

ASSOCIAÇÃO RANIERI DE EDUCAÇÃO E CULTURA
FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU – FIB
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

RAFAELA CARVALHO LOPES

**TRATAMENTOS ALTERNATIVOS PARA CONTROLE DE OÍDIO NO
QUIABEIRO**

BAURU – SP

2024

RAFAELA CARVALHO LOPES

**TRATAMENTOS ALTERNATIVOS PARA CONTROLE DE OÍDIO NO
QUIABEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Agronomia como
requisito para obtenção do título de bacharel em
Agronomia das Faculdades Integradas de Bauru –
FIB

Orientadora: Prof^a Dr^a Tais Santo Dadazio

BAURU – SP

2024

Tratamentos alternativos para controle de oídio no quiabeiro

Rafaela Carvalho Lopes¹; Tais Santo Dadazio²

¹Aluna do curso de Agronomia da Faculdades Integradas de Bauru: rafaellalopes1@gmail.com

²Professora da Faculdades Integradas de Bauru: tais.dadazio@hotmail.com

RESUMO

O quiabo (*Albelmoschus esculentus* L.) é uma hortaliça-fruto e sua principal forma de consumo é *in natura*. Embora tenha rusticidade às intempéries climáticas, sua produção e qualidade é dificultada pela susceptibilidade a doenças, destacando-se o oídio (*Erysiphe cichoracearum*), um fungo biotrófico, que provoca aparecimento de mofo pulverulento de coloração branca na parte superior do limbo foliar, causando redução fotossintética e queda das folhas. Este trabalho teve como objetivo analisar a eficiência de tratamentos alternativos para o controle de oídio no quiabeiro, variedade Santa Cruz-45, cultivado em campo, conforme seguintes tratamentos: (T1) testemunha sem aplicação; (T2) Urina de vaca; (T3) Leite Cru; (T4) Detergente neutro. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 4 tratamentos e 5 repetições (blocos) e a parcela experimental correspondeu a 5 plantas. A inoculação do patógeno do oídio ocorreu de forma natural. Os tratamentos foram iniciados após primeiros sintomas da doença, com 5 aplicações a cada 7 dias. A severidade do oídio foi avaliada semanalmente durante 5 semanas, utilizando-se uma escala diagramática de porcentagens de sua incidência nas folhas do quiabeiro. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O tratamento com urina de vaca promoveu maior eficiência no controle do oídio, seguido pelo tratamento com leite cru, enquanto o uso de detergente não controlou a doença.

Palavra-chave: urina de vaca. leite cru. detergente. *Erysiphe cichoracearum*. *Albelmoschus esculentus* L.

ABSTRACT

Okra (*Albelmoschus esculentus* L.) is a fruit vegetable, and its main form of consumption is fresh. Although it is resistant to harsh weather conditions, its production and quality are hampered by its susceptibility to diseases, notably powdery mildew (*Erysiphe cichoracearum*), a biotrophic fungus that causes the appearance of white, powdery mold on

the upper part of the leaf blade, leading to reduced photosynthesis and leaf drop. This study aimed to analyze the efficiency of alternative treatments for the control of powdery mildew in okra, variety Santa Cruz-45, cultivated in the field, according to the following treatments: (T1) control without application; (T2) cow urine; (T3) raw milk; (T4) neutral detergent. The experimental design was a randomized block design with 4 treatments and 5 replications (blocks), and the experimental plot consisted of 5 plants. Inoculation with the powdery mildew pathogen occurred naturally. Treatments were initiated after the first symptoms of the disease, with 5 applications every 7 days. Powdery mildew severity was assessed weekly for 5 weeks using a diagrammatic scale of percentages of its incidence on okra leaves. Data were subjected to analysis of variance, and means were compared using Tukey's test at a 5% probability level. Treatment with cow urine promoted greater efficiency in controlling powdery mildew, followed by treatment with raw milk, while the use of detergent did not control the disease.

Keywords: cow urine. raw milk. detergent. *Erysiphe cichoracearum*. *Albelmoschus esculentus* L.

INTRODUÇÃO

O quiabo (*Albelmoschus esculentus* L.) é uma hortaliça-fruto rica em vitamina A e sais minerais, cuja principal forma de consumo é *in natura* (Bazán, 2006). Pertence à família Malvaceae (Moura; Guimarães, 2014) e foi introduzido no Brasil durante o período escravocrata (Lopes; Reis, 2020). Sua adaptação deu-se principalmente pela aptidão do quiabeiro a regiões de climas quentes, com temperaturas entre 18°C e 35°C, dada sua origem no continente Africano onde situa-se a Etiópia e o Sudão (Moura, 2014).

