

CONTROLE ALTERNATIVO DE FUNGO OÍDIO EM PEPINO (*Cucumis sativus*) E DESENVOLVIMENTO DE FRUTO CULTIVADO EM VASO

Celso Lourenço Júnior¹
Luciane Tavares Cunha²

RESUMO

O pepino (*Cucumis sativus*) é uma das principais culturas do agronegócio de hortaliças produzidas no Brasil, e a presença de doenças nesta cultura ocasionam queda do rendimento de produção e qualidade de frutos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de controle alternativo do fungo oídio em pepino cultivado em vaso. Os experimentos foram conduzidos em área urbana, no município de Varginha, MG, e o plantio de pepino foi realizado em vaso utilizando-se substrato próprio. Para os tratamentos, foi utilizado leite de vaca cru, com e sem uso de bicarbonato. Na testemunha foi utilizada apenas água, e demais tratamentos nas concentrações de 5%, 15% e 30% de leite, e as mesmas concentrações de bicarbonato, e misturas das mesmas concentrações de leite e bicarbonato. Após a inoculação do fungo e aparecimento dos sintomas, foi avaliada a severidade da doença por meio da escala diagramática de Broek (2002) e, também, a altura da planta, largura e comprimento de folha, comprimento e peso dos frutos. A solução leite e bicarbonato na dosagem de 5% apresentaram resultados significativos em qualidade de folha e aumento de altura de planta. Quanto aos frutos, o leite na dosagem de 30% foi mais eficiente no aumento de peso e comprimento de frutos, provavelmente devido aos altos teores de cálcio. Quanto ao controle do oídio, o leite misturado ao bicarbonato nas concentrações de 5%, diminuiu a severidade do fungo. Assim, por meio de mais pesquisas, poderá ser possível no futuro, realizar recomendações aos produtores desta hortaliça.

Palavras-chave: Controle de doença fúngica. Desenvolvimento de fruto. Hortaliça.

¹Bolsista de Iniciação Científica e Graduando de Eng. Agrônoma do UNIS-MG.

²Orientadora Profa. Dra. Titular AI do UNIS-MG. Email: luciane.cunha@unis.edu.br

ALTERNATIVE CONTROL OF OIL FUNGUS IN PEPINO (*Cucumis sativus*) AND DEVELOPMENT OF FRUIT CULTIVATED IN VASE

ABSTRACT

The cucumber (*Cucumis sativus*) is one of the main agribusiness crops of vegetables produced in Brazil, and the presence of diseases in this crop causes a fall in production yield and fruit quality. The objective of this work was to evaluate the efficiency of alternative control of powdery mildew in potted cucumber. The experiments were conducted in an urban area, in the municipality of Varginha, MG, and the cucumber planting was carried out in a pot using substrates. For the treatments, raw cow's milk was used, with and without the use of bicarbonate. Only water and other treatments were used in the control at concentrations of 5%, 15% and 30% of milk, and the same concentrations of bicarbonate, and mixtures of the same concentrations of milk and bicarbonate. After the inoculation of the fungus and appearance of the symptoms, the severity of the disease was evaluated through Broek's diagrammatic scale (2002), as well as plant height, leaf width and length, fruit length and weight. The solution of milk and bicarbonate in the dosage of 5% presented significant results in leaf quality and plant height increase. Regarding fruits, the milk at 30% was more efficient in increasing fruit weight and length, probably due to the high calcium content. As for the control of powdery mildew, milk mixed with bicarbonate at concentrations of 5% decreased the severity of the fungus. Thus, through further research, it may be possible in the future to make recommendations to producers of this vegetable.

Keywords: Control of fungal disease. Development of fruit. Vegetables.

1. INTRODUÇÃO

O pepino (*Cucumis sativus*) tem grande importância econômica e social dentro do agronegócio de hortaliças no Brasil tendo como produção anual superior à 200.000 toneladas. Dentro do mercado brasileiro existem quatro variedades de pepino para comercialização, que são: “caipira”, “conserva”, “aodai ou comum” e “japonês ou aonaga”. A composição do pepino é em média 95% de água, sendo rico em fibras, usado no consumo na forma crua ou conserva em cosméticos e medicamentos (CARVALHO et al., 2013). Este tipo de hortaliça tem adaptado melhor em região de clima ameno com temperaturas entre 20 e 30°C (CARVALHO et al., 2013).

