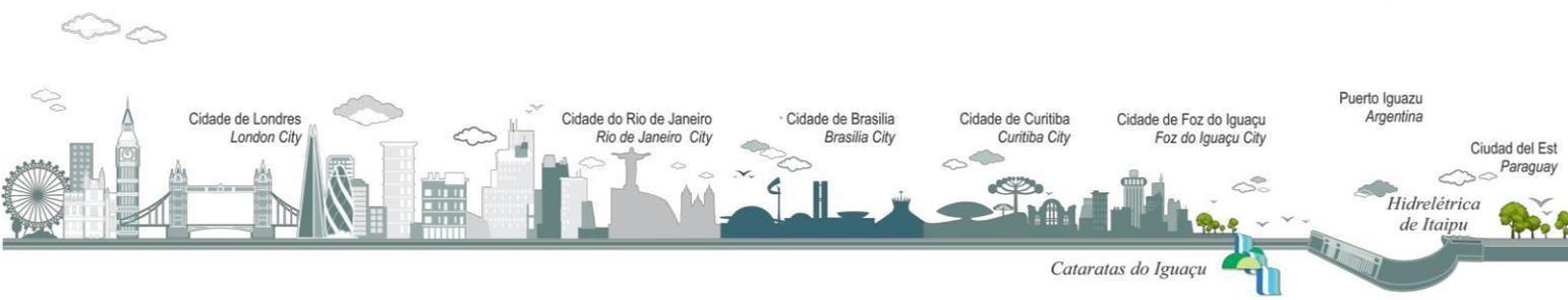
Abstract: The objective of this work was to evaluate the effect of alternative products (milk, basil extract and antagonistic fungus) to control this disease, comparing them with a commercial fungicide. The work was carried out in a protected environment, in the city of Cascavel, in the period between September 8th and November 12th. The hybrid used was Yoshinari, highly susceptible to the fungus *Oidium* ssp. The experimental design used was randomized blocks (DBC). The treatments used were: T1 - 20% fresh milk; T2 - extract from the plant *Ocimum basilicum* L.; T3 - antagonistic fungus *Trichoderma harzianum*; T4 - commercial fungicide, and T5 – control, with 4 replications, totaling 20 experimental units. Productivity, number of fruits and disease severity were evaluated. The results were subjected to analysis of variance and the means were compared using the Tukey test at 5% probability. It was found that no treatment differed statistically from each other for the evaluated parameters. Thus, the alternative products and the commercial product were not efficient in controlling the disease, as there was no difference from the absolute control.

Key Words: Cucumber; Productivity; Control; Severity.

INTRODUÇÃO

O pepino (*Cucumis sativus* L.) é um vegetal pertencente à família das *Cucurbitaceae*, amplamente cultivados para fins econômicos no Brasil (Raza *et al.*, 2017). Contudo, sua produção é cada vez mais afetada por doenças fúngicas, especialmente pelo Oídio, uma doença fúngica que causa redução da capacidade fotossintética, perda prematura da folhagem, redução no crescimento das plantas e da produtividade (MC Grath., 2017; Kousik *et al.*, 2008).

O controle químico com o uso de fungicidas de diferentes grupos químicos, incluindo benzimidazol e dicarboximidas, continua sendo a estratégia de controle mais utilizada, entretanto, o uso excessivo de aplicações pode trazer riscos à saúde humana e ao meio ambiente, além de representar um risco na seleção de cepas resistentes (Maia *et al.*, 2021). Nos últimos anos, a busca por controles eficazes de fontes biológica e vegetal, tem sido





incentivada para uso na agricultura como alternativas aos produtos químicos convencionais (Alonso-Gato *et al.*, 2021).

Assim sendo, a aplicação de extratos vegetais pode ser considerada uma estratégia promissora na proteção das plantas, além de auxiliar na diminuição das doses e frequência de aplicação de agroquímicos sintéticos (Santos *et al.*, 2013).

O fungo *Trichoderma Harzianum* também vem se destacando como uma alternativa biológica de doenças em plantas, atuando no controle de fitopatógenos, como parasitismo, antibiose e competição, além de agir como indutores de resistência das plantas contra doenças auxiliando no desenvolvimento vegetal (Louzada *et al.*, 2009; Bettioli, 2009).

Outro método explorado por Bettioli (2004) é a utilização do leite, pois o mesmo pode ter mais de um modo de ação no controle do oídio. Em seu estudo, testou concentrações de 10% e 20% de leite cru na alface-crespa, comparando-o com fungicidas recomendados para o controle da doença, obtendo o mesmo nível de controle.

