



VINICIUS OLIVEIRA DA SILVA

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO USO DE LEITE FERMENTADO COMO
FUNGICIDA CURATIVO CONTRA O OÍDIO NA CULTURA DO TOMATE**

**BAMBUÍ-MG
2022**

VINICIUS OLIVEIRA DA SILVA

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO USO DE LEITE FERMENTADO COMO
FUNGICIDA CURATIVO CONTRA O OÍDIO NA CULTURA DO TOMATE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Bambuí, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Agronomia. Sob a orientação do Professor Dr. Marcelo Loran de Oliveira Freitas.

**BAMBUÍ-MG
2022**

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí

S586a Silva, Vinicius Oliveira da.
Análise da eficiência do uso de leite fermentado como fungicida curativo contra o oídio na cultura do tomate. / Vinicius Oliveira da Silva. – 2022.
14 f.; il.: color.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Loran de Oliveira Freitas.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG, Curso Bacharelado em Agronomia, 2022.

1. Lactobacillus Casei. 2. Controle biológico de oídio. 3. Tomateiro. I. Freitas, Marcelo Loran de Oliveira. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG. III. título.

CDD 635.642



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS

Campus Bambuí
Diretoria de Ensino
Departamento de Ciências Agrárias
Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG
37 3431 4900 - www.ifmg.edu.br

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO USO DE LEITE FERMENTADO COMO FUNGICIDA CURATIVO CONTRA O OÍDIO NA CULTURA DO TOMATE

Aluno: Vinícius de Oliveira Silva

Data de aprovação: 12/08/2022

Banca Examinadora:

- **Orientador:** Professor Dr. Marcelo Loran de Oliveira Freitas
- **Membro:** Professor Dr. Luciano Donizete Gonçalves
- **Membro:** Professora Dra. Ana Cardoso Clemente Filha Ferreira de Paula

Bambuí, 11 de agosto de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Loran de Oliveira Freitas, Professor**, em 12/08/2022, às 16:44, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Luciano Donizete Gonçalves, Professor**, em 12/08/2022, às 16:45, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Ana Cardoso Clemente Filha Ferreira de Paula, Professora**, em 12/08/2022, às 16:45, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **1284629** e o código CRC **967169D5**.

23209.004834/2021-96

1284629v1

RESUMO

O trabalho foi realizado para analisar a eficiência do *Lactobacillus casei* em diferentes concentrações para o controle do agente patogênico *Oidium neolycopersici*, responsável por causar oídio no *Solanum lycopersicum* L. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com cinco tratamentos, os quais são eles: T5 água e os demais T1, T2, T3, T4 com as respectivas doses bacterianas $2,7 \times 10^7$ UFC/L; $7,8 \times 10^7$ UFC/L; $1,3 \times 10^8$ UFC/L; $1,8 \times 10^8$ UFC/L. Na quarta semana do estudo foram coletadas 50 folhas de cada tratamento e, no laboratório, compararam-se as folhas com a escala diagramática de doenças foliares do tomateiro de acordo com a porcentagem da área foliar atacada. Os biofungicidas com doses de $1,3 \times 10^8$ UFC/L e $1,8 \times 10^8$ UFC/L foram capazes de controlar o fungo *O. neolycopersici* e promover efeito curativo.

Palavras-chave: *Lactobacillus casei*. Controle biológico de oídio. Tomateiro.

ABSTRACT

The work was carried out to analyze the efficiency of *Lactobacillus casei* at different concentrations for the control of the pathogenic agent *Oidium neolycopersici*, responsible for causing powdery mildew in *Solanum lycopersicum* L. A randomized block experimental design was used with five treatments, which are: T5 water and the others T1, T2, T3, T4 with the respective bacterial doses 2.7×10^7 UFC/L; 7.8×10^7 UFC/L; 1.3×10^8 UFC/L and 1.8×10^8 UFC/L. In the fourth week of the study, 50 leaves of each type of treatment were collected and, in the laboratory, the leaves were compared with the diagrammatic scale of tomato leaf diseases according to the percentage of leaf area attacked. Biofungicides with doses of 1.3×10^8 UFC/L and 1.8×10^8 UFC/L were able to control the fungus *O. neolycopersici* and promote a curative effect.

Palavras-chave: *Lactobacillus casei*. Biological control of powdery mildew. Tomato.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Escala diagramática adaptada de Mello <i>et al.</i> , (1997) para mensuração de severidade de mancha foliar em tomateiro.....	8
Figura 2 – Folhas analisadas no laboratório de fitopatologia.....	10
Tabela 1 – Relação entre as concentrações crescentes do lactobacilo do produto foliar e área ocupada por parasita na folha	11

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3	RESULTADOS E DISCUSSÕES	11
4	CONCLUSÃO	12
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13

1 INTRODUÇÃO

Segundo estatísticas divulgadas pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (2019), o Brasil é o décimo maior produtor mundial de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). O tomateiro é uma planta da família das Solanáceas, que tem o centro de origem na região dos Andes. Tal espécie vegetal possui porte arbustivo e seu desenvolvimento vegetativo pode ser classificado pelo tipo de crescimento, o qual pode ser determinado ou indeterminado.