No cultivo de hortaliças é comum encontrar uma série de doenças, essa condição está ligada a ambientes favoráveis que se torna atrativo a proliferação dos patógenos (SILVA et al, 2013). O Oídio é uma doença causada por fungos altamente evoluídos, sendo todos parasitas biotróficos obrigatórios, ocorrendo frequentemente em regiões produtoras de cucurbitáceas com ênfase em cultivo de abóbora, pepino e melão (FREITAS et.al 2014). Embora raramente causem a morte das plantas, reduzem o potencial produtivo das culturas e podem afetar a qualidade do produto (STADNIK; RIVERA, 2001).

O cultivo de variedades resistentes é uma das alternativas mais recomendadas, mas nem sempre a forma de controle mais eficiente, o que torna interessante a utilização de métodos alternativos como o controle biológico e orgânicos (TRATCH; BETTIOL, 1997). O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle alternativo do fungo oídio em pepino cultivado em vaso, bem como o desenvolvimento de frutos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Propriedades e características gerais do pepino

O pepino, de uma forma geral, dentre suas espécies, apresenta um baixo teor de calorias e contém pequenas quantidades de vitamina C, folato, potássio e vitamina A, que está contida na casca e que geralmente não é aproveitada. E para o cultivo em vasos suportarem a produção de alta escala foi utilizada uma variedade de característica de tamanho menor, denominado pepino tipo “conserva” que se caracteriza por frutos colhidos precocemente quando possuem entre 5 a 7 cm de comprimento e os frutos possuem coloração verde escura e são triloculados.

2.2 Ocorrência do oídio

O oídio é uma doença fúngica causada por *Sphaerotheca fuliginea*, de ocorrência universal, considerada de ocorrência comum em cucurbitáceas cultivadas e selvagens, além das hortaliças. Todas são suscetíveis, contudo a severidade está condicionada à alguns fatores preponderantes como o clima, à espécie e à cultivar. O fungo, no decorrer de sua ação, pode atacar toda parte aérea da planta, sendo as folhas as mais afetadas, gerando reduções drásticas nos seus tamanhos. Os sintomas da doença caracterizam-se pela presença de uma eflorescência branca pulverulenta ou um pouco amarronzada, formada por micélio, conidióforos e conídios do patógeno, podendo ocorrer em todos os tecidos das folhas, hastes e pecíolos. No início da ação da patogênese, áreas restritas na superfície abaxial das folhas são colonizadas, mas de forma gradativa a superfície adaxial também é alvo de ataques do patógeno. Os primeiros sinais são mais evidentes com o surgimento de manchas amareladas nas folhas, evoluindo para marrom até secarem completamente. Em alguns casos toda a folhagem é necrosada levando a planta à morte. Nesses casos, a produção pode ser seriamente comprometida (KUROZAWA; PAVAN; REZENDE, 2005).

2.3 Condições favoráveis à proliferação

O fungo se desenvolve normalmente em temperaturas de 18 a 22°C, com uma alta umidade relativa e presença constante de luz, estes fatores contribuem na etapa de penetração e formação dos conídios. É favorecido por plantios adensados e pelo uso de nitrogênio em excesso, em que a planta se mostra mais suscetível durante as fases de crescimento rápido (CRUZ FILHO; PINTO, 1982).

2.4 Controle alternativo

A maior indicação de controle do oídio é utilizar variedades resistentes ao fungo, tem surgido a ampla exploração de controles alternativos que gerem soluções eficazes, apresentando algumas vantagens em relação aos produtos químicos como o baixo ou nenhum impacto ambiental, custos reduzidos, simplicidade no manejo e aplicação, necessitando de um baixo nível tecnológico. O uso de diversos produtos alimentares e aditivos de alimentos lecitina de soja, glutamatos, leite fermentado por *Lactobacillus*, bicarbonato de sódio, ácido tartárico, ácido fumárico, ácido sórbico, polifosfato de sódio, éster de açúcar e entre outros, vêm sendo pesquisados como alternativa viável para o controle de doenças de plantas, com resultados eficazes (MISATO et. al, 1975).

Apesar de vários trabalhos presentes atualmente no mercado de trabalho com alternativas em estudo dentro de ambientes controlados e laboratórios, não houve a comprovação de eficiência e aplicabilidade à campo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio experimental foi conduzido em área urbana, situada na cidade de Varginha - MG. Foi realizado o plantio com substrato BioPlant^R e não houve a necessidade da realização de uma análise química e correções do solo. Foram utilizadas sementes comerciais de pepino e para cultivo em vaso (Figura 1), foi seguida a metodologia do Boletim IAC (2014), utilizando-se as medidas de 30 x 30 cm (largura x altura).



