

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**BARBARA PANATO MAIA**

**EFICIÊNCIA DE MÉTODOS ALTERNATIVOS DE CONTROLE DO  
OÍDIO (*Golovinomyces cichoracearum*) NA ALFACE, EM CASA DE  
VEGETAÇÃO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2020**

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**BARBARA PANATO MAIA**

**EFICIÊNCIA DE MÉTODOS ALTERNATIVOS DE CONTROLE DO  
OÍDIO (*Golovinomyces cichoracearum*) NA ALFACE, EM CASA DE  
VEGETAÇÃO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO  
2020**

BARBARA PANATO MAIA

**EFICIÊNCIA DE MÉTODOS ALTERNATIVOS DE CONTROLE DO  
OÍDIO (*Golovinomyces cichoracearum*) NA ALFACE, EM CASA DE  
VEGETAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Pato Branco, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Idalmir dos Santos

Coorientador: Prof. Dr<sup>a</sup>. Rosangela D. Giaretta

PATO BRANCO

2020

**Maia, Barbara Panato**

**Eficiência de métodos alternativos de controle do oídio (*Golovinomyces cichoracearum*) na alface, em casa de vegetação /**

**Barbara Panato Maia.**

**Pato Branco. UTFPR, 2020**

**40 f. : il. ; 30 cm**

**Orientador: Prof. Dr. Idalmir dos Santos**

**Coorientador: Prof. Dr<sup>a</sup>. Rosangela Dallemole Giaretta**

**Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. Pato Branco, 2018.**

**Bibliografia: f. 35 – 38**

**1. Agronomia. 2. Fitopatologia. 3. Olericultura. 4. Agricultura orgânica. 5. Extratos vegetais. 6. *Oidium*. I. Santos, Idalmir dos, orient. II. Giaretta, Rosangela Dallemole, coorient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. IV. Título.**

**CDD: 630**



## **TERMO DE APROVAÇÃO**

### **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC EFICIÊNCIA DE MÉTODOS DE CONTROLE DO OÍDIO (*Golovinomyces cichoracearum*) NA ALFACE, EM CASA DE VEGETAÇÃO**

Por

BARBARA PANATO MAIA

Monografia defendida em sessão pública às 09 horas 00 min. do dia 29 de setembro de 2020 como requisito parcial, para conclusão do Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Pato Branco. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos Membros abaixo assinados. Após deliberação e conferidas, bem como achadas conforme, as alterações indicadas pela Banca Examinadora, o Trabalho de Conclusão de Curso, em sua forma final, pela Coordenação do Curso de Agronomia foi considerado APROVADO.

Banca examinadora:

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Rosangela Dallemole Giaretta - UTFPR *Campus* Pato Branco

Prof. Dr. Wilson Godoy - UTFPR *Campus* Pato Branco

Prof. Dr. Idalmir dos Santos - UTFPR *Campus* Pato Branco - Orientador

Prof. Dr. Jorge Jamhour - Professor responsável TCC 2

A "Ata de Defesa" e o decorrente "Termo de Aprovação" encontram-se assinados e devidamente depositados no SEI-UTFPR da Coordenação do Curso de Agronomia da UTFPR *Campus* Pato Branco, após a entrega da versão corrigida do trabalho, conforme Norma aprovada pelo Colegiado de Curso.

Dedico aos meus pais, Lauro e Roseli e a minha irmã Fernanda, esta conquista é de vocês.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais, por todo o sacrifício feito para eu chegar onde cheguei, tudo que sou, é graças a vocês.

Agradeço a minha irmã, que é meu exemplo de pessoa e profissional, por todo o apoio, admiro sua trajetória.

Agradeço a todos os meus amigos, que de alguma forma me ajudaram nesta conquista.

Agradeço a todos do laboratório de Microbiologia e Fitopatologia pela ajuda, especialmente a Ana, o professor Idalmir e a professora Rosangela.

## RESUMO

MAIA, Barbara P. Eficiência de métodos alternativos de controle do oídio (*Golovinomyces cichoracearum*) na alface, em casa de vegetação. 40 f. TCC (Curso de Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Pato Branco, 2020.

O oídio em alface (*Golovinomyces cichoracearum*), está se tornando uma importante doença em sistemas de cultivos protegidos, isto ocorre, devido as condições ideais para o desenvolvimento da doença neste ambiente, como alta umidade relativa do ar e a ausência de molhamento foliar. O sintoma característico da doença, é a presença de uma eflorescência pulverulenta branca-acinzentada, principalmente, na face superior das folhas, podendo ocorrer em qualquer outra parte da planta. O consumo de produtos orgânicos ou com poucas aplicações de agrotóxicos vem aumentando, principalmente produtos que são consumidos *in natura*, conseqüentemente a procura por métodos de controles alternativos aos fungicidas químicos, aumentou também. Na busca de novos métodos de controle para oídio em alface, o experimento deste trabalho testou, extratos de canola (12%) e de resíduo de pó de café (12%), leite cru (10%), calda bordalesa (0,5%) e calda sulfocálcica (2° Bé) e uma testemunha com apenas água. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições cada tratamento. Em cada parcela, havia 12 plantas, sendo avaliadas oito plantas escolhidas aleatoriamente. Realizou-se a análise da severidade real em quatro avaliações e o comprimento de folha em três avaliações, e os dados foram submetidos ao teste de Duncan, com 5% de probabilidade de erro. Com os dados obtidos, observou-se que todos os tratamentos apresentaram diferença significativa com a testemunha com apenas água, ou seja, os tratamentos com extrato de canola, leite cru, extrato de pó de café e as caldas, apresentaram uma severidade menor em relação a ela. O controle dos tratamentos em comparação ao tratamento testemunha, com o extrato de canola foi de 99,01%, com leite cru de 92,40%, com a calda bordalesa de 94,77% e com extrato de pó de café de 84,65%. O tratamento com calda sulfocálcica, apresentou 100% de controle, entretanto, apresentou alta fitotoxidez. Com a média das avaliações de comprimento de folha, observou-se que todos os tratamentos apresentaram diferença significativa com o tratamento testemunha, isto esta correlacionado a boa sanidade da planta devido a eficácia dos tratamentos, ou até pode ser indício de que os tratamentos apresentam substâncias capazes de ajudar no desenvolvimento da planta.

**Palavras-chave:** Fitopatologia. Olericultura. Agricultura orgânica. Extratos vegetais. *Oidium*.



## ABSTRACT

MAIA, Barbara P. Alternative methods of controlling powdery mildew (*Golovinomyces cichoracearum*) on lettuce. 40 f. TCC (Course of Agronomy) - Federal University of Technology – Paraná (UTFPR). Pato Branco, 2020.