Embora o *Solanum lycopersicum* L. seja uma das plantas mais importantes para a alimentação do povo brasileiro, essa notável cultura sofre com muitos problemas fitossanitários, especialmente relacionados a agentes microbianos, o qual se torna, talvez, a cultura mais sensível ao ataque de patógenos.

De acordo com Michereff (2001), deve-se dar de maneira geral certa atenção as doenças presentes nas culturas agrícolas, pois estas podem: limitar os tipos ou variedades de culturas agrícolas em determinada área, reduzir ou diminuir a qualidade dos produtos agrícolas, tornar os produtos vegetais nocivos a saúde e causar perdas econômicas e altos custos de controle.

Os agentes causadores de doenças mais bem sucedidos na cultura do tomateiro são os fungos e de acordo com Ávila e Lopes (2005) cerca de 15% do custo de produção do tomate é resultado pelo uso de fungicidas para combater os fitopatógenos do Reino Fúngico. De acordo com Mc new (1960) os fitopatógenos podem ser classificados em grupos de 1 a 6, de acordo com os processos fisiológicos que esses interferem, e os oídios estão dentro do grupo cinco, são classificados como fungos, as quais causam doenças que interferem com a fotossíntese, por parasitarem as células fotossintetizantes e também cobrirem a superfície foliar impedindo que as folhas recebam a radiação solar.

O fungo que causa o oídio na olerícola de interesse é denominado de *Oidium neolycopersici*. A principal característica do oídio causado por *O. neolycopersici* na cultura do tomate, é a alta aparição de estruturas fúngicas nas partes superiores e inferiores das superfícies foliares, exibindo a aparência de um pó branco e fino na folhagem. Ocorre especialmente em inverno e verão secos, disseminados principalmente pelo vento. Todas as folhas velhas ou novas são igualmente atacadas, e o ataque dependendo da intensidade pode causar clorose e necrose foliar (LOPES; REIS, 2009).

O parasita *O. neolycopersici* possui apenas um conídio por conidióforo e seu micélio é superficial, desenvolvendo-se sobre a epiderme, especialmente na parte superior das folhas. A

absorção dos nutrientes da planta atacada ocorre através dos haustórios, estruturas dos fungos que são especializadas para a fixação e absorção de nutrientes do hospedeiro (JONES *et al.*, 2001). As folhas do tomateiro afetadas pelo oídio apresentam uma massa pulverenta de coloração branca ou acizentada principalmente na parte superior e menos frequentemente na parte inferior.

Na maior parte dos casos o oídio é tratado por meio de fungicidas registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) para a cultura do tomateiro. Porém o tratamento químico feito de forma inadequada pode ocasionar o aparecimento de parasitas resistentes que são selecionados pela pressão da seleção e também causarem contaminação ambiental (ZATARIM *et al.*, 2005).

Assim o controle biológico do oídio se torna uma boa opção de manejo fitossanitário, pois geralmente apresenta um menor período de carência e apresenta redução do risco de aparecimento de fitoparasitas resistentes, algo comum de ocorrer no controle químico.

O oídio pode ser controlado por meio de produtos a base de produtos biológicos que possuem bactérias que podem o eliminar das folhas, como os produtos que são à base de leite (CAPUCHO *et al.*, 2020).

Um dos produtos de interesse para uso como fungicida biológico no projeto é a bactéria *L. casei* Linhagem Shirota presente no *yakult* (LARGES, 2012). O uso do *yakult* já foi relatado para controle de oídio em diferentes culturas como na abobora (ZATARIM *et al.*, 2005).

As bactérias presentes no *yakult* são da espécie *Lactobacillus casei* e estas são microorganismos Gram-positivos, não esporulados, catalase-negativos, desprovidos de citocromos, anaeróbios, mas aerotolerantes e são capazes de colonizar vários ambientes naturais ou artificiais criados pela civilização humana, como boca, trato gastrointestinal, órgãos genitais, itens alimentícios, ensilagem, alimentos deteriorados e até mesmo o esgoto (SAAD *et al.*, 2007).

Assim, o objetivo do presente estudo é analisar a eficiência do *Lactobacillus casei* em diferentes concentrações para efeito curativo do oídio no tomateiro.