No cenário mundial, são produzidas cerca de 8.900 toneladas de quiabo anualmente, o ranking de produção é liderado pela Índia, com produção anual de 5.507.000 toneladas (Atlas Big, 2023). O cultivo do quiabo é responsável por injetar R\$ 5,4 milhões por ano no estado de Sergipe, uma média de R\$450 mil por mês (Sergipe, 2013). Sua importância econômica está não só na comercialização, mas no fomento à agricultura familiar em função do número de empregos gerados, principalmente na colheita.

Embora o quiabeiro seja uma cultura de fácil instalação, devido a sua rusticidade às intempéries climáticas e baixo custo de implantação, a produção é dificultada em razão da alta susceptibilidade da cultura às doenças. Dentre essas doenças, destaca-se o oídio (*Erysiphe*

cichoracearum), um fungo biotrófico, que raramente causa a morte das plantas, mas reduz o seu potencial produtivo e afeta a qualidade do produto (Stadnik; Rivera, 2001). Caracteriza-se pelo aparecimento de mofo pulverulento de coloração branca, principalmente sobre a face superior do limbo foliar, sendo o principal prejuízo a redução da área fotossintética ocasionada pela queda das folhas (Massola Junior; Bedendo, 1997)

O principal método de controle do oídio é pelo emprego de fungicidas sistêmicos, que embora eficazes, apresentam riscos de contaminação para o ambiente, para o homem e ainda, quando mal empregados elevam o risco de pressão de seleção que pode conferir ao patógeno resistência aos produtos (Bettiol, 2004).

Assim, é de grande importância que tratamentos alternativos para o controle do oídio sejam desenvolvidos, promovendo uma redução do uso de agroquímicos, redução de custos e maior lucratividade, bem como contribuir para a segurança alimentar (Bettiol, 2004).

Diversos produtos alternativos têm sido citados para o controle de doenças de plantas, como a urina de vaca quando pulverizada em plantas, causou redução da severidade de oídio (Gadelha *et al.*, 2002). O leite cru que possui propriedades germicidas, além de sais e aminoácidos que podem controlar diretamente o patógeno (Bettiol *et al.*, 2004). O detergente ainda não possui comprovações científicas de influência direta ao patógeno oídio, mas consiste em uma forma alternativa de controle da mosca-branca (*Aleurothrixus aepim*) com interferência direta no metabolismo e na respiração do inseto (Villas Bôas; Castelo Branco, 2009).

Com o aumento à busca por medidas de controle do oídio mais favoráveis à saúde e ao meio ambiente, o que elevou o número de estudos com substâncias alternativas cujas propriedades são capazes de inibir o desenvolvimento da doença, além de apresentarem baixo impacto ambiental (Silva *et al.*, 2009).

Considerando ainda o crescimento do nicho da agricultura orgânica focada na produção de alimentos mais saudáveis, este estudo fez-se necessário uma vez que gerou informações sobre a eficiência de métodos de controle alternativos para oídio, que podem resultar em maior lucratividade, bem como na redução de agroquímicos empregados na produção.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo de analisar a eficiência de tratamentos alternativos para o controle de oídio (*Erysiphe cichoracearum*) no quiabeiro.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Chácara Lima, município de Presidente Alves, SP, localizada sob as coordenadas geográficas 22°05'45"S 49°26'37"W. A região caracteriza-se por apresentar clima tropical, com mais pluviosidade no verão com média anual de 1337 mm e temperatura média de 22,7 °C (Climate, 2023).

Inicialmente foram retiradas amostras de solo, a fim de realizar sua análise química (Tabela 1), que serviu para basear a adubação conforme recomendação de Trani *et al.* (2022). Posteriormente, sucedeu-se o preparo do solo através da capina do local, revolvimento com auxílio de uma enxada manual e enleiramento.

Tabela 1. Análise de solo da área de condução do experimento.

| pH | M.O. | P resina | Al ³⁺ | H+Al | Ca | Mg | SB | CTC | V |
|-------------------|--------------------|---------------------|------------------|-------|-----|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| CaCl ₂ | g dm ⁻³ | mg dm ⁻³ | ----- | | | mmolc _{dm} ⁻³ | ----- | | % |
| 4.96 | 9.5 | 11.7 | 1.67 | 26.27 | 4.1 | 1.0 | 6.7 | 32.97 | 20.32 |

O cultivar de quiabo estudado foi ‘Santa Cruz – 45’, semeado e cultivado a campo aberto, com espaçamento de 1,2 m entrelinhas e 0,57 m entre plantas, totalizando 5 linhas de 20,0 m de comprimento. As plantas foram irrigadas via gotejamento por 20 minutos diariamente durante todo o ciclo e realizado o controle de plantas daninhas quando necessário.