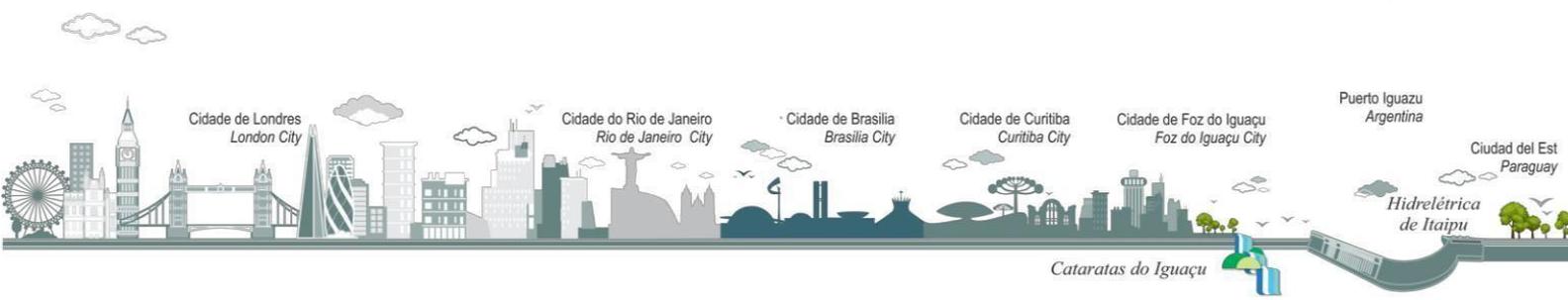
Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi verificar a possibilidade de controlar de forma sustentável e eficiente o fungo causador de oídio no pepino, utilizando produtos alternativos a fim de compará-los com fungicida comercial.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Cultura do Pepino

O pepino (*Cucumis sativus*) é uma planta pertencente à família *Cucurbitaceae* que pode florescer de forma monóica, ginóica ou partenocárpica. A cultura é originária da Índia e foi domesticada a partir do pepino selvagem (*Cucumis sativus* var. *hardwickii* R. Alef) (Grumet *et al.*, 2022). Atualmente, é cultivado em mais de 180 países. Mundialmente, ocupa o 6º lugar em área de cultivo e colheita, e o 3º em produção entre todas as hortaliças. Sua produção mundial anual é aproximadamente 2,23 milhões de hectares e cerca de 85 milhões de toneladas (Faostat, 2019).

A partenocarpia é relatada como uma característica sem a ocorrência de fecundação cruzada entre flores masculinas e femininas, viabilizando a tecnologia de produção de pepino em estufa, garantindo a produtividade e a qualidade de frutos na ausência de insetos





polinizadores (Cardoso; Silva, 2003). Devido esta característica, podem ser cultivados em ambientes protegido durante todo o ano, pois não necessitam de polinização para formar frutos. Porém, sua produção em estufa se não for manejada corretamente, pode acelerar o desenvolvimento de doenças, destacando o Oídio (Sediyama, 2014).

Oídio

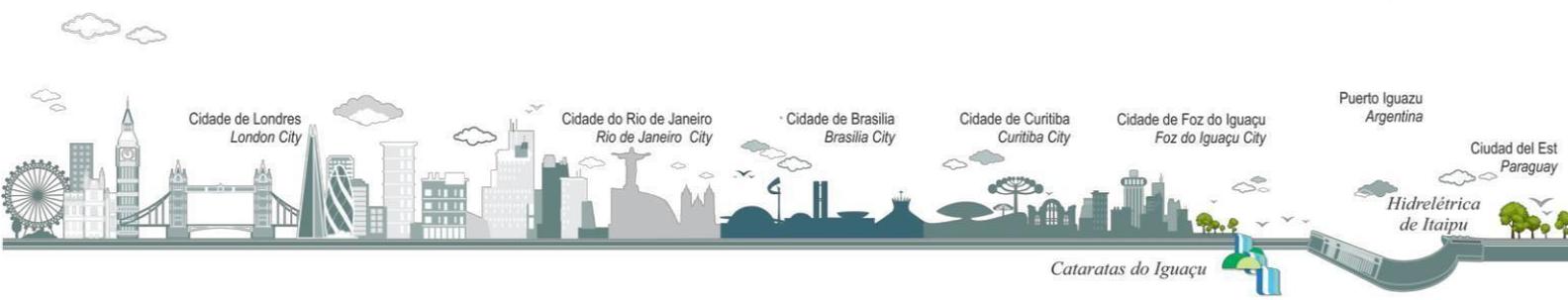
O oídio do pepineiro é causado por diferentes patógenos, como *Golovinomyces cucurbitacearum*, *Golovinomyces orontii*, *Podosphaera xanthii* e *Leveillula taurica*. Este patógeno policíclico pode infectar frutos, brotos e folhas em todos os estágios da cultura. Os sinais da doença quando em estado grave, ocorre pela cobertura das superfícies vegetais por micélios e conídios branco-acinzentados, reduzindo a fotossíntese, produtividade e qualidade dos frutos (Magyarosy *et al.*, 1976).

O controle da doença realizada em culturas de ciclo curto com altos níveis de fungicidas, tem despertado preocupação pública. O uso intensivo dos fungicidas sintéticos aumentam os riscos residuais dos produtos ingeridos pela população. Também é evidenciado que pode estimular uma rápida evolução da resistência aos fungicidas, ocasionando o surgimento de novas espécies e epidemias no meio agrícola (Delmas *et al.*, 2017).