Powdery mildew on lettuce (*Golovinomyces cichoracearum*) is becoming an important disease in protected crop systems, this is due to the ideal conditions for the development of the disease in this environment, such as high relative humidity and the absence of wetness leaf. The characteristic symptom of the disease is the presence of a grayish-white powdery efflorescence, mainly on the upper surface of the leaves, which can occur in any other part of the plant. The consumption of organic products or with few applications of pesticides has been increasing mainly products that are consumed in natura, consequently the demand for alternative control methods to chemical fungicides has also increased. In the search for new control methods for powdery mildew on lettuce, the experiment of this work tested canola extracts (12%) and coffee powder residue (12%), raw milk (10%), Bordeaux mixture (0.5 %) and sulphide solution (2 ° Bé) and a control with only water. The experimental design used was completely randomized (DIC), with four replicates each treatment. In each plot, there were 12 plants, with eight plants chosen at random being evaluated. The analysis of the real severity was performed in four evaluations and the leaf length in three evaluations, and the data were submitted to the Duncan test with a 5% probability of error. With the data obtained, it was observed that all treatments showed a significant difference with the control with only water, that is, the treatments with canola extract, raw milk, coffee powder extract and the syrups, presented a lower severity in relation to it. The control of treatments compared to the control treatment, with canola extract was 99.01%, with raw milk 92.40%, with Bordeaux mixture 94.77% and with coffee powder extract 84.65%. The treatment with sulfocalic acid showed 100% control, however, it presented high phytotoxicity. With the average of the leaf length evaluations, it was observed that all treatments showed a significant difference with the control treatment, this is correlated to the good health of the plant due to the effectiveness of the treatments, or it may even be an indication that the treatments have substances able to help in the development of the plant.

**Keywords:** Phytopathology. Olericulture. Organic agriculture. Plant extracts. *Oidium*.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Demonstração de como foi conduzido o experimento, com o uso do delineamento inteiramente casualizado.....	25
Figura 2 – Escala diagramática de Oídio em alface, proposta por CAMARA <i>et al.</i> , 2018.....	25
Figura 3 – Exemplar de planta do tratamento com calda sulfocálcica apresentando fitotoxidez.....	30
Figura 4 – Exemplar de planta do tratamento com extrato de canola apresentando fitotoxidez.....	30
Figura 5 – Exemplar de planta do tratamento com extrato de café apresentando fitotoxidez.....	31

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Médias de severidade real das avaliações realizadas durante o experimento e da severidade média total dos tratamentos, submetidos ao teste de Duncan com 5% de probabilidade de erro, além da porcentagem de controle médio de todos os tratamentos em comparação a testemunha. UTFPR, Pato Branco - PR, 2019.....28
- Tabela 2 – Médias do comprimento de folha de todas as avaliações realizadas no experimento e o comprimento médio de folhas, de todas as avaliações, ambos submetidos ao teste de Duncan com 5% de probabilidade de erro. UTFPR, Pato Branco - PR, 2019.....31

## LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
AACPD	Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença
DIC	Delineamento Inteiramente Casualizado
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## LISTA DE ABREVIATURAS

mL	Mililitro
L	Litros
g	Gramas
cm	Centímetros
bé	Baumé

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
°C	Graus Celsius

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
2.1 GERAL.....	16
2.2 ESPECÍFICOS.....	16
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
3.1 CULTURA DA ALFACE.....	17
3.2 OÍDIO.....	18
3.2.1 Oídio em alface.....	19
3.3 CONTROLES ALTERNATIVOS.....	20
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
4.1 OBTENÇÃO DO PÓ DE CANOLA.....	23
4.2 OBTENÇÃO DO PÓ DE CAFÉ.....	23
4.3 OBTENÇÃO DOS EXTRATOS POR MACERAÇÃO.....	23
4.4 OBTENÇÃO DA CALDA BORDALESA E CALDA SULFOCÁLCICA.....	23
4.5 OBTENÇÃO DO LEITE CRU.....	24
4.6 EFEITOS DOS MÉTODOS DE CONTROLES.....	24
4.7 AVALIAÇÃO DE SEVERIDADE DA DOENÇA.....	25
4.8 AVALIAÇÃO DO COMPRIMENTO DE FOLHAS.....	26
4.9 ANÁLISE DE DADOS.....	26
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>27</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>33</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.), é uma das três mais importantes olerícolas do Brasil, sendo grande parte da produção vinda da agricultura familiar (COLARICCIO; CHAVES, 2017). Esta espécie, pertence a família *Asteraceae* e tem como origem a região Asiática e o Mediterrâneo. A introdução no Brasil, ocorreu através dos portugueses no século XVI (AZEVEDO FILHO, 2017).

Entre as várias doenças que atacam esta cultura, o oídio (*Golovinomyces cichoracearum* (DC) V.P; Heluta), dificilmente causa prejuízos em cultivos convencionais, mas pode ser limitante em cultivos protegidos. O patógeno consegue encontrar condições favoráveis para o desenvolvimento, em cultivo protegido por ser mais quente e mais úmido em comparação com o cultivo convencional (ROBLEDO; MARTINS, 1981 apud VIDA, 2004).

Os efeitos prejudiciais causados, não estão relacionados com a morte do hospedeiro em si, mas na redução no desenvolvimento e produção da planta. Tais efeitos, são em decorrência da interferência do fungo no processo fotossintético, na retirada de nutrientes das células vegetais e também na diminuição da quantidade de luz que chega à superfície das folhas (BEDENDO, 2011). O controle de oídio é essencialmente, baseado no uso de variedades resistentes e uso de produtos químicos (BEDENDO, 2011).

O uso de defensivos agrícolas químicos cresce exponencialmente, o uso desenfreado destes produtos acarretam em diversos problemas como o aumento de resistência das doenças e pragas, além de serem tóxicos ao meio ambiente e aos seres vivos. Simultaneamente a isto, os consumidores vem buscando produtos com menos resíduos químicos e com menor impacto ambiental. Em busca de alternativas aos defensivos agrícolas convencionais, existem linhas de pesquisas com o uso de extratos vegetais, as caldas e o leite.

Os extratos vegetais, conseguem ter ação antimicrobiana, em razão da grande quantidade de compostos orgânicos, tais como os metabólitos secundários. Estes metabólitos, são importantes para a sobrevivência, proteção e competição no ambiente. Os metabólitos secundários têm ampla distribuição, porém alguns grupos de espécies vegetais apresentam determinadas substâncias com potenciais de



controle contra certos microrganismos. As altas concentrações de compostos fenólicos e alcaloides, na canola (*Brassica napus* L. var. oleifera) e no café (*Coffea arabica* L.), podem indicar um potencial uso para controle de doenças.

Alguns estudos feitos, comprovaram a eficácia da canola no controle em oídio do pepineiro (PIVA, 2013), no controle de *Botrytis cinerea in vitro* e do mofo cinzento de pós-colheita de morangos (CUZZI, 2013), e através da obtenção do extrato por meio de infusão, houve controle sobre *Monilinia fructicola* em pessegueiro (FLORES, 2013). Estudos com café, ainda são muito escassos, principalmente na área vegetal. Pesquisas com café, usando extrato aquoso de casca de fruto de café e extrato aquoso de folha de café com ferrugem, demonstraram capacidade de reduzir a incidência da ferrugem, da cercosporiose e da mancha de *Phoma* em um cafeeiro orgânico (SANTOS *et al.*, 2007). Outra opção bastante conhecida em sistemas de produção orgânica é o leite, segundo Bettiol (2004), o leite pode apresentar mais de um modo de ação para controlar o Oídio, e em seus estudos, testou leite cru em concentração de 10% e 20% na alface-crespa, apresentando o mesmo nível de controle que é obtido com o uso de fungicida recomendado para o controle da doença. Outras pesquisas mostraram eficácia contra Oídio em pepino, abobrinha (BETTIOL, 2004), abóbora (ZATARIM; CARDOSO; FURTADO, 2005), gérbera (JASPER; DALLA PRIA; SILVA, 2009), entre outras.