O experimento consistiu em 4 tratamentos (T) de pulverização para controle do oídio, com calda composta por diferentes substâncias, sendo: T1 – Testemunha (sem aplicação); T2- Urina de vaca; T3- Leite Cru; T4- Detergente neutro.

O delineamento experimental utilizado em blocos inteiramente casualizados (DBC) com parcelas formadas por 5 plantas, num total de 5 parcelas (5 repetições) por tratamento, totalizando 20 parcelas e 100 plantas no experimento.

A urina de vaca foi coletada de forma natural, em uma ordenha de uma pequena propriedade localizada próximo da chácara Lima, utilizando um balde para realizar a coleta da urina. O leite cru utilizado foi de origem de animais de criação da mesma propriedade onde foi conduzido o experimento.

Para o preparo da calda de urina de vaca, foi realizada sua diluição em água, na proporção de 300 mL de urina por litro de água. Para a calda de leite cru, utilizou-se a proporção de 50 mL de leite diluído num litro de água, conforme indicado por Bettiol (2004). Para o detergente neutro, a calda consistiu na proporção de 1% de detergente líquido, sendo diluído 10 mL de detergente por litro de água, conforme indicação de Moreira *et al.* (2006).

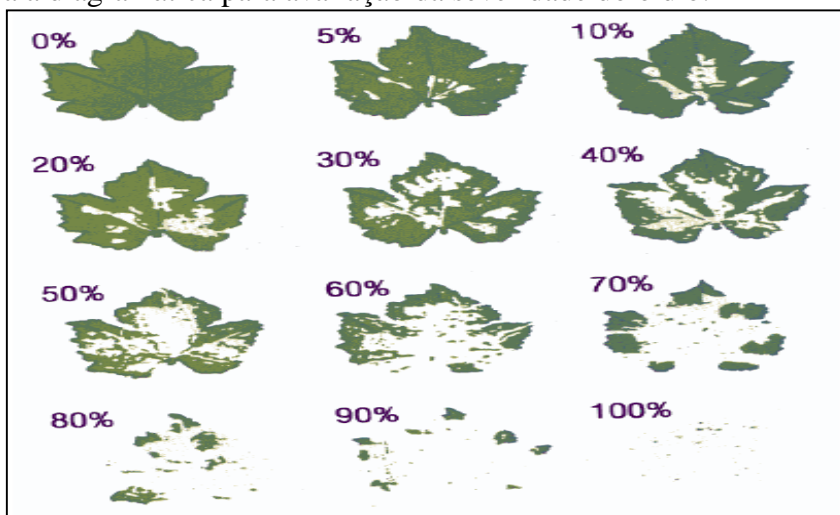
A cultura foi conduzida por 180 dias e a infecção do patógeno do oídio ocorreu naturalmente, de forma espontânea. O aparecimento dos primeiros sintomas da doença

ocorreu com 136 dias após o plantio, assim, as avaliações de severidade da doença e as aplicações dos tratamentos foram iniciadas 11 dias depois da incidência dos primeiros sintomas.

As aplicações dos tratamentos foram realizadas uma vez a cada 7 dias, totalizando 5 aplicações durante o ciclo. Para tanto, foi utilizado um pulverizador costal com acionamento manual, com capacidade de 20L. As caldas foram preparadas no momento da aplicação, sempre no período da manhã.

Para aferir os aspectos quantitativos da doença no quiabeiro, foi utilizada a escala diagramática de severidade proposta por Broek *et al.* (2002) (Figura 1), na qual foram designadas classificações de acordo com a porcentagem da área foliar atacada pela doença, variando de zero (0%) nas plantas sem sintomas, até o máximo de 100%, quando toda área foliar apresentava-se recoberta pelo oídio.

Figura 1. Escala diagramática para avaliação da severidade do oídio.



Fonte: Broek *et al.*, (2002).

Ao final do experimento os dados foram tabulados e submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade através do programa SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 expressa os resultados da incidência e severidade do oídio nas plantas de quiabeiro, conforme tratamento para controle da doença, avaliados durante 5 semanas após o aparecimento dos primeiros sintomas..