Agrotóxicos

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), agrotóxicos são produtos químicos utilizados na produção agrícola e pastagens, tendo como objetivo principal alterar a composição química da flora e da fauna para sua conservação. Porém, segundo estudo da Organização Mundial da Saúde (ONU) e da Agência Nacional de Saúde (ANVISA), seu uso está direta ou indiretamente relacionado a problemas ambientais e de saúde humana (Souza, 2021).

O controle químico é o principal método de tratamento de pragas e doenças em plantas. O uso de agroquímicos além de poluir o ecossistema e traz sérios problemas ambientais, fazendo com que muitos organismos desenvolvam resistência a esses produtos, dificultando o seu controle (Bonafin *et al.*, 2021).





Visando a redução dos produtos químicos, o controle biológico tem se mostrado uma ótima alternativa para o controle de muitos patógenos vegetais importantes na agricultura. É um método seguro, que não polui nem causa desequilíbrio no meio ambiente e leva principalmente à sustentabilidade do ecossistema, permitindo plantios posteriores com menos problemas com incidência de doenças (Scudeler *et al.*, 2012).

Fungo antagonista *Trichoderma Harzianum*

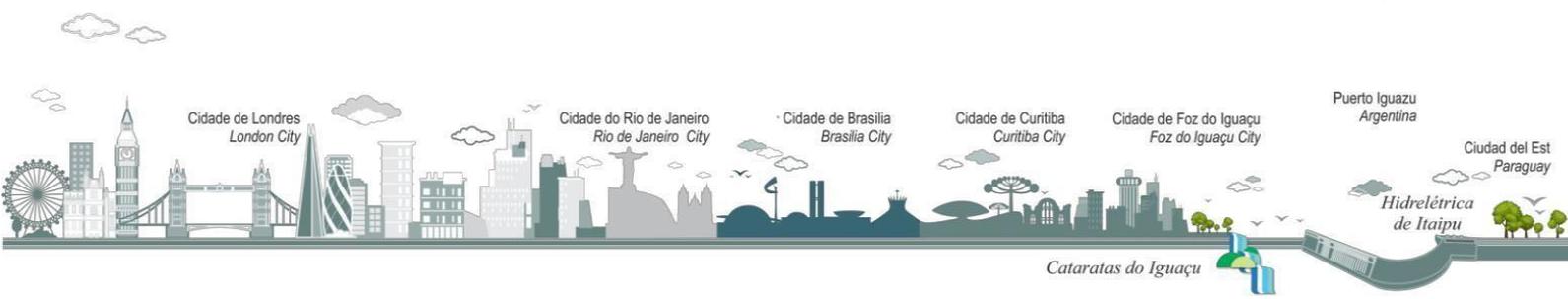
Trichoderma harzianum é um fungo antagonista de ocorrência natural no solo que atua inibindo patógenos em plantas através de um ou mais mecanismos, principalmente antibiose (antibióticos, toxinas e enzimas que afetam o desenvolvimento de fungos), parasitismo e competição (Eziashi, 2007). É um microrganismo que cresce na superfície das raízes e as protege contra patógenos durante o período de crescimento da planta, ao contrário dos fungicidas químicos que agem apenas a curto prazo (Almeida, 2009).

O microrganismo destina-se a ser aplicado no solo ou na base das plantas, contra fungos do solo que causam podridão das raízes, murcha, etc. Além de afetar diretamente os fitopatógenos, as espécies de *Trichoderma* também podem atuar na degradação da matéria orgânica e na degradação de resíduos tóxicos em solos contaminados com agrotóxicos (EZIASHI, 2007). São os agentes mais importantes no controle biológico de doenças fúngicas e têm sido estudados há décadas. Algumas espécies desta família já estão em uso nos ingredientes ativos contidos em preparações comerciais (Bettioli *et al.*, 2019).

Manjeriço (*Ocimum basilicum* L.)

O manjeriço (*Ocimum basilicum* L.), é originário da Índia e pertencente à família Lamiaceae (Ciriello *et al.*, 2021). É uma planta anual e herbácea, cujo nome da espécie é “basilicum”, que se refere ao formato de suas folhas que lembram uma basílica (Favorito, 2011). É um arbusto de caule herbáceo, ereto e ramificado, apresentando flores brancas, róseas ou lilás. Apesar de ser uma cultura anual, pode ser cultivada também como perene (Clemente, 2013).

O gênero *Ocimum* possui compostos aromáticos como metil eugenol, linalol e eugenol,





que são os constituintes mais importantes do óleo essencial de manjeriço (Lima Neto, 2020). Seus constituintes químicos são derivados principalmente de terpenóides como monoterpenos e sesquiterpenos e fenilpropanos (Miranda *et al.*, 2016). Pode ser utilizado para repelir insetos, na ação e na inibição do desenvolvimento micelial e esporulação de fungos patogênicos, como antiespasmódico, anti-inflamatório e calmante (Vendruscolo; Mentz, 2006).

Leite no controle de patógenos

O leite tem sido empregado no controle do oídio em pepino desde 1996. Inicialmente, o leite era utilizado exclusivamente por agricultores orgânicos, mas devido à sua eficácia e baixo custo, também tem sido utilizado por agricultores tradicionais (Bettiol, 2004).