Uma outra forma de controle é a utilização de caldas. A calda sulfocálcica, apresenta uma ação fungicida, acaricida e inseticida. Já a calda bordalesa tem bastante eficácia contra doenças fúngicas e proteção contra infecções por bactérias quando utilizada de forma preventiva. Além disto, fornecem cobre, cálcio e enxofre para as plantas. Um dos aspectos positivos da utilização das caldas, é que elas podem ser preparadas na propriedade ou adquiridas no mercado, sendo o custo de produção menor que os demais fungicidas (BETTIOL; MORANDI, 2007).

Devido a isso e por haver poucas pesquisas sobre o oídio em alface, principalmente relacionadas aos métodos alternativos de controle, este trabalho teve como objetivo avaliar o controle de oídio com extrato de canola, extrato de pó de café, leite, calda sulfocálcica e calda bordalesa.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

Avaliar a eficiência de métodos alternativos no controle de oídio (*Golovinomyces cichoracearum* (DC) V.P; Heluta) na alface, em casa de vegetação.

### 2.2 ESPECÍFICOS

Avaliar a eficiência do extrato de canola, pó de café, leite cru, calda bordalesa e calda sulfocálcica, no controle de oídio na cultura da alface.

Avaliar a severidade do oídio em plantas de alface submetidos aos controles alternativos.

Avaliar o efeito dos controles alternativos de oídio em alface no comprimento de folhas.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 CULTURA DA ALFACE

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças folhosas mais consumidas e produzidas no mundo. Resultados preliminares do Censo Agropecuário (IBGE, 2017), mostram que no Brasil há cerca de 108.603 unidades de estabelecimento produtores, com uma produtividade de 908.186 toneladas/ano. Segundo Azevedo Filho (2017) os nutrientes presentes na alface em níveis consideráveis são o cálcio, potássio, fósforo, ferro, magnésio, flúor e vitaminas A, B1, B2 e C, além de boa quantidade de fibras. A morfologia da alface é definida por um caule diminuto, com folhas presas a ela, que crescem em forma de roseta, podendo ser lisas ou crespas e com coloração variada de tons de verde ou roxa. Seu sistema radicular é ramificado e superficial, podendo atingir 25 cm de profundidade, ou até 60 cm de profundidade na semeadura direta (FILGUEIRA, 2008).

Atualmente, a alface é produzida no sistema de cultivo convencional e orgânico em campo aberto, podendo ser cultivada diretamente no solo ou com “mulching”, para diminuir a competição com plantas invasoras, propiciar um microclima mais favorável e evitar o contato direto das folhas com o solo. Ou em cultivo protegido no sistema hidropônico e no solo, onde é feito em casas de vegetação ou telados, sendo que no sistema hidropônico, usa-se canos de PVC com pequenos orifícios ou calhas telhas grandes, onde circula uma solução nutritiva para as plantas. Além disto, existem cultivares de verão e de inverno, cultivares de verão, tendem a serem de qualidade inferior, com um número menor de folhas e cabeças menos compactadas (HENZ; SUINAGA, 2009).

Já foram catalogadas, cerca de 75 doenças, causadas por bactérias, fungos, nematoides e vírus na alface (LOPES; QUEZADO-DUVAL, 1998). O oídio, raramente causa morte da planta, mas acaba com as reservas nutricionais, que poderia ser utilizados para fins produtivos (STADINK; RIVERA, 2001). Segundo AGRIOS (1988), citado por (PINTO, 2014), esta doença ocorre em condições de

umidade alta, sob clima frio ou quente, mas também pode ocorrer em condição seca sob clima quente, por isto, é amplamente encontrado em diversas culturas.

### 3.2 OÍDIO

Os Oídios constituem um dos mais importantes e bem estudados grupos de fungos fitopatógenos, apesar disto, sua taxonomia ainda traz muitas dificuldades e divergências (STADINK; RIVERA, 2001). Pertencem a classe dos Ascomicetos e são parasitas obrigatórios, ou seja, dependem de um hospedeiro vivo para seu desenvolvimento, assim, não possui fase saprofítica. Sua capacidade de conseguir sobreviver em todo o ciclo da planta, sem necessariamente matar seu hospedeiro, faz com que o oídio tenha um parasitismo, conhecido como parasitismo “refreado” (BEDENDO, 2011).

O micélio primário dos oídios é hialino, septado e com paredes finas. As hifas se ramificam em ângulos aproximadamente retos, variam de retas flexíveis até geniculadas e podem ser evanescentes ou alto persistentes. Os conidióforos dos oídios são classificados em três tipos. O tipo *Oidium* possui a célula basal intumescida e cadeias longas de conídios. O tipo *Pseudoidium*, possui conidióforos robustos bastantes longos com conídios solitários. E o tipo *Euoidium*, possui conidióforos robustos bastantes longos com conídios catenulados (STADINK; RIVERA, 2001).

O sintoma característico do oídio é a eflorescência de coloração branca ou levemente cinza. Esta eflorescência, pode ser encontrado em qualquer parte da planta, principalmente nas folhas, na face superior, onde as manchas ou áreas inicialmente recobertas podem se tornar amareladas e necróticas (BEBENDO, 2011).

O ciclo da relação patógeno-hospedeiro, tem início na sobrevivência do patógeno, através de micélio e conídios produzidos pelo fungo, em plantas infectadas. A disseminação é realizada principalmente pelo vento e a água e quando encontra um possível hospedeiro, inicia-se a fase de infecção. Nesta fase, ocorre a germinação do conídio, formando um tubo germinativo, com um apressório, que adere-se à superfície foliar, o fungo então desenvolve uma hifa fina, capaz de

penetrar a planta e quando consegue chegar ao interior da planta, o ápice desta hifa, dilata-se ou ramifica-se, formando o haustório, responsável por retirar os nutrientes das células para o patógeno. Os conídios não conseguem germinar, quando há presença de um filme de água na superfície foliar, mas requerem uma umidade relativa próxima de 95%. A fase de colonização se resume na emissão dos haustórios para interior das células, aumentando a absorção de nutrientes em benefício do fungo, assim, com o desenvolvimento de micélio, os conídios passam a ser produzidos em grande quantidade, caracterizando início da reprodução (BEDENDO, 2011).

### 3.2.1 Oídio em alface

O oídio da alface, causado pelo ascomiceto *Golovinomyces cichoracearum* (anteriormente *Erysiphe cichoracearum*). O fungo apresenta conídios elípticos, hialinos, produzidos em cadeias sobre conidióforos curtos e simples. Segunda Lebeda; Mieslerová (2011), o gênero *Golovinomyces* é estritamente parasita de ervas, sendo que de acordo com Braun (1959, apud LEBEDA; MIESLEROVÁ, 2011) a gama de hospedeiros de *G. cichoracearum* é ampla na família *Asteraceae*, também podendo atacar outras espécies cultivadas, incluindo alface ( *Cynara scolymus*), chicória (*Cichorium intybus*) e endívia (*Cichorium endivia*) (LEBEDA; MIESLEROVÁ, 2011).