Tabela 2. Porcentagem de incidência de oídio nas folhas do quiabeiro, em função dos tratamentos de controle da doença, avaliadas durante 5 semanas. Presidente Alves, SP, 2024.

| Tratamentos | Avaliações semanais | | | | |
|--------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 1 ^a | 2 ^a | 3 ^a | 4 ^a | 5 ^a |
| T1 – Testemunha | 26 ab | 40 a | 54 a | 66 a | 82 a |
| T2 – Urina de vaca | 4 b | 5 a | 14 b | 17 c | 24 c |
| T3 – Leite Cru | 18 ab | 29 a | 36 ab | 38 b | 50 b |
| T4 – Detergente | 34 a | 39 a | 60 a | 46 b | 76 a |
| Média | 20,50 | 28,25 | 41,00 | 41,75 | 58,00 |
| C.V. (%) | 68,34 | 68,49 | 49,20 | 23,19 | 23,29 |

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$).

Na primeira e na segunda avaliação nenhum tratamento mostrou eficiência no controle do oídio.

Porém, na terceira avaliação, o tratamento com a urina de vaca (T2) se despontou no controle do oídio em relação à testemunha, entretanto não diferiu do T3.

Na penúltima e última avaliações, o menor índice de severidade do oídio ocorreu com uso da urina de vaca, com controle superior da doença em relação aos demais tratamentos.

A urina de vaca (T2) foi o tratamento que apresentou maior eficácia comparado aos outros, mesmo com a continuidade do aumento da severidade do oídio, não demonstrou um aumento demasiado, porém, só diferiu estatisticamente da testemunha a partir da terceira avaliação. Corroborando com os resultados desse estudo Broek *et al.* (2002) que avaliaram diferentes doses de urina de vaca, obtiveram maior eficiência no controle do oídio com a concentração de 30%. Burg e Mayer (2001) relatam que a utilização da urina de vaca no controle do oídio tem grande eficiência.

O leite cru (T3) em condições de campo não promoveu controle do patógeno do oídio de forma considerável, pois a severidade continuou a aumentar significativamente mesmo após a realização de todas as aplicações, no entanto, diferiu estatisticamente da testemunha a partir da quarta avaliação. Os resultados desse estudo foram contrários aos de Bettiol e Astiarraga (1998) que avaliaram a eficiência do leite cru em ambiente controlado em diversas concentrações e obtiveram controle do oídio nas concentrações de até 50%.

Segundo Bettiol (2000), o leite é composto por sais e aminoácidos, sendo substâncias que induzem a resistência da planta, além de apresentar propriedade germinicida, seu mecanismo de ação ocorre diretamente na folha da planta, modificando o pH, nutrientes e gorduras e assim inibindo a instalação do patógeno na folha.

O uso de detergente neutro (T4) apresentou alta crescente de severidade da doença em cada avaliação, o que demonstra baixa eficiência do produto em relação ao controle do

patógeno do oídio. Resultado semelhante foi encontrado no estudo realizado por Nascimento e Azevedo (2006), em que houve maior incidência de fungos quando realizado o tratamento com detergente neutro.

CONCLUSÕES

Nas condições do presente experimento, o tratamento com urina de vaca na concentração de 30%, promoveu diminuição significativa dos danos causados pelo patógeno do oídio no quiabeiro, seguido pelo tratamento com leite cru, enquanto o uso de detergente não promoveu controle da doença.

REFERÊNCIAS

ATLAS BIG. **Principais países produtores de quiabo**. Disponível em:

<https://www.atlasbig.com/pt-br/paises-por-producao-de-quiabo>. Acesso em: 05 set. 2023.

BAZÁN, U. R. A. **Avaliação de germoplasmas de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus*) quanto à resistência ao oídio (*Erysiphe cichoracearum*)**. 47 p. 2006. Tese (Doutorado) -

Faculdade de Ciências Agrônômicas, Unesp, Botucatu, SP. 2006. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/items/b5ff9352-96fa-444a-a8a8-86f14d20917e>. Acesso em: 05 set. 2023.

BETTIOL, W. Leite de vaca cru controla doença em abobrinha. **A lavoura**, Rio de Janeiro, v. 103, n. 635, p. 34-35, dez. 2000. Disponível em:

http://www.zebu.org.br/PortalUploads/Revistas/A_Lavoura/2000_Dezembro/revista.pdf.

Acesso em: 30 maio 2024.

BETTIOL, W. **Leite de vaca cru para controle de oídio**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, abr. 2004. 3 p. (Comunicado técnico, 14). Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/14464/1/comunicado14.pdf>. Acesso em: 10 set. 2023.

BETTIOL, W.; ASTIARRAGA, B. D. Controle de *Sphaerotheca fuliginea* em abobrinha com resíduo da fermentação glutâmica do melão e produto lácteo fermentado. **Fitopatol. Bras.**, v. 23, n. 4, dez. 1998. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/152745/1/1998AP006-Bettiol-Control-3612.pdf>. Acesso em: 30 maio 2024.