Figura 1. Ensaio experimental conduzido em área urbana Fonte: O autor.

Para os tratamentos, foi utilizado leite de vaca cru, com e sem uso de bicarbonato. Foram feitas aplicações sobre as folhas semanalmente e ao final do ciclo da cultura, totalizando 6 pulverizações, com um pulverizador manual. Na testemunha foi utilizada apenas água. Foram utilizadas as concentrações de 5%, 15% e 30% de leite, e as mesmas concentrações de bicarbonato, e misturas das mesmas concentrações de leite e bicarbonato.

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados (DBC), por se tratar de um ambiente sem controle das variáveis externas, e os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste T (LSD), a 5% de probabilidade, pelo software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2014). No delineamento foram utilizados 4 tratamentos e 3 repetições, sendo realizadas 4 avaliações com intervalos de 15 dias para cada avaliação.

O parâmetro utilizado para avaliação de Incidência e Severidade de oídio foi a porcentagem (%) de área foliar com sintomas, utilizando-se quatro folhas por planta, destacando as que estavam em pior estado e realizando um comparativo entre as coletadas do mesmo tratamento. Para tal, utilizou-se uma escala diagramática de Broek em que se atribui valores de 0 a 100%, conforme ilustração (Figura 2). Ainda foram avaliados o Peso dos frutos por parcela (PF), em que os frutos foram colhidos e pesados em uma balança de precisão, comprimento do fruto (CFR), a largura da folha (LF) e comprimento da folha (CF) das folhas de cada tratamento, além de medir a altura da planta (H).

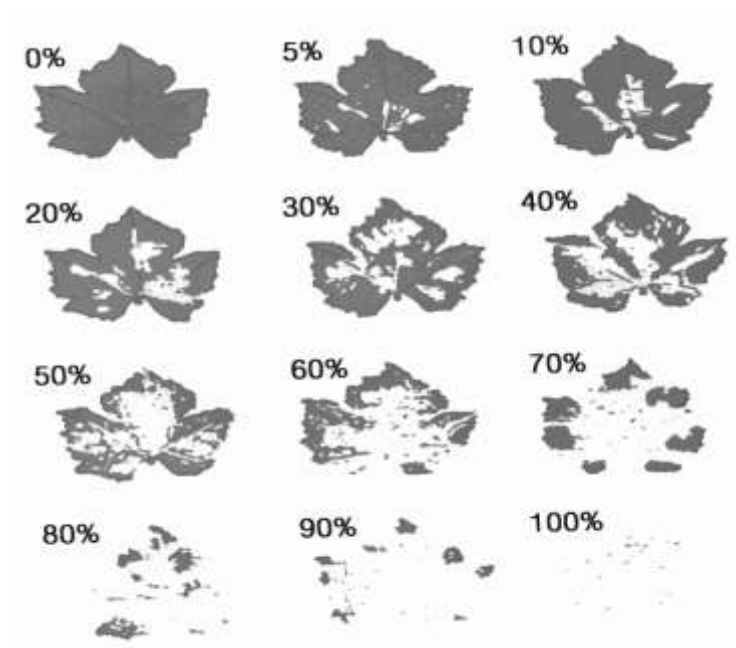


Figura 2. Escala diagramática da severidade do oídio, expressa em porcentagem da área foliar atacada, segundo BROEK (2002).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comparação entre média de comprimento do fruto pode ser observada na tabela 1 abaixo, no qual se detecta que houve a superioridade dos resultados no tratamento 4 e tratamento 8, referentes ao leite 30% e bicarbonato + leite 5%, respectivamente. Entre si foram iguais estatisticamente, porém quando avaliados em comparação aos demais, observa-se que as plantas destes tratamentos obtiveram folhas mais saudáveis, com comprimentos significativamente maiores.

Tabela 1. Comparação de médias de comprimento de folha (cm).