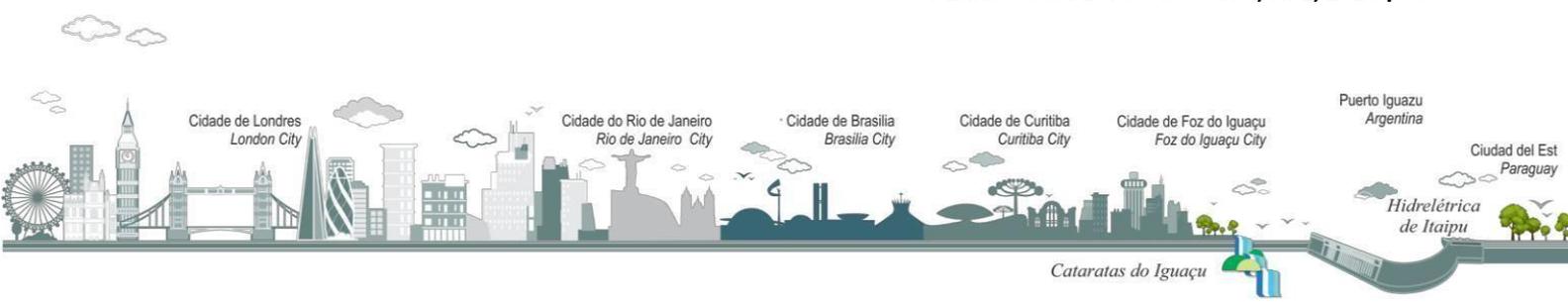
Ainda segundo o mesmo autor, por conter diversos sais e aminoácidos, pode induzir a resistência das plantas e/ou repelir diretamente o patógeno. Também pode estimular o controle biológico natural, formando uma película microbiana na superfície da folha ou alterando as propriedades físicas, químicas e biológicas da superfície da folha (Bettiol, 2004).

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no município de Cascavel – PR, 24°95'55" de latitude sul, 53°45'52" de longitude oeste de Greenwich e altitude média de 782 metros. Segundo Aparecido *et al.* (2016), o clima em todo o Oeste do Paraná, na classificação Köppen-Geiger é quente e temperado, havendo uma pluviosidade significativa ao longo do ano. A temperatura média da cidade de Cascavel é de 18.2 °C (Aparecido *et al.*, 2016).

A implantação do experimento foi realizada em casa de vegetação não climatizada com pé direito de 2 m, largura de 7 m e comprimento de 20 m, modelo arco, e cobertura com filme aditivado 150 mm, no período compreendido entre 08/09/2019 a 12/11/2019. Foram utilizadas sementes de pepino japonês (híbrido Yoshinari) que foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido com 128 células, contendo substrato comercial.

O transplante para os vasos foi realizado 16 dias após a semeadura, quando as plântulas apresentavam duas folhas definitivas, destinando-se uma para cada vaso. Para





condução das plantas, empregou-se vasos de plástico com capacidade de dez litros, dispostos num espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,40 m, entre si. Os vasos foram preenchidos com solo, 1000 gramas de húmus de minhoca e 300 gramas de cama de aviário. Após o transplântio os vasos foram irrigados continuamente durante todos os dias.

A irrigação foi realizada duas vezes por dia, com volume de água semelhante e suficiente para elevar a umidade do solo próximo da capacidade de campo. Quando a planta atingiu a altura de 20 cm, procedeu-se o tutoramento das mesmas. Durante o período de condução do experimento a temperatura máxima, mínima e umidade relativa diária em valores médios, foram: 33,0°C, 13,7°C e 64,5%, respectivamente.

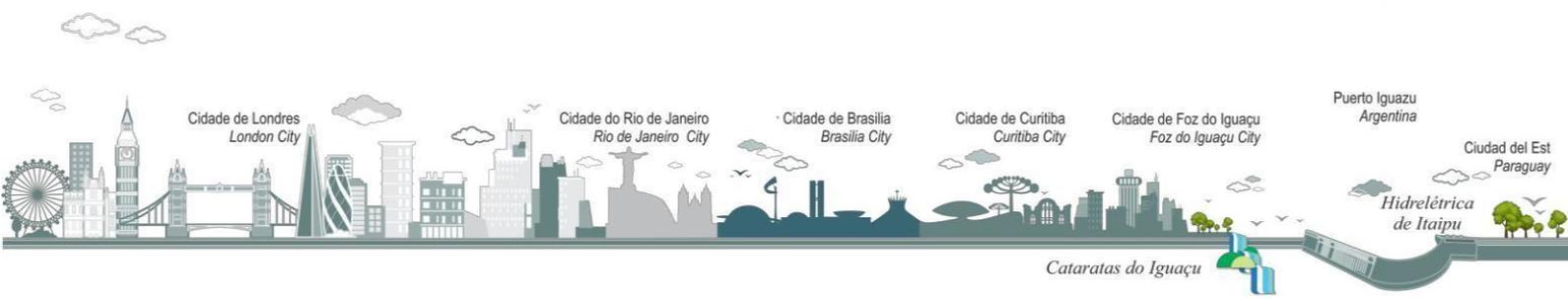
Ao longo do experimento, foram efetuadas duas adubações, sendo a primeira 15 dias após o transplântio, com fosfato de monoamônio (MAP) e a segunda, 35 dias após o transplântio, com fosfato monopotássico (MKP).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com quatro blocos e cinco tratamentos, totalizando 20 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi composta por cinco vasos com uma planta cada. Os tratamentos utilizados foram: T1 – calda com leite a 20%; T2 - extrato da planta de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.); T3 - fungo antagonista *Trichoderma harzianum*; T4 - fungicida comercial à base do extrato de *Melaleuca alternifolia* e T5 - testemunha.