As condições climáticas necessárias para germinação e infecção são temperaturas acima de 10 °C e abaixo de 33 °C e umidade relativa do ar entre 50% a 75% (LEBEDA; MIESLEROVÁ, 2011). Todo o processo de infecção leva 120 horas (SCHNATHORST, 1959, apud LEBEDA; MIESLEROVÁ, 2011).

O controle de oídio, é baseado em variedades resistentes e uso de fungicidas (BEDENDO, 2011). Existem poucos produtos liberados no Paraná, para controle do oídio em alface, sendo eles, Kaligreen (hidrogenocarbonato de potássio); Regalia Maxx (extrato de *Reynoutria sachalinensis* + Lauril sulfato de sódio) e Timorex Gold (extrato de *Melaleuca alternifolia*) (ADAPAR, 2019). Além disto, pode-se fazer uso de cultivares resistentes, dentre as opções, existem a Sculpin

(Seminis), Frantic (Gautier), Magenta (Gautier), Advisor (Vitalis) e Cristabel (Vitalis) (AGRIEXPO, 2019).

### 3.3 CONTROLES ALTERNATIVOS

As plantas, possuem diversos mecanismos para se proteger, contra o ataque de microrganismos ou qualquer outro tipo de dano. Os mecanismos de resistência das plantas, são classificados de pré-formados ou pós-formados, sendo eles estruturais ou bioquímicos. Os fatores pré-formados, são aqueles que já estão presentes nas plantas, antes do contato com o patógeno e os pós-formados, são aqueles presentes, após a presença do patógeno. Os fatores estruturais, são importantes para impedir a entrada e infecção de patógenos e entre os fatores estruturais pré-formados, pode-se citar, a cutícula, os tricomas, estômatos, e de fatores estruturais pós-formados, as papilas, halos, lignificação, etc. Os fatores de resistência bioquímicos, são a principal forma de defesa da planta, produzindo substâncias, oriundas de metabolitos secundários, que são tóxicas ao patógeno ou capazes de criarem condições adversas para o desenvolvimento e crescimento do patógeno dentro da planta. Exemplos de compostos bioquímicos pré-formados, tem-se os fenóis, alcalóides, terpenóides e até proteínas e peptídeos, e de compostos pós-formados, como as fitoalexinas (PASCHOLATI, 2011). Devido à presença destes fatores de resistência naturais nas plantas, a utilização de controles alternativos, como os extratos vegetais e o leite, conseguem ter um controle efetivo contra o ataque de patógenos.

O café, é rico de diversos compostos, como fenóis, aldeídos, cetonas, álcoois, éteres, ácidos orgânicos, aminas, entre outros (PASCHOLATI, 2011). E entre os diversos compostos com ação antimicrobiana, os ácidos clorogênicos e o catecol são encontrados no café, sendo os ácidos clorogênicos, os principais compostos fenólicos não-voláteis presentes no grão do café (MOREIRA; TRUGO; DE MARIA, 2000). O catecol, tem ação tóxica aos esporos em fase de germinação e o ácido clorogênico, pode ser oxidado por enzimas, dando origem a quinonas altamente tóxicas aos microrganismos, além disto, também pode ser um

intermediário metabólico na formação de compostos fenólicos insolúveis (lignina e polímeros semelhantes à lignina) (PASCHOLATI, 2011).

A canola, pertencente a família *Brassicaceae*, é uma planta já utilizada como controle alternativo de doenças e possui um sistema mirosinase-glucosinolato, como defesa bioquímica contra patógenos. Quando o tecido da planta sofre algum tipo de dano, a mirosinase hidrolisa os glucosinatos e como produto desta reação, produz glicose, sulfato, isotiocianato, nitrilo, entre outros compostos, que apresentam atividade antimicrobiana (HARA; ETO; KUBOI, 2001).

Acredita-se que o leite tem ação germinicida, pela presença de diversos sais e aminoácidos, induzindo então, resistência a planta e/ou controlando diretamente o patógeno, além disto, também pode formar um filme microbiano na superfície foliar ou até mesmo modificando características físicas, químicas e biológicas da mesma (BETTIOL, 2004).

O uso das caldas é amplamente usado, por ter eficácia no controle de pragas e doenças, além de ter um custo menor que outros defensivos (PENTEADO, 2000). As caldas são conhecidas, por ter atividade em múltiplos sítios. O cobre presente na calda bordalesa, atua tanto quimicamente, como fisicamente na defesa. O processo físico consiste na desidratação dos esporos, a penetração dos íons de cobre, que induz microlesões no esporo, provocando perda de sais vitais. O processo químico ocorre em níveis mitocondriais, os íons de cobre são levados para a mitocôndria e bloqueiam a respiração celular, ocorrendo a morte do patógeno. Já, o enxofre, presente na calda sulfocálcica, inibe a germinação do esporo, a respiração celular, interfere na síntese de proteínas e forma quelatos com metais pesados na célula do fungo (MADALOSSO; STEFANELLO, 2017).

O uso de agrotóxicos, acarreta diversos problemas, como a contaminação do meio ambiente e dos animais, intoxicação dos seres humanos, além do aumento na resistência das pragas e doenças. O uso de produtos alternativos tem como pontos positivos, baixa toxicidade ao seres vivos e ao meio ambiente, baixa possibilidade de resistência de pragas e doenças, além de ter baixo custo e fácil preparo (HENZ; ALCÂNTARA; RESENDE, 2007). Tais fatores mostram que uso de produtos alternativos, quando utilizados de forma correta, são mais

benéficos para o agricultor e para o meio ambiente, do que os produtos químicos comumente utilizados na agricultura.



## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 OBTENÇÃO DO PÓ DE CANOLA

A semeadura da canola ocorreu na propriedade da Emiliane Espindola, em Coronel Vivida, com sementes híbridas da cultivar Hyola 4333. As plantas foram colhidas em pleno florescimento, cortadas rente ao solo e secas em estufa. As plantas foram trituradas em moinho de facas tipo Willy, com peneira 0,25 mm e o pó armazenado em sacos pretos, no freezer até a necessidade do uso.

### 4.2 OBTENÇÃO DO PÓ DE CAFÉ

O resíduo do pó de café, foi coletado pelo professor Idalmir após o uso, secado de forma natural e armazenado em um pote hermético escuro até a necessidade do uso.

### 4.3 OBTENÇÃO DOS EXTRATOS POR MACERAÇÃO

Para os extratos de canola e de pó de café, foram necessários 176 mL de água e 24 g de pó para cada um, obtendo uma concentração de 12%, sendo submetidos a agitação em um liquidificador por 3 minutos na velocidade máxima, mantidos em repouso por 8 horas e em seguida, realizada a filtragem com um pano branco limpo.

### 4.4 OBTENÇÃO DA CALDA BORDALESA E CALDA SULFOCÁLCICA

A calda bordalesa foi preparada em todas as aplicações, sendo utilizado 200 mL de água, 1 g de sulfato de cobre e 0,5 g de cal virgem, obtendo uma concentração de 0,5%.

A calda sulfocálcica foi preparada anteriormente com 1 L de água, 200 g de enxofre e 100 g cal e armazenada no escuro até a necessidade de uso. Em cada aplicação, usaram-se 200 mL de calda diluída, com aproximadamente 2,0° Bé. A calda sulfocálcica, por ter enxofre, um dos princípios ativos recomendados para a doença, foi utilizada como uma testemunha absoluta.