Tratamentos	Médias
T1 – Testemunha	9,06 a1
T6 - B15%	9,31 a1 a2
T5 - B5%	9,44 a1 a2
T2 - L5%	10,96 a1 a2 a3
T7 - B30%	11,12 a1 a2 a3
T3 - L15%	11,76 a1 a2 a3
T9 - B+L15%	12,33 a1 a2 a3
T10 - B+L30%	12,58 a2 a3
T4 - L30%	13,33 a3
T8 - B+L5%	14,23 a3
CV (%) = 17,39	Média geral = 11,4

Médias seguidas de mesma letra e com numerações distintas são diferentes estatisticamente.

Na Tabela 2, as diferenciações estatísticas entre os tratamentos foram maiores quando comparados com os resultados observados na Tabela 1, obtendo-se destaque do tratamento 8, referente ao bicarbonato + leite 5%. O tratamento 6 (B15%) apresentou a menor média, até mesmo em comparação com a testemunha, não se diferenciando estatisticamente.

Tabela 2. Comparação de médias de largura de folha (cm).

Tratamentos	Médias
T6 - B15%	10,67 a1
T5 - B5%	11,67 a1
T1 - Testemunha	12,21 a1
T2 - L5%	13,06 a1 a2
T3 - L15%	13,77 a1 a2 a3
T7 - B30%	13,94 a1 a2 a3
T4 - L30%	16,07 a2 a3 a4
T10 - B+L30%	16,13 a2 a3 a4
T9 - B+L15%	17,19 a3 a4
T8 - B+L5%	17,86 a4
CV (%) = 14,41	Média geral = 14,25

Médias seguidas de mesma letra e com numerações distintas são diferentes estatisticamente.

Visualmente, o tratamento 6 e 7 apresentaram manchas esbranquiçadas devido à salinização das estruturas, provenientes à composição do bicarbonato de sódio, tendo um efeito semelhante a necrose, reduzindo também a área foliar.

Na Tabela 3, a testemunha foi o tratamento que apresentou menor média quando comparada aos demais, e o tratamento 8 obteve a maior diferença estatística, em que as plantas tiveram um maior porte e parte estrutural resistente.

Em uma avaliação visual e de porte da planta, o uso do bicarbonato associado ao leite, ambos na dosagem de 5%, foi eficiente para manter a integridade da planta e, conseqüentemente, a qualidade das estruturas celulares da planta. Segundo BETTIOL (2004), a utilização do leite no estado *in natura* pode agir com mais de uma forma no controle do fungo, tendo efeito inibitório, juntamente às suas propriedades germicidas, por conter diversos sais e aminoácidos, induzindo a resistência das plantas e controlar diretamente o patógeno, podendo também estimular o controle biológico natural, formando um filme microbiano sobre a folha ou alterar características físicas, químicas e biológicas da superfície foliar. Neste trabalho, percebe-se que pode ter ocorrido uma maximização do seu efeito devido a presença do bicarbonato de sódio, junto às suas propriedades.

Tabela 3. Comparação de médias da altura da planta (cm).

Tratamentos	Médias
T1 - Testemunha	47,73 a1
T5 - B5%	47,82 a1
T2 - L5%	53,10 a1 a2
T6 - B15%	54,55 a1 a2
T4 - L30%	54,80 a1 a2
T3 - L15%	55,83 a1 a2
T9 - B+L15%	61,38 a1 a2
T10 - B+L30%	64,83 a2 a3
T7 - B30%	65,77 a2 a3
T8 - B+L5%	80,50 a3
CV (%) = 15,87	Média geral = 58,63

Médias seguidas de mesma letra e com numerações distintas são diferentes estatisticamente.

Na Figura 3, podem ser observadas folhas da planta do pepino e verificou-se que, dentre as características apresentadas como aparência, folhas coletadas apresentaram-se como piores em alguns tratamentos, segundo análise e classificação percentual baseada na escala de BROEK (2002).