BROEK, R. Van Der; IACOVINO, G. D.; PARADELA, A. L.; GALLI, M. A. Controle alternativo de oídio (*Erysiphe cichoracearum*) em quiabeiro (*Hibiscus esculentum*). **Revista Ecosistema**, v. 27, n. 1-2, 2002. Disponível em:

<http://ferramentas.unipinhal.edu.br/ecossistema/viewarticle.php?id=54&locale=fr>. Acesso em: 14 set. 2023.

BURG, I. C.; MAYER, P. H. **Alternativas Ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças: calda, biofertilizantes, fototerapia animal, formicidas, defensivos naturais e sal mineral**. 30. ed. Francisco Beltrão-PR: Grafite Gráfica e Editora Ltda., 2001. p. 147.

CLIMATE. Data. Org. **Presidente Alves Clima (Brasil)**. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/presidente-alves-287231/>. Acesso em: 10 set. 2023.

GADELHA, R. S. S.; CELESTINO, R. C. A.; SHIMOYA, A. Efeito da urina de vaca na produtividade do abacaxi. **Pesquisa Agropecuária Desenvolvimento Sustentável**, v. 1, p. 91-95, 2002.

LOPES, C. A.; REIS, A. **Doenças do quiabeiro**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, ago. 2020. 15 p. (Comunicado técnico, 126). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1124500>. Acesso em: 06 set. 2023.

MASSOLA JUNIOR, N. S.; BEDENDO, I. P. Doenças do quiabeiro. *In*: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de Fitopatologia**. v. 2. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda, 1997. p. 571. Disponível em: <https://ppgfito.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/45/2015/02/Livro-Manual-de-Fitopatologia-vol.2.pdf>. Acesso em: 06 set. 2023.

MOREIRA, M. A. B.; FARIAS, A. R.; ALVES, M. C. S.; CARVALHO, H. W. L. **Alternativas para o controle da mosca-branca, *Aleurothrixus aepim* na cultura da mandioca em Sergipe**. Aracaju-SE: Embrapa, 2006. (Comunicado Técnico, 56). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/372643/alternativas-para-o-controle-da-mosca-branca-aleurothrixus-aepim-na-cultura-da-mandioca-em-sergipe>. Acesso em: 14 set. 2023.

MOURA, A. P. de; GUIMARÃES, J. A. **Manejo de pragas na cultura do quiabeiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014. (Circular Técnica, 138). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/118374/1/CT-138.pdf>. Acesso em: 06 set. 2023.

NASCIMENTO, L. M.; AZEVEDO, F. A. Avaliação da eficiência de diferentes doses de Sporekill em tangor murcott para controle de *Penicillium digitatum*. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v. 7, n. 2, p. 93-103, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/813/81370204.pdf>. Acesso em: 30 maio 2024.

SERGIPE. Governo do Estado de Sergipe. **Irrigação do Governo consolida Canindé como maior produtor de quiabo de SE**. 2013. Disponível em: <https://www.se.gov.br/noticias/agricultura/irrigacao-do-governo-consolida-caninde-como-maior-produtor-de-quiabo-de-se#:~:text=S%C3%A3o%20cerca%20de%20600%20caminh%C3%B5es,entre%20os%20maiores%20do%20Brasil>. Acesso em: 12 set. 2023.

SILVA, A. C.; SALES, N. L. P.; ARAÚJO, A. V.; JÚNIO, C. F. C. Efeito in vitro de compostos de plantas sobre o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Isolado do maracujazeiro. **Ciência Agrotecnologia**, v. 33, p. 1853-1860, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/dqVKnbhMsntWjX8JxvKVwzv/>. Acesso em: 13 set. 2023.

STADNIK, M. J.; RIVERA, M. C. **Oídios**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. 484 p.

TRANI, P. E.; PASSOS, F. A.; CARDOSO, M. C.; TEODORO, L.; SANTOS, V. J. Hortaliças. *In*: CANTARELLA, H.; OUAGGIO, J. A.; MATTOS JÚNIOR, D.; BOARETTO, R. M.; RAIJ, B. Van. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2022. p. 414. (Boletim, 100).

VILLAS BÔAS, G. L.; CASTELO BRANCO, M. **Manejo Integrado da mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) em Sistema de Produção Integrada de Tomate Indústria (PITI)**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, nov. 2009. 16 p. (Circular técnica, 70). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/782604/4/ct70.pdf>. Acesso em: 09 set. 2023.