Para o preparo dos tratamentos, utilizou-se o leite uht integral com 3% de gorduras totais, na concentração de 20 % em 1000 mL de água. A obtenção do extrato de manjeriço, deu-se através da coleta de folhas jovens e brotações de plantas sadias. Uma quantidade de 100 gramas de folhas frescas foi pesada e triturada com 1 litro de água por 3 minutos e depois peneirada. Do volume obtido, utilizou-se 100 mL, a qual foi homogeneizada em 900 mL de água e, em seguida, realizada a pulverização. O fungo antagonista utilizado foi através do produto comercial Ecotrich (*Trichoderma harzianum*, isolado IBLF 006), empregando-se 0,5 gramas dissolvido em 1000 mL. O fungicida comercial foi empregado utilizando-se a dose de 1,5 mL da solução dissolvida em 1 litro da água.

Os produtos para cada tratamento foram aplicados usando-se um pulverizador manual, sendo realizadas três pulverizações para cada tratamento aos 28, 43 e 52 dias após o transplante. Nas plantas testemunhas, não foi realizada nenhuma aplicação.

Os parâmetros avaliados foram produtividade dos frutos colhidos em gramas e depois





transformado para kg ha^{-1} , número de frutos por planta e a severidade da doença. Para a obtenção das variáveis foram consideradas apenas as três plantas centrais de cada unidade experimental.

A colheita dos frutos teve início em 26/10/19, quando se avaliou o número de frutos por tratamento e peso de frutos. A colheita foi realizada a cada dois dias, sendo a última realizada em 05/11/2019, totalizando quatro colheitas.

Para tomada das medidas da variável severidade da doença em percentual, foi utilizada a escala modificada de Daubèze (1995), que mede o Índice de folhagem infetada (PropFo, 0-5), baseada na porcentagem de área foliar que apresentam sinais do patógeno (Tabela 1). Foram executadas três avaliações durante o ensaio, com intervalos de 15 dias para cada avaliação, onde foram utilizadas duas folhas de cada tratamento. A primeira avaliação realizou-se a leitura das folhas da 3ª axila, a segunda leitura das folhas da 10ª folha e a terceira e última, das folhas da 15ª axila.

Tabela 1 - Escala de notas de severidade e esporulação (PropFo, 0- +5) baseada na área foliar afetada.

Nota	Característica
0	Sem sinal do patógeno (sem sintoma);
1	Manchas cloróticas restritas, sem esporulação;
2	Sítios de esporulação isolados, cobrindo menos que 25% da área foliar;
3	Esporulação cobrindo de 25 a 50% da área foliar infetada;
4	Esporulações coalescentes, cobrindo de 51 a 75% da área foliar;
5	Acima de 75% da superfície foliar com densa esporulação

Fonte: Adaptado de Daubèze *et al.* (1995).

Os resultados dos parâmetros obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade com o auxílio do programa SISVAR (Silva; Azevedo, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, observou-se que o uso da calda com leite à 20%, extrato da planta manjeriço (*Ocimum basilicum* L.), fungo antagonista *Trichoderma harzianum* e do fungicida comercial, não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos para todos os parâmetros avaliados, como demonstrado na Tabela 2.

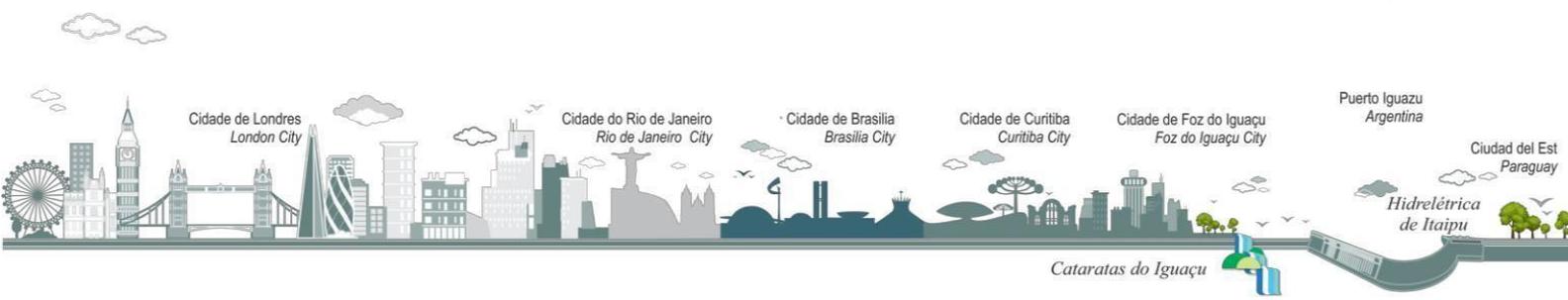




Tabela 2 - Avaliação do número de frutos, produtividade e severidade na cultura do pepino, em função dos tratamentos empregados.