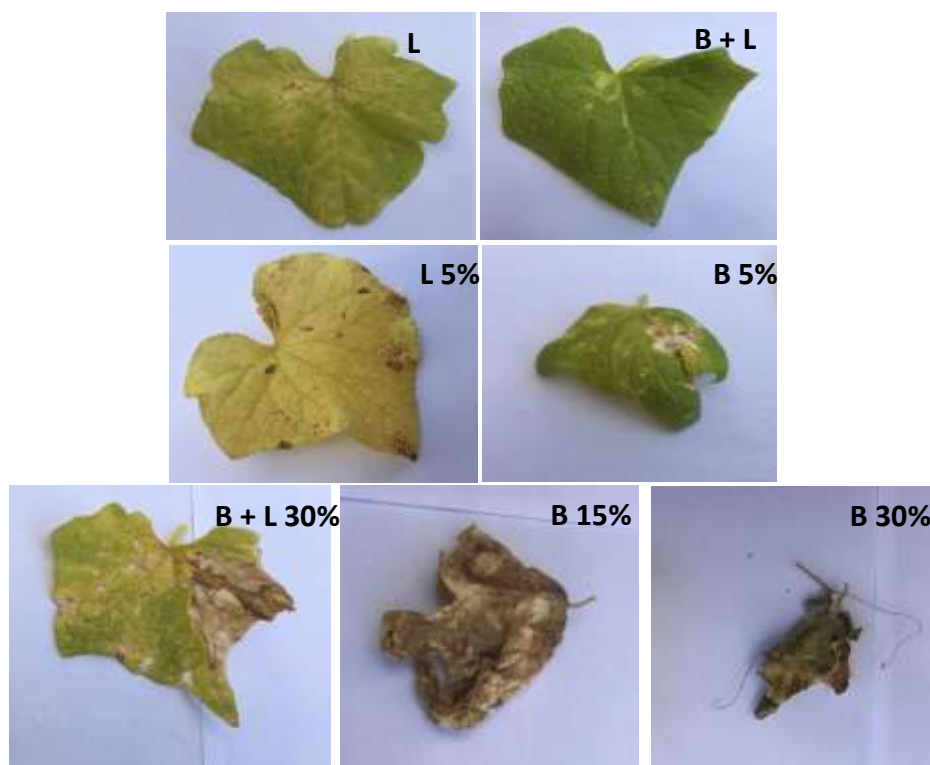


Figura 3. Análise visual de folhas de plantas de pepino de acordo com os tratamentos aplicados, segundo Broek (2002). B = Bicarbonato, L = leite bovino cru.

As porcentagens, baseadas na escala diagramática, relacionado com cada tratamento pode ser observada na Tabela 4.

Tabela 4. Percentual de severidade (%) de oídio em pepino cultivado em vaso.

Tratamentos	Percentual de severidade (%)
Testemunha	100
Leite 5%	30
Leite 15%	30
Leite 30%	10
Bicarbonato 5%	50
Bicarbonato 15%	80
Bicarbonato 30%	90
B + L 5%	5
B + L 15%	70
B + L 30%	70

Nas Tabelas 5 e 6 podem ser observados resultados próximos estatisticamente, em que as testemunhas foram inferiores, apresentando uma pior qualidade dos frutos. O tratamento 4 foi superior aos demais, o que pode ser justificado pelas dosagens de cálcio presente no leite, no qual é um elemento importante para a estruturação da planta, contribuindo para a ampliação do

sistema radicular, melhorando não só a parte estrutural como também na absorção de nutrientes e água (OLIVEIRA, 2017).

Tabela 5. Comparação de médias do comprimento do fruto (cm).

Tratamentos	Médias
T1 - Testemunha	3,26 a1
T6 - B15%	5,53 a2
T9 - B+L15%	6,28 a2 a3
T5 - B5%	6,45 a2 a3
T7 - B30%	7,03 a2 a3 a4
T2 - L5%	7,47 a3 a4 a5
T10 - B+L30%	7,62 a3 a4 a5
T8 - B+L5%	7,67 a3 a4 a5
T3 - L15%	8,58 a4 a5
T4 - L30%	9,12 a5
CV (%) = 16,46	Média geral = 6,90

Médias seguidas de mesma letra e com numerações distintas, são diferentes estatisticamente.

Tabela 6. Comparação de médias do peso do fruto (g).

Tratamentos	Médias
T1 - Testemunha	0,23 a1
T10 - B+L30%	0,25 a1
T5 - B5%	0,27 a1
T2 - L5%	0,43 a2
T6 - B15%	0,44 a2
T8 - B+L5%	0,44 a2
T7 - B30%	0,46 a2 a3
T9 - B+L15%	0,53 a2 a3 a4
T3 - L15%	0,58 a3 a4
T4 - L30%	0,65 a4
CV (%) = 18,80	Média geral = 0,43

Médias seguidas de mesma letra e com numerações distintas são diferentes estatisticamente.