2 MATERIAL E MÉTODOS

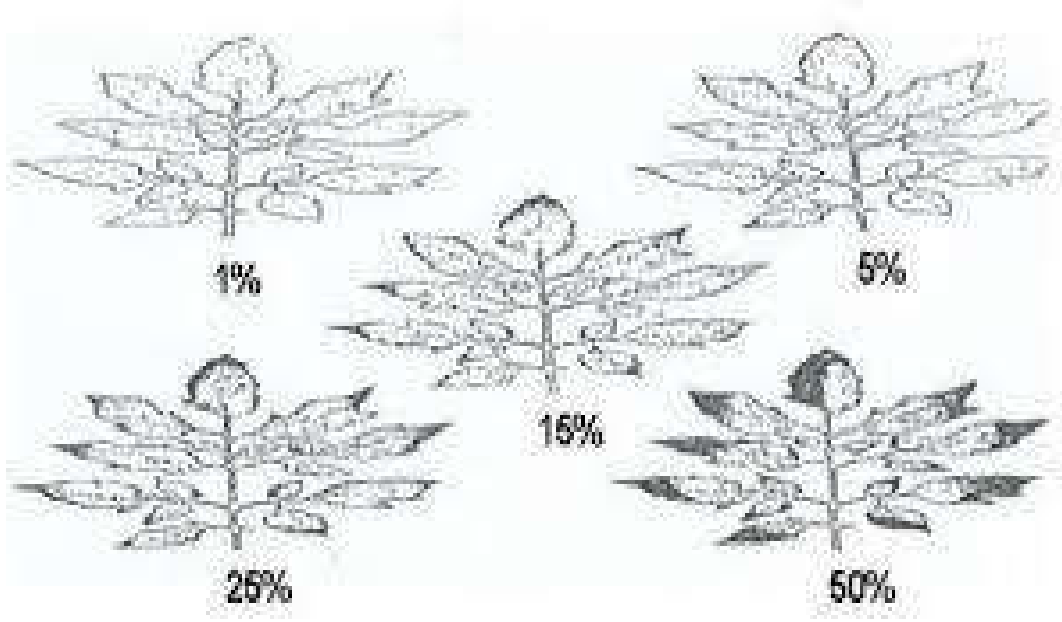
O experimento ocorreu no IFMG- *Campus* Bambuí, e no setor de olericultura e no primeiro momento houve a detecção do oídio no tomateiro cultivar IPA 6 com 90 dias pós plantio conduzido de forma tutorada e cultivados em casa de vegetação. A partir daí as plantas foram identificadas e cada planta foi pulverizada com uma suspensão bacteriana com um auxílio de um pulverizador manual de pressão com capacidade de 2 L até o ponto de escorrimento. As aplicações foram feitas por volta das 17 horas por 3 semanas seguidas totalizando 3 pulverizações.

Foram utilizadas quatro concentrações de unidades formadoras de colônia (UFC) por litro, e estas foram definidas a partir da bula de outros produtos biológicos contendo o gênero *Bacillus* e recomendados para *Oidium neolycopersici* em tomate. Foi então selecionada a dose maior com a concentração máxima, a dose menor com a concentração mínima recomendada e duas doses intermediárias calculadas por interpolação de modo que a diferença de concentração da suspensão entre as doses fosse a mesma. As doses utilizadas da bactéria *Lactobacillus casei* foram: T1 $2,7 \times 10^7$ UFC/L; T2 $7,8 \times 10^7$ UFC/L; T3 $1,3 \times 10^8$ UFC/L; T4 $1,8 \times 10^8$ UFC/L e T5 onde foi utilizado água.

As doses foram calculadas levando em consideração as concentrações bacterianas do produto comercial Serenade que contem bactérias do genero *Bacillus* que é recomendada para o oídio e a concentração bacteriana presente no *yakult*.

Na quarta semana do estudo foram coletadas 50 folhas que passaram por cada tipo de tratamento e no laboratório foi feita a avaliação da severidade de oídio nas folhas do tomateiro utilizando a escala diagramática proposta por Mello *et. Al.*, (1997) adaptada para avaliação do oídio. Foram atribuídas notas para cada folha avaliada e posteriormente calculou-se a média de cada planta. Os dados foram submetidos a análise de variância e quando significativos ao teste skott knott a 5% de significância.

Figura 1 – Escala diagramática adaptada de Mello *et al.*, (1997) para mensuração de severidade de mancha foliar em tomateiro



Fonte: Mello *et al.*, 1997.

Figura 2 – Folhas analisadas no laboratório de fitopatologia



Fonte: Marcelo Loran, 2022.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Houve diferença significativa entre as doses de suspensão de *Lactobacillus casei* no controle do oídio no tomateiro:

Tabela 1 – Porcentagem de área foliar ocupada por parasita nas diferentes concentrações de suspensão de *Lactobacillus casei*.