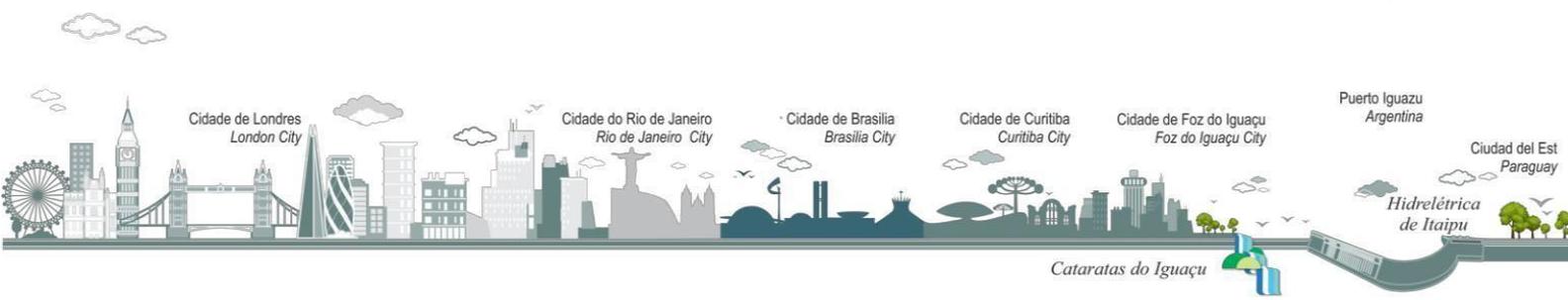
Tratamentos*	Número de frutos**	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Severidade da doença (%)
T1	5,75a	6472,50a	37,84a
T2	4,50a	5378,75a	33,97a
T3	5,00a	5850,00a	39,83a
T4	5,50a	6188,00a	24,83a
T5	5,00a	5548,75a	50,61a
CV (%)	41,57	37,45	31,65

*T1 – calda com leite a 20%; T2 - extrato da planta manjeriço (*O. basilicum* L.); T3 - fungo antagonista *Trichoderma harzianum*; T4 - fungicida comercial e T5 -testemunha. **médias seguidas pela mesma letra não se diferem estatisticamente.

Trabalhando com alface-crespa, Bettioli (2004) aponta que o leite pode apresentar mais de um modo de ação para controlar o oídio. O leite cru em concentração de 10% e 20%, apresentou o mesmo nível de controle que é obtido com o uso de fungicida recomendado para o controle da doença, assim como, no presente estudo, onde o leite e o fungicida comercial não apresentaram diferenças significativas no controle da doença.

Os extratos utilizados no controle alternativo das pragas e doenças, geralmente são realizados pelos produtores sem aferição das dosagens, frequência de aplicação, e identificação do agente causal, devido à escassez de estudos relatando as informações. O controle alternativo com extrato de manjeriço apresentado no referido estudo, pode ser uma alternativa viável ao uso de agrotóxicos, entretanto, há necessidade de mais estudos, principalmente relacionando o tipo de controle com as pragas e doenças específicas, visando auxiliar os agricultores na produção de alimentos livres de agrotóxicos e impactando menos o ambiente (Souza *et al.*, 2012).

O fungo antagonista *Trichoderma*, segundo Grigolli (2014), alimenta-se de nutrientes dos fungos parasitados e de material orgânico requerendo umidade para germinar, porém, não tolerando o encharcamento. Possivelmente no presente estudo, os resultados demonstraram pequena efetividade, devido à falta de umidade nas folhas e, por ser um fungo que se desenvolve no solo, a aplicabilidade diretamente na planta não favoreceu seu desenvolvimento. Outra causa possível do baixo controle deve-se ao local onde foi instalado o experimento, que já apresentava inóculo do patógeno, favorecendo a disseminação da doença desde estágios iniciais da cultura. O uso da cultivar suscetível e o ambiente extremamente





favorável ao fungo também foram fatores determinantes para a alta severidade da doença.

Para Belan *et al.* (2013) a testemunha foi a que apresentou maior severidade da doença, onde o patógeno desenvolveu-se nas folhas e caule das plantas. Esse fato ocorreu devido a presença do inóculo presente na casa de vegetação durante a condução do experimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os tratamentos alternativos e o produto comercial (tratamento convencional) não apresentaram diferenças significativa para o número de frutos, produtividade e porcentagem de severidade da doença. O manejo do oídio nas plantas de pepino com o uso dos tratamentos alternativos e o produto comercial apresentaram baixa eficiência quanto a severidade da doença.