#### 4.5 OBTENÇÃO DO LEITE CRU

No experimento foi utilizado leite de vaca cru obtido no município de Pato Branco, da propriedade do Felipe Cassol. Em cada aplicação, usaram-se 180 mL de água e 20 mL de leite cru, obtendo uma concentração de 10%.

#### 4.6 EFEITOS DOS MÉTODOS DE CONTROLES

O experimento foi realizado na casa de vegetação do laboratório de Microbiologia e Fitopatologia da UTFPR – *Campus* Pato Branco. As mudas de alface foram plantadas em copos plásticos com 100 g de solo e após 14 dias, iniciou-se os tratamentos.

Foi utilizado no experimento, o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos, especificamente, extrato de canola (12%), extrato de pó de café (12%), calda bordalesa (0,5%), calda sulfocálcica (2 Baumé), leite (10%) e uma testemunha (água), com quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais. Em cada parcela havia doze plantas e realizada a análise para obtenção de dados, de oito plantas por parcela, escolhidas aleatoriamente. A irrigação e manutenção da umidade, foram realizadas acondicionando os vasos com as plantas em bandejas, mantendo-se as mesmas, com uma lâmina de água de aproximadamente 2 cm.

A inoculação do fitopatógeno ocorreu imediatamente após a primeira e segunda aplicações dos respectivos tratamentos, com o auxílio de um pincel para remover os conídios de folhas infestadas com a doenças.

**Figura 1** – Demonstração de como foi conduzido o experimento, com o uso do delineamento inteiramente casualizado.

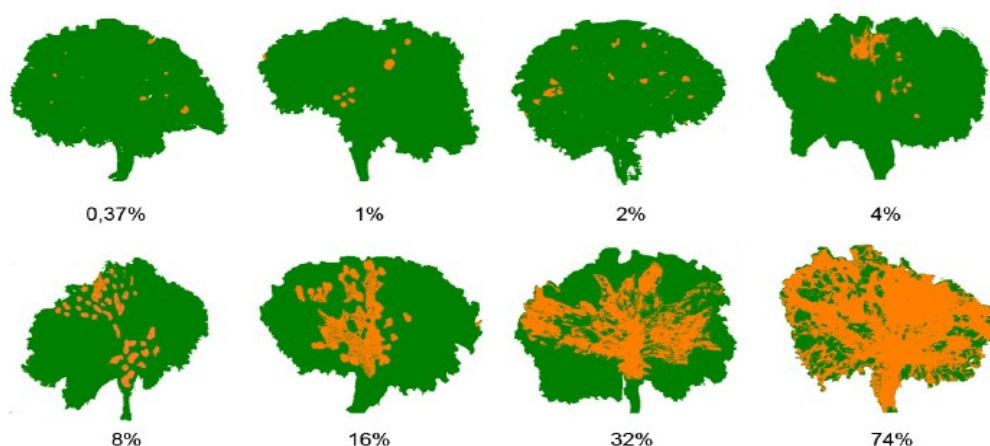


**Fonte:** Autoria própria, 2019.

Para as aplicações, utilizou-se borrifadores, até o total molhamento das plantas. No tratamento testemunha borrifou-se apenas água. As pulverizações foram realizadas a cada sete dias, por seis semanas consecutivas.

#### 4.7 AVALIAÇÃO DE SEVERIDADE DA DOENÇA

**Figura 2** – Escala diagramática de Oídio em alface, proposta por CAMARA *et al.*, 2018.



**Fonte:** CAMARA *et. al.*, 2018.

A primeira avaliação de severidade, foi realizada após duas aplicações, ou seja 14 dias após o início dos tratamentos, nos primeiros sintomas visíveis da doença e repetidas sempre antes da reaplicação dos produtos, por até 4 semanas após o aparecimento dos sintomas. Avaliou-se 8 plantas por parcela, escolhidas

aleatoriamente, em que avaliou-se a severidade das 3 maiores folhas de cada planta.

Para avaliação da severidade do oídio, foi utilizada a escala diagramática proposta por CAMARA *et al.* (2018).

#### 4.8 AVALIAÇÃO DO COMPRIMENTO DE FOLHAS

Realizou-se a quantificação do comprimento de folhas, a partir da segunda avaliação da severidade, com o auxílio de uma régua milimétrica. Avaliou-se as 8 plantas escolhidas para avaliação da severidade, de cada parcela, em que avaliou-se o comprimento das 3 maiores folhas de cada planta.

#### 4.9 ANÁLISE DE DADOS

Os dados de severidade e comprimento de folhas, foram submetidos aos pressupostos da ANOVA com 5% de probabilidade de erro e realizado teste de Duncan com 5% de probabilidade de erro, por meio do software estatístico GENES.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela abaixo (tabela 1), foi possível observar que houve diferença significativa entre os tratamentos, considerando os valores médios de severidade de cada avaliação e a severidade média de todas as avaliações. Em todas as avaliações, todos os tratamentos se diferenciaram da testemunha, onde foi aplicado somente água. Na primeira e segunda avaliação, o leite (10%), o pó de café (12%) e a calda bordalesa (0,5%), não apresentaram diferença significativa entre si e o extrato de canola (12%) se diferiu da maioria dos tratamentos, menos da calda bordalesa.

Na terceira e quarta avaliação, o extrato de canola se manteve como o melhor controle, mas não apresentou diferença significativa com a calda bordalesa e o leite, porém, sendo melhor em comparação ao pó de café.

A severidade média da doença de todas as avaliações dos tratamentos, evidenciou, que todos os tratamentos se mostraram promissores no controle de oídio em alface, sendo que a menor média de severidade, ou seja, maior eficácia, foi do extrato da canola, seguido do leite cru, da calda bordalesa e do extrato de pó de café, respectivamente. Portanto através do teste de Duncan com 5% de probabilidade de erro, todos os tratamentos se mostraram melhores que o tratamento testemunha (água), porém entre si, os valores foram tão próximos que estatisticamente quase não obtiveram diferença.

Com a severidade média, foi possível calcular a porcentagem de eficácia de cada tratamento em relação ao tratamento testemunha (água), sendo que o tratamento com extrato de canola apresentou 99,01% de controle, o leite cru 94,77%, a calda bordalesa 92,40% e o extrato de pó de café 80,65% (tabela 1). Os valores obtidos do extrato de canola, corroboram, com outros estudos realizados com diferentes espécies de oídios em outras culturas. Tais como, a pesquisa com o uso de extrato de canola, no controle do oídio em pepineiro, em que houve uma redução da severidade do oídio de mais de 90% com a utilização de extrato de canola por maceração na concentração de 12% (PIVA, 2013). Outro trabalho, com oídio (*Erysiphe polygoni*) em feijão-de-vagem, demonstrou que o extrato aquoso da canola, com 9% de concentração, se mostrou eficiente na inibição da germinação de

conídios e na severidade do oídio, igualando-se ao controle com fungicida tiofanato-metílico + clorotanonil testado (MARCONDES, 2016).