Nas comparações de comprimento de frutos (Figura 4), foi observada uma média de 5,121 cm de frutos em se aplicou apenas água, e 16,64 cm quando foi aplicado leite na concentração de 30%. O leite contém nutrientes que pode interferir na maior desenvolvimento de frutos. Os frutos

foram colhidos no mesmo dia e foi observada uma antecipação no ponto de maturação, o que pode reduzir os dias de colheita. Além disso, a diferença de tamanho foi nítida e pode ser explicada pelas testemunhas não apresentarem uma reserva devido à redução e necrose das folhas, não possibilitando a produção de frutos saudáveis.

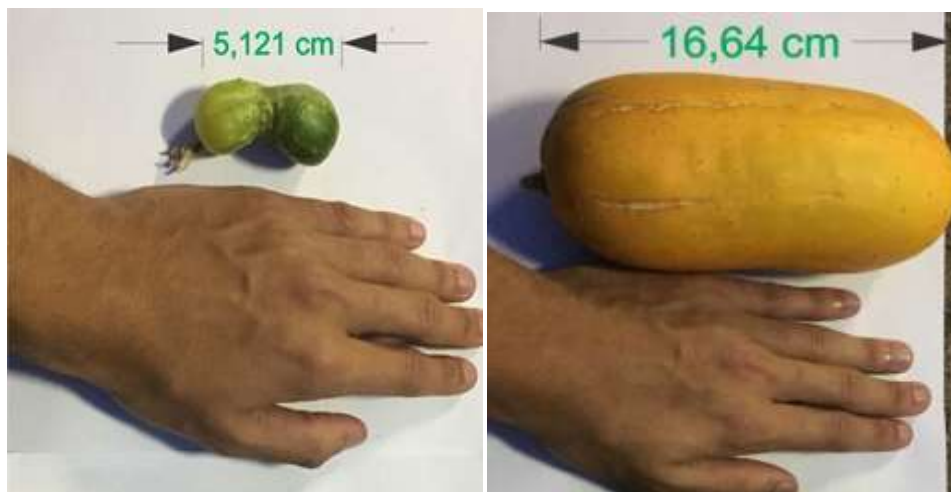


Figura 4. Comprimento de fruto de pepino após aplicação de água e leite na concentração de 30%. Fonte: O autor

4. CONCLUSÕES

O leite misturado ao bicarbonato nas concentrações de 5% diminuiu a severidade do fungo no cultivo de pepino em vaso, mantendo a qualidade estrutural da planta. Também, o leite na dosagem de 30% melhorou a qualidade intensiva dos frutos. Assim, por meio de mais pesquisas será possível, no futuro, realizar recomendações de controle fúngico e melhoria da qualidade de hortaliças aos produtores.

5. REFERÊNCIAS

BETTIOL, W. **Leite de vaca cru para o controle de oídio**. [S. l.]: Embrapa Meio Ambiente, 2004.

BROEK, R.V.D. et al. Controle Alternativo de oídio (*Erysiphe cichoracearum*) em quiabeiro (*Hibiscus esculentum*). **Revista Ecosistema**, Espírito Santo do Pinhal, SP, v. 27, n. 1, p. 23-26, 2002.

CARVALHO, A. D. F. et al. A cultura do pepino. **Embrapa**, Brasília, p. v. 18, mar. 2013.

CRUZ FILHO, J.; PINTO, C. M. F. Doenças das cucurbitáceas induzidas por fungos e bactérias. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, n. 85, p.38- 51, 1982.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FREITAS P. G. N. et al. Controle alternativo de oídio em abobrinha de moita com solução de vinagre. **Nucleus**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 291-300, 2014.

SILVA, A. C. F. Produção orgânica de hortaliças no litoral sul catarinense. **Epagri. Boletim Didático**, Florianópolis, n. 88, 2013.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M. A.; REZENDE, J. A. M. Doenças das cucurbitáceas. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A. **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005, p. 325-337, 2005.

MISATO, T. et al. Utilization of additives as agricultural fungicides. **Annals Phytopathological Society of Japan**, [S. l.], v. 41, n.1, p.73-76, 1975.

OLIVEIRA, L. Adubação acertada do pepineiro. **Revista Campo e Negócios**. [S.I.], v. I, 2017.

STADNIK, M. J.; RIVERA, M. C. **Oídios**. [S. l.]: Embrapa Meio Ambiente, 2001.

TRATCH, R.; BETTIOL, W. Efeito de biofertilizantes sobre o crescimento micelial e a germinação de esporos de alguns fungos fitopatogênicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [S. l.], v. 32, n. 11, p. 1131-1139, 1997.