AGRADECIMENTO: Os autores agradecem a Universidade Estadual do Oeste do Paraná, ao Programa Engenharia de Energia na Agricultura (PPGA), ao Laboratório Multiusuário de Tecnologias Sustentáveis (LABTES) e a Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, pela bolsa concedida, que é defundamental importância para realização dos trabalhos.

REFERÊNCIAS

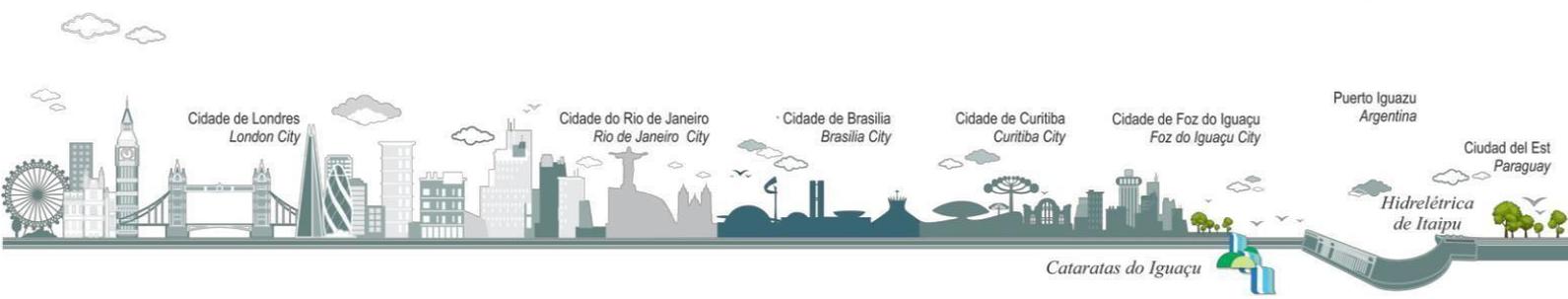
ALMEIDA, F. M. *Trichoderma harzianum*. Disponível em: http://globalrelva.org/index.php?option=com_content&view=article&id=188:trichoderma-harzianum&catid=34:cool-season-turfgrass-region-news&Itemid=59, 2009. Acesso em: 27 out.2009.

ALONSO-GATO, M. *et al.* Essential oils as antimicrobials in crop protection. **Antibiotics**, Basel, v.10, n.1, p.1-12.2021.

BELAN, L. L. *et al.* Manejo alternativo do oídio na cultura do pepino em ambiente protegido. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 11, n. 567, p. S103-S112, 2013. Doi: <https://doi.org/10.7213/academica.10.S02.AO12>

BETTIOL, W.; MORANDI, M. A. B. Biocontrole de doenças de plantas: Uso e perspectivas. Jaguariúna/SP: **Embrapa Meio Ambiente**, 2009.

BETTIOL, W. Leite de vaca cru para o controle de oídio. Jaguariúna: **Embrapa Meio Ambiente**,





2004. 2 p. (Comunicado Técnico, 14). ISSN 1516-8638.

BETTIOL, W. *et al.* Produtos comerciais à base de *Trichoderma*. In: MEYER, M.C.; MAZARO, S.M.; SILVA, J. C. **Trichoderma: uso na agricultura**. 1 ed. Brasília, DF: Embrapa, 2019.

BONAFIN, F. *et al.* Avaliação do efeito alelopático de extratos de *Ateléia glazioveana* Baill sobre plantas infestantes agrícolas. **Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica**, v. 1, n. 11, p. 1-5, 2021.

CARDOSO, AII; SILVA, N. Avaliação de híbridos de pepino do tipo japonês sob ambiente protegido em duas épocas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, v. 21, p. 170-175, 2003.

CIRIELLO, M. *et al.* Genotype and successive harvests interaction affects phenolic acids and aroma profile of genovese basil for pesto sauce production. **Foods**, v. 10, p. 278, 2021. Doi: <https://doi.org/10.3390/foods10020278>.

CLEMENTE, F. M. V. T. Plantas aromáticas e condimentares: Uso aplicado na horticultura Brasília. In: HABER, L.L *et al.* **Características morfológicas, químicas e uso de plantas aromáticas e condimentares**. 1 ed. Embrapa, p. 168, 2013.

COHEN, R.; BURGER, Y.; KATZIR, N. Monitoring physiological races of *Podosphaera xanthii* (syn. *Sphaer-otheca fuliginea*), the causal agent of powdery mildew in cucurbits: Factors affecting race identification and the importance for research and commerce. **Phytoparasitica**, v. 32, p. 174-183, 2004.

DELMAS, C. E. L. *et al.* **Soft selective sweeps in fungicide resistance evolution: recurrent mutations without fitness costs in grapevine downy mildew**, 2017.

EZIASHI, E. I.; OMAMOR, I. B.; ODIGIE, E. E. Antagonism of *Trichoderma viride* and effects of extracted water-soluble compounds from *Trichoderma species* and benlate solution on *Ceratocystis paradoxa*. **African Journal of Biotechnology**, v. 6, n. 4, p. 388- 392, 2007.