**Tabela 1** – Médias de severidade real das avaliações realizadas durante o experimento e da severidade média total dos tratamentos, submetidos ao teste de Duncan com 5% de probabilidade de erro, além da porcentagem de controle médio de todos os tratamentos em comparação a testemunha. UTFPR, Pato Branco - PR, 2019.

Tratamentos	Severidad e 1 (%)		Severidad e 2 (%)		Severidad e 3 (%)		Severidad e 4 (%)		Severidad e média (%)		Control e (%)
Ext. de canola	0,02	c	0,11	c	0,21	c	0,77	c	0,28	c	99,01
Leite	0,24	b	1,93	b	1,51	bc	2,30	bc	1,50	c	94,77
Calda bordalesa	0,10	bc	1,42	bc	1,56	bc	5,61	bc	2,17	bc	92,40
Ext. de pó de café	0,37	b	5,71	b	4,40	b	11,6	b	5,54	b	80,65
Testemunha	3,57	a	19,33	a	44,3	a	47,2	a	28,62	a	
					9		1				
CV (%)	35,02		29,50		23,75		25,99		30,83		
F	19,41		16,36		37,67		18,25		102,58		

**Fonte:** Autoria própria, 2019.

Pesquisas com café, como controle alternativo são escassos, não sendo encontrados específicos com resíduo do pó de café. Apesar de apresentar o menor controle da doença entre os produtos utilizados, o desempenho deste produto foi considerado muito bom, reduzindo a doença em mais de 80%. O menor desempenho do extrato de pó de café, em relação aos demais produtos, pode ser justificada pelo resíduo de pó de café já ter sido utilizado, e que antes disto, também passou pelo processo de torrefação na indústria. Estes dois processos, podem acarretar na eliminação de compostos voláteis que apresentam ação antimicrobiana. Assim, são importante novos estudos com extratos de café, com diferentes doses, diferentes processos industriais, bem como com a utilização de diferentes partes da planta, *in natura* ou não, para avaliar sua efetividade no controle do oídio.

Acredita-se que os extratos vegetais, podem atuar tanto diretamente no patógeno de diversas formas, quanto indiretamente, induzindo uma resistência

natural na planta, tanto estrutural, como bioquímico. No caso da canola, já se sabe que o sistema mirosinase-glucosinolato esta relacionado ao controle de doenças e o café, talvez devido a grande concentração de fenóis, como ácidos clorogênicos e o catecol, possivelmente também consegue atuar também diretamente ou indiretamente na defesa contra ação de microrganismos.

O leite, um grande aliado no controle do oídio, confirmou-se novamente como sendo um dos melhores tratamentos, como em resultados encontrados em outras pesquisas, como o do Bettiol (1999), que testou diferentes doses de leite para controle do oídio do pepineiro (*Sphaerotheca fuliginea*), realizando uma aplicação semanal e que após várias repetições do experimento, observou-se com a dose de apenas 10% de leite, já houve um controle maior que o controle do fungicida testado (Fenarimol 0,1 ml/1 L). Em outro estudo realizado por Bettiol *et al.*, 2003, também demonstram a efetividade para controle de oídio em alface-crespa em sistema hidropônico com 10% e 20% de leite cru. Atualmente, o leite já é utilizado para controle de oídio em viveiros de *Eucalyptus*, hortaliças e plantas ornamentais, variando das condições de cada cultura, ambiente e severidade, a dose pode variar de 5% a 20% (BETTIOL, 2004). O controle com leite, pode ser indiretamente, induzindo uma resistência sistêmica na planta ou alimentando microrganismos antagonistas aos patógenos, através dos sais e aminoácidos presentes, como também atuar diretamente no patógeno (BETTIOL; ASTIARRAGA; LUIZ, 1999).

A calda bordalesa, apesar de ser amplamente utilizada, ainda não há tantas pesquisas científicas que analisaram sua efetividade em diferentes doses, em diferentes culturas e em diferentes doenças, não sendo encontrado pesquisas para o controle de oídio em alface. Entre os estudos encontrados, Diniz *et al.* (2006), em seu experimento com produtos alternativos para controle da requeima em tomateiro, demonstraram que a calda bordalesa à 1% foi o melhor tratamento alternativo testado, com uma Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) semelhante ao do metalaxyl testado, mostrando sua eficácia de controle. Outro estudo com a calda bordalesa 0,5% apresentou a menor proporção de queima-acinzentada (*Botrytis squamosa*) em cebola, do que o fungicida vinclozolin (0,075%), também sendo um dos tratamentos com maior número de plantas aptas ao transplante (BOFF; GONÇALVES; DEBARBA, 1999). A eficácia da calda bordalesa,

se deve a reação química, entre o sulfato de cobre e o cal, o resultado da reação é o sulfato de cálcio, que faz com que a calda adere nas folhas, devido sua carga eletrocinética positiva e o hidróxido de cobre, que tem ação fungicida (DAMBRÓS, 2019).

**Figura 3** – Exemplo de planta do tratamento com calda sulfocálcica apresentando fitotoxidez.



**Fonte:** Autoria própria, 2019.

**Figura 4** – Exemplo de planta do tratamento com extrato de canola apresentando fitotoxidez.



**Fonte:** Autoria própria, 2019.

No tratamento com calda sulfocálcica, não houve doença em nenhum momento, portanto, apresentou um controle de 100%, porém, por ter sido utilizado uma dose com alta concentração, ocorreu fitotoxidez (figura 3). O efeito tóxico da calda sulfocálcica é devido a liberação de gás sulfídrico, que é tóxica aos microrganismos. Quando é aplicada nas plantas, reage com água e com o gás carbônico, gerando o gás sulfídrico, enxofre coloidal, gás sulfuroso e outros compostos (PENTEADO, 2000). O tratamento com extrato de canola (figura 4) e extrato de pó de café (figura 5), também apresentaram leve fitotoxidez, porém em



menor proporção, sendo necessárias novas pesquisas para identificar, a melhor concentração para o controle de oídio em alface, sem afetar a qualidade da planta.

**Figura 5** – Exemplar de planta do tratamento com extrato de café apresentando fitotoxidez.



**Fonte:** Autoria própria, 2019.

Com o início das avaliações, foi possível observar certa diferença de comprimento de folha, e a partir desta observação, foram feitas três avaliações entre as avaliações da severidade. Na tabela 2, é possível observar se houve diferença estatística entre os tratamentos, as médias de cada tratamento e o comprimento de folha médio de todas avaliações.

**Tabela 2** – Médias do comprimento de folha de todas as avaliações realizadas no experimento e o comprimento médio de folhas, de todas as avaliações, ambos submetidos ao teste de Duncan com 5% de probabilidade de erro. UTFPR, Pato Branco - PR, 2019.

Tratamentos	Avaliação 1	Avaliação 2	Avaliação 3	Comprimento médio de folha
Extr. de canola	8,75 a	9,05 a	8,57 a	8,79 a
Leite	8,69 a	8,52 ab	6,97 bc	8,06 b
Calda bordalesa	8,22 ab	7,91 cd	7,35 b	7,83 b
Ext. de pó de café	8,33 ab	8,03 bc	6,46 c	7,61 b
Testemunha	7,83 b	7,41 d	5,80 d	7,01 c
CV (%)	5,87	4,57	5,17	4,39
F	2,35	11,07	32,62	14,12

**Fonte:** Autoria própria, 2019.

Na primeira avaliação, as médias de todos os tratamentos foram próximos da testemunha, apenas o extrato de canola e o leite se diferenciaram da testemunha. Na segunda avaliação, houve diferença significativa de quase todos os tratamentos com a testemunha, menos a calda bordalesa.