Doses	Porcentagem de área foliar com oídio
0 UFC/L	45% a
2,7 x 10 ⁷ UFC/L	34% a
7,8x10 ⁷ UFC/L	31% a
1,3x10 ⁸ UFC/L	25,4% b
1,8x10 ⁸ UFC/L	15,2% b

* médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott Knott a 5% de significância
UFC/L – Unidade formadora de colônia/ Litro.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Na análise estatística é possível observar que os produtos pulverizados proporcionaram uma menor porcentagem de área foliar com oídio a partir da dose 1,8x10⁸ UFC/L . De acordo com Bettiol & Astiarraga (1998) a aplicação preventiva de *Lactobacillus casei* no controle do oídio da abobrinha propiciou controle semelhante ao fungicida.

Os tratamentos três e quatro não foram estatisticamente diferentes entre si, mas em relação aos demais tratamentos apresentaram diferença estatística significativa devido a maior concentração do *Lactobacillus casei* no fungicida biológico, o qual proporcionaram a diminuição populacional do patógeno.

Ainda não há muitos estudos sobre como os lactobacilos conseguem diminuir a população de fungos causadores de oídio, como os do tomateiro, mas sabe-se que as bactérias produzem substâncias tóxicas e inibitórias para outros micro-organismos, como ácidos orgânicos e peróxidos de hidrogênio (TAVARES, 2021).

4 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados do experimento os lactobacilos nas doses de $1,3 \times 10^8$ UFC/L e $1,8 \times 10^8$ UFC/L são capazes de controlar o fungo *O. neolycopersici* e consequentemente surtir um efeito curativo nas folhas parasitadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO BURITI, Flávia Carolina; ISAY SAAD, Susana Marta. Bactérias do grupo *Lactobacillus Casei*: caracterização, viabilidade como probióticos em alimentos e sua importância para a saúde humana. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 57, n. 4, p. 373-380, 2007.
- BETTIOL, W.; ASTIARRAGA, B. D. Controle de *Sphaerotheca fuliginea* em abobrinha com resíduo da fermentação glutâmica do melão e produto lácteo fermentado. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.23, n.4, p. 431-435, 1998.
- DA SILVA SÁ, Jaiane Alzira Gomes *et al.* Controle do oídio do quiabeiro com leite. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020.
- DE LEUCAS, Henrique Lages Barsand. **Efeitos benéficos de micro-organismos envolvidos na produção de leite fermentado**. Monografia (Especialização em Microbiologia) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: UFMG, 2012. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS99VG3C/1/monografia_completa_henrique.pdf. Acesso em: 1 jul. 2022.
- EMBRAPA. **A Cultura do tomate**. Brasília: Embrapa, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalicas/tomate-de-mesa/caracteristicas>. Acesso em: 1 jul. 2022.
- LOPES, C. A., DE ÁVILA, A. C., CARLOS ALBERTO LOPES, C. N. P. H., DE ÁVILA, A. C. **Doenças do tomateiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2005. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/defesa/livros/DOENCAS%20DO%20TOMATEIRO.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2022.
- LOPES, C. A.; REIS, A. **Oídios do tomateiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2009. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/782935/1/cot66.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2022.
- MICHEREFF, Sami J. **Fundamentos de fitopatologia**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia–Área de Fitossanidade, 2001. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/defesa/livros/FUNDAMENTOS%20DE%20FITOPATOLOGIA.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2022.
- SILVA, Eliane. **Adivinhe quem é o maior produtor mundial de tomate**. Rio de Janeiro: Globo rural, 2022. Disponível em: <https://globorural.globo.com/Noticias/Agricultura/Hortifruti/noticia/2022/01/adivinha-quem-e-o-maior-produtor-mundial-de-tomate.html>. Acesso em: 1 jul. 2022.
- SILVA, James Oliveira *et al.* **Métodos de avaliação de severidade de septoriose no tomateiro e eficácia de fungicidas**. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) – Instituto Federal Goiano. Urutaí: IFG, 2018. Disponível em: https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_1/2019-02-06-10-45-45JAMES%20OLIVEIRA%20SILVA.pdf. Acesso em: 1 jul. 2022.
- TAVARES, Rodolfo Sodré *et al.* **Lactobacillus spp. como forma de controle biológico de fitobactérias do tomateiro (*Solanum lycopersicum L.*)**. Dissertação (Mestrado em Biologia

da Relação Parasito-Hospedeiro) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/11679>. Acesso em: 1 jul. 2022.

ZATARIM, Mariana; CARDOSO, Antonio Ismael I.; FURTADO, Edson Luiz. Efeito de tipos de leite sobre oídio em abóbora plantadas a campo. **Horticultura Brasileira**, v. 23, p. 198-201, 2005.