FAVORITO, P. A. *et al.* Características produtivas do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) em função do espaçamento entre plantas e entre linhas. **Revista Brasileira De Plantas Medicinai**s, v. 13, p. 582-586, 2011.

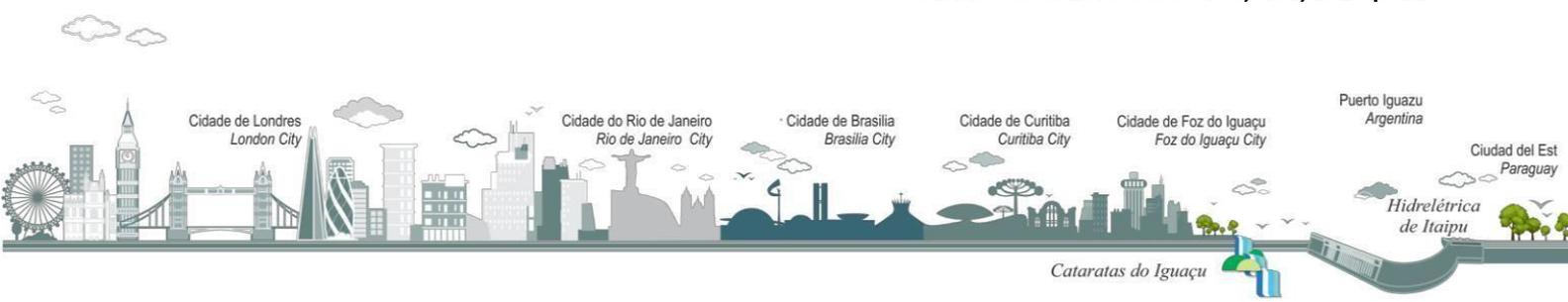
FILGUEIRA FAR. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças Viçosa**: Editora UFV. 402p, 2000.

GRUMET, R. *et al.* Diversidade morfológica e genética do desenvolvimento do fruto do pepino (*Cucumis sativus* L.). **Plantas**, v. 12, n. 1, p. 23, 2022. Doi: <https://doi.org/10.1002/9781119717003.ch4>

HORA, R. C. *et al.* **Cucurbitáceas e outras. Hortaliças-Fruto**, [S.L.], p. 71-111, jan. 2018. EDUEM. Doi: <http://dx.doi.org/10.7476/9786586383010.0005>.

KOUSIK, C. S. *et al.* Potential sources of resistance to cucurbit powdery mildew in U.S. plant introductions of bottle gourd. **HortScience**, v. 43, n. 5, p. 1359–1364, 2008.

LIMA NETO, B.P. **Desempenho produtivo e fisiológico do rabaneteiro em consorciação com espécies aromáticas e condimentares**. 2020. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 2020.





LOUZADA, G.A.S. *et al.* Potencial antagonico de *Trichoderma* spp. originários 150 de diferentes ecossistemas contra *Sclerotinia sclerotiorum* e *Fusarium solani*. **Biota Neotrópica**, Campinas, p. 145–149, 2009.

MAIA, J. N. *et al.* Gray mold in strawberries in the Paraná state of Brazil is caused by *Botrytis cinerea* and its isolates exhibit multiple-fungicide resistance. **Crop Protection**, Guildford, v. 140, p. 105-415, 2021.

MAGYAROSY, A. C.; SCHÜRMAN, P.; BUCHANAN, B. B. Effect of powdery mildew infection on photosynthesis by leaves and chloroplasts of sugar beets. **Plant Physiology**, v. 57, p. 486-489, 1976. Doi: <https://doi.org/10.1104/pp>.

McGRATH, M. T. Powdery mildew. In: KEINATH, A. P.; WINTERMANTEL, W. M.; ZITTER, T. A. (eds). **Compendium of cucurbit diseases and insect pests**. 2 ed. St. Paul, USA: APS Press. p. 62-64, 2017.

RAZA, W. *et al.* Avaliação do sucesso do controle biológico da murcha de *Fusarium* em pepino, banana e tomate desde 2000 e estratégias de pesquisa futuras. **Crítico. Rev. Biotecnologia**, v. 37, p. 202–212, 2017. Doi: <http://dx.doi.org/10.3109/07388551.2015.1130683>.

SANTOS, P. L. *et al.* Utilização de extratos vegetais em proteção de plantas. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 9, n. 17; p. 2562-2576, 2013. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS%20AGRARIAS/utilizacao%20de%20Extratos.pdf>. Acesso em: 14 de mar. 2019.

SEDIYAMA, M. A. N. *et al.* Tipos de poda em pepino dos grupos aodai, japonês e caipira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 4, p. 491-496, 2014. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620140000400020>. Acesso em: 14 de abr. 2019.

SOUSA, R. **Agrotóxicos**. Brasil Escola, s. d. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/agrotoxicos.htm>>. Acesso em 05 de outubro de 2021.

SCUDELER, F.; VENEGAS, F. *Trichoderma harzianum* associado ou não a fungicidas em tratamento de sementes na cultura do milho (*Zea mays* L.). **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde** [en linea], v. 16, n. 5, p. 9-19, 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26030710001>. Acesso em: 14 de abr. 2019.