Na terceira avaliação, todos se diferenciaram da testemunha, o extrato da canola teve a maior média de comprimento de folha, o leite e a calda bordalesa, foram os segundos melhores, sendo que o leite, não houve diferença significativa com o pó de café, que foi o tratamento com o menor comprimento de folha, dentre os avaliados.

Com o comprimento médio de folha, obtido das três avaliações, o extrato de canola, demonstrou ser tratamento com o maior comprimento de folha, e todos os outros tratamentos se diferenciaram da testemunha, mas não entre eles. Isto, contribui com os resultados da severidade obtidos no experimento, mostrando que os controles alternativos, não só diminuem a severidade, como ajudam no desenvolvimento da planta. Este incremento no comprimento de folhas, pode estar relacionado a boa sanidade da planta, devido a uma menor severidade ou até mesmo a presença de substâncias nos tratamentos que ajudem no desenvolvimento da planta. Os dados de comprimento de folha obtidos, podem ser ainda maiores, pois o copo utilizado como vaso, se mostrou pequeno demais durante o estudo, afetando o desenvolvimento da planta.

## 6 CONCLUSÕES

Todos os tratamentos avaliados, mostraram eficácia no controle do oídio em alface, com diferença estatística com o tratamento testemunha (água).

O tratamento com a menor porcentagem de severidade, foi o extrato de canola (12%), porém estatisticamente não se diferenciou do tratamento leite (10%) e calda bordalesa (0,5%).

O tratamento com extrato de pó de café (12%) foi o tratamento com maior severidade, porém estaticamente não se diferenciou dos tratamento com calda bordalesa (0,5%).

O tratamento com calda sulfocálcica teve 100% eficácia, mas sua concentração alta acarretou em alta fitotoxidez.

Todos os tratamentos apresentaram diferença significativa com a testemunha (água) no comprimento médio de folha.

O tratamento com extrato de canola (12%) foi o que apresentou maior diferença de comprimento médio de folha, com mais de 1 cm de diferença com a testemunha.

Os demais tratamentos, com leite cru (10%), calda bordalesa (0,5%) e extrato de pó de café (12%), não apresentaram diferença significativa entre si.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados, foram coerentes com outras pesquisas, com diferentes tipos de oídios, mostrando que tais produtos, são importantes ferramentas de controle alternativo. O uso destes produtos, possui, não só a efetividade comprovada, como um fácil acesso/preparo, baixo custo, baixa toxidez e um baixo risco de resistência do patógeno, agregando ainda mais seu custo-benefício.

É importante avaliar cada um dos produtos individualmente, avaliando diferentes doses ou modo de preparo, até encontrar um que apresente um alto nível de controle, sem danificar a planta. No caso do café, por ter sido usado, pode ter afetado sua eficácia, por não ter mais os compostos com potencial de controle.

Os produtos, portanto, poderão também serem usados no controle do oídio em outras culturas, como ornamentais ou em hortas domésticas.

## REFERÊNCIAS

- AGRIEXPO. **Sementes de alface resistentes ao oídio**. Disponível em: <https://www.agriexpo.online/pt/fabricante-agricola/semente-alface-resistente-oidio-9147.html>. Acesso em: 14 set. 2019.
- AZEVEDO FILHO, Joaquim Adelino. A cultura da alface. *In*: COLARICCIO, Addolorata; CHAVES, Alexandre Levi Rodrigues **Boletim Técnico Aspectos Fitossanitários da Cultura da Alface**. 29. ed .São Paulo: Instituto Biológico, 2017.126 p. Disponível em: [http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/Boletins/Alface\\_2017/boletim\\_alface.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/Boletins/Alface_2017/boletim_alface.pdf) . Acesso em: 25 out. 2018.
- BEDENDO, Ivan Paulo. Oídios. *In*: AMORIM, Lilian; REZENDO, Jorge Alberto Marques; BENJAMIN FILHO, Armando. **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. 4 ed. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2011, v. 1, 704 p.
- BETTIOL, Wagner. Leite de vaca cru para o controle de oídio. Comunicado técnico 14. Jaguariúna: **Embrapa Meio Ambiente**, 2004. ISSN 1516-8638. Disponível em: [http://www.cnpma.embrapa.br/download/comunicado\\_14.pdf](http://www.cnpma.embrapa.br/download/comunicado_14.pdf). Acesso em: 20 out. 2018.
- BETTIOL, Wagner; SILVA, Harlen Sandro A; GALVÃO, José Abrahão Haddad; FURLANI, Pedro R. Controle de oídio em cultivo hidropônico de alface com leite de vaca. Jaguariúna: **Embrapa Meio Ambiente**, 2003, 138-139 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162466/1/2004SP-100-Bettiol-Controle-5071.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2018.
- BETTIOL, Wagner; MORANDI, Marcelo Augusto Boechat. Manejo de doenças. *In*: HENZ, G. P.; ALCÂNTARA, F. A.; RESENDE, F. V. **Produção orgânica de hortaliças**. Coleção 500 perguntas, 500 respostas. Brasília: Embrapa, 2007, 155-177 p. Disponível em: <http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=780403&biblioteca=vazio&busca=780403&qFacets=780403&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1> . Acesso em: 07 set. 2018.
- BETTIOL, Wagner; ASTIARRAGA, Breno Domingues; LUIZ, Alfredo José Barreto. Effectiveness of cow's milk against zucchini squash powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) in greenhouse conditions. **Crop Protection**, 1999. 489-492 p. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261219499000460> . Acesso em: 25 out. 2018.
- BOFF, Pedro; GONÇALVEZ, Paulo Antônio de Souza; DEBARBARA, João Favorito. Efeito de preparados caseiros no controle da queima-acinzentada, na cultura da cebola. Brasília: **Horticultura Brasileira**, 1999. v.17. n.2. 81-85 p. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-05361999000200001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05361999000200001). Acesso em: 04 set. 2018.
- CAMARA, Guilherme de Resende; BUSATO, Laedio Magno; ALMEIDA, Bárbara Favalessa; MORAES, Willian Bucker. Elaboration and validation of diagrammatic scale for lettuce powdery mildew. **Suma Phytopathologica**, 2018. v.44, n.2, 116-

121 p. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-54052018000200116](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-54052018000200116). Acesso em: 25 ago. 2019.

COLARICCIO, Addolorata; CHAVES, Alexandre Levi Rodrigues. Boletim Técnico Aspectos Fitossanitários da Cultura da Alface. 29. ed. São Paulo: **Instituto Biológico**, 2017. 126 p. Disponível em: [http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/Boletins/Alface\\_2017/boletim\\_alface.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/Boletins/Alface_2017/boletim_alface.pdf). Acesso em: 18 set. 2018.

CUZZI, Cláucia. **Extratos de canola no controle de *Botrytis cinérea* in vitro e do mofo cinzento em pós-colheita de morangos**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2013. 64 p. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/754>. Acesso em: 25 out. 2018.

DAMBRÓS, Remi Natalin. **Calda bordalesa**. Videira: Epagri, 2019. Disponível em: [http://roneiandre.dominiotemporario.com/doc/calda\\_bordalesa.pdf](http://roneiandre.dominiotemporario.com/doc/calda_bordalesa.pdf). Acesso em: 19 nov. 2019.

DINIZ, Lylian P.; MAFFIA, Luiz A.; DHINGRA, Onkar D.; CASALI, Vicente W. D.; SANTOS, Ricardo H. S.; MIZUBUTI, Eduardo S. G. Avaliação de produtos alternativos para controle da requeima do tomateiro. **Fitopatologia Brasileira**, 2006. v.31. 171-179 p. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-41582006000200008&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-41582006000200008&script=sci_abstract&lng=pt). Acesso em: 19 set. 2018.

FILGUEIRA, Fernando Antonio Reis. **Novo Manual de Olericultura**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008. 421 p.

FLORES, Mariana Faber. **Extratos vegetais no controle de Podridão Parda (*Monilinia fructicola*) em pêssego**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2013. 61 p. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/458>. Acesso em: 07 ago. 2018.

HARA, Masakazu; ETO, Hideo; KUBOI, Toru. Tissue printing for myrosinase activity in roots of turnip and Japanese radish and horseradish: a technique for localizing myrosinases. **Elsevier**, 2001. 425-431 p. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11166428>. Acesso em: 14 fev. 2019.

HENZ, Gilmar Paulo; SUINAGA, Fabio. Tipos de alface cultivados no Brasil. Comunicado técnico 75. Brasília: **Embrapa**, 2009. ISSN 1414-9850. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/783588>. Acesso em: 09 mar. 2019.

HENZ, Gilmar Paulo; ALCÂNTARA, Flávia Aparecida; RESENDE, Francisco Vilela. **Produção orgânica de hortaliças**. Coleção 500 perguntas, 500 respostas. Brasília: Embrapa, 2007. 308 p. Disponível em: <http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=780403&biblioteca=vazio&busca=780403&qFacets=780403&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>. Acesso em: 12 dez. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Número de estabelecimentos agropecuários e Quantidade produzida, por produtos da horticultura 2017**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/>

21814-2017-censo-agropecuário.html?edicao=21858&t=resultados. Acesso em: 25 out. 2018.

JASPER, Mônica; PRIA, Maristella Dalla; SILVA, Andressa Andrade. Uso do leite de vaca in natura no controle de oídio na cultura da gérbera. **Summa Phytopathologica**, 2009. v.35, n.4, 322-324 p. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-54052009000400011](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-54052009000400011). Acesso em: 06 ago 2018.

LEBEDA, Ales; MIESLEROVÁ, Barbora. Taxonomy, distribution and biology of lettuce powdery mildew (*Golovinomyces cichoracearum sensu stricto*). Czech Republic: **Plant Pathology**, 2011. 400-415 p. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/229924213\\_Taxonomy\\_distribution\\_and\\_biology\\_of\\_lettuce\\_powdery\\_mildew\\_Golovinomyces\\_cichoracearum\\_sensu\\_stricto](https://www.researchgate.net/publication/229924213_Taxonomy_distribution_and_biology_of_lettuce_powdery_mildew_Golovinomyces_cichoracearum_sensu_stricto). Acesso em: 07 mar. 2019.

LOPES, Carlos Alberto; QUEZADO-DUVAL, Alice Maria. Doenças da alface. Circular técnico 14. Brasília: **Embrapa hortaliças**, 1998. ISSN 1415-3033. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107340/1/CNPH-DOCUMENTOS-14-DOENCAS-DA-ALFACE-FL-07824.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2019.

MADALOSSO, Marcelo; STEFANELLO, Marlon. **Fungicidas protetores inorgânicos**, 2017. Disponível em: [https://phytusclub.com/materiais-didaticos/fungicidas-protetores-inorganicos/#=\\_](https://phytusclub.com/materiais-didaticos/fungicidas-protetores-inorganicos/#=_). Acesso em: 26 out. 2018.

MARCONDES, Marielle Martins. **Extratos aquosos de canola e mostarda-da-índia para o manejo do oídio (*Erysiphe polygoni*) em feijão-de-vagem, em casa de vegetação**. Tese (Doutorado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2016. 97 p. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2204>. Acesso em: 25 out. 2018.

MOREIRA, Ricardo Felipe Alves; TRUGO, Luiz Carlos; DE MARIA, Carlos Alberto Bastos. **Componentes voláteis do café torrado**. Parte II. Compostos alifáticos, alicíclicos e aromáticos. *Química Nova*, 2000, vol. 23, n. 2, 195-203 p. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422000000200010&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422000000200010&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso: 16 nov. 2019.

PARANÁ. ADAPAR. **Agrotóxicos no Paraná**. Disponível em: <http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp>. Acesso em: 30 out. 2019.

PASCHOLATI, Sérgio Florentino. In: AMORIM, Lilian; REZENDO, Jorge Alberto Marques; BENJAMIN FILHO, Armando. **Manual de Fitopatologia**. 4 ed. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2011. v.1.

PENTEADO, Silvio Roberto. **Controle alternativo de pragas e doenças: com as caldas bordalesa, sulfocálcica e viçosa**. 3 ed. Campinas: Embrapa, 2000. 152 p.

PINTO, Olienaide Ribeiro de Oliveira; HONORATO, Thiago Barbosa; LIMA, Joilson Silva; PINTO, Ciro de Miranda. Importância do oídio em plantas cultivadas: Abordagem em frutíferas e olerícolas. **Enciclopédia biosfera - Centro Científico**

**Conhecer.** v.10, n.18, 2014. 1930-1945 p. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/importancia.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2019.

PIVA, Claudia Aparecida Guginski. **Extratos de canola e própolis no controle de oídio em pepineiro.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2013. 93 p. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/438>. Acesso em: 27 out. 2018.

SANTOS, Florivalda S.; SOUZA, Paulo E.; RESENDE, Mário L. V.; POZZA, Edson A.; MIRANDA, Júlio César; RIBEIRO JÚNIOR, Pedro M; MANERBA, Felipe C.. Efeito de extratos vegetais no progresso de doenças foliares do cafeeiro orgânico. **Fitopatologia Brasileira**, 2007 v.32. 59-63 p. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/fb/v32n1/09.pdf>. Acesso em: 27 out. 2018.

STADINK, Marciel J.; RIVERA Marta C.. **Oídios.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. 484 p.

VIDA, João Batista; ZAMBOLIM Laércio; TESSMANN, Dauri J.; BRANDÃO FILHO, J. Usan T.; VERZIGNASSI, Jaqueline R.; CAIXETA, Marilda P.. Manejo de doenças de plantas em cultivo protegido. **Fitopatologia Brasileira**, 2004. v.29. 355-372 p. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-41582004000400001&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-41582004000400001&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 06 mar. 2019.

ZATARIM, Mariana; CARDOSO, Antonio Ismael I.; FURTADO, Edson Luiz. Efeito de tipos de leite sobre oídio em abóboras plantadas a campo. **Horticultura Brasileira.** Brasília, 2005. v.23, n.2, 198-201 p. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v23n2/25052>. Acesso em: 06 mar. 2019.