

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

VITÓRIA ACIARDI DA SILVA

MANEJO ALTERNATIVO DE OÍDIO NO FEJOEIRO

BAURU – SP

2022

VITÓRIA ACIARDI DA SILVA

MANEJO ALTERNATIVO DE OÍDIO NO FEJOEIRO

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.

Orientador: Prof^ª. Dra. Tais Santo Dadazio

BAURU – SP

2022

Manejo alternativo de oídio no feijoeiro

Vitória Aciardi da Silva¹; Tais Santos Dadazio²

¹ Faculdades Integradas de Bauru, Departamento de Engenharia Agrônômica, Bauru, São Paulo. e-mail vitoriaaciardi.silva@gmail.com

² Faculdades Integradas de Bauru, Departamento de Engenharia Agrônômica, Bauru, São Paulo. e-mail: taisdadazio@hotmail.com

RESUMO

O feijão comum é um alimento de grande importância na dieta humana, porém, há cultura tem muita incidência de doenças pode promover reduções na produção, dentre elas destaca-se o oídio (*Erysiphe polygoni*), que afeta a qualidade e a produção do feijoeiro. O oídio coloniza ambas as faces das folhas, inicialmente aparecem áreas esbranquiçadas irregulares com aspecto pulverulento, reduzindo a produção. Assim, o objetivo do trabalho foi realizar o manejo do oídio na cultura do feijoeiro, utilizando métodos de controles alternativos, em campo, sujeitos as mais diversas condições ambientais. O trabalho foi realizado em condições adversas com infestação natural na Faculdades Integradas de Bauru, localizada na cidade de Bauru/SP, com a semeadura direta da variedade IAC Imperador. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com 5 tratamentos e 5 repetições, com 25 parcelas e 5 plantas por parcela, totalizando 625 plantas. Os tratamentos aplicados foram (T1) testemunha sem aplicação de produto, (T2) *Bacillus subtilis*, (T3) leite de vaca cru, (T4) bicarbonato de sódio e o (T5) Biofertilizante Vairo. Para avaliar a severidade da doença, foi utilizada uma escala que vai de 0 a 100%. Os tratamentos foram aplicados a partir da uniformidade da doença no campo que teve infestação natural, antes da primeira aplicação houve uma avaliação com auxílio de uma escala de severidade da doença, e posteriormente, mais 5 avaliações.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L. *Erysiphe polygoni* DC. Antagonista.

Alternative management of powdery mildew in common bean

ABSTRACT

The common bean is a food of great importance in the human diet, however, there is a high incidence of diseases that can promote reductions in production, among which powdery mildew (*Erysiphe polygoni*) stands out, which affects the quality and production of the common bean. Powdery mildew colonizes both sides of the leaves, initially appearing irregular whitish areas with a powdery appearance, reducing production. Thus, the objective of this work was to carry out the management of powdery mildew in the bean crop, using alternative control methods, in the field, subject to the most diverse environmental conditions. The work was carried out under adverse conditions with natural infestation at Faculdades Integradas de Bauru, located in the city of Bauru/SP, with direct sowing of the IAC Imperador variety. The experimental design used was randomized blocks with 5 treatments and 5 replications, with 25 plots and 5 plants per plot, totaling 125 plants. The treatments applied were (T1) control without product application, (T2) *Bacillus subtilis*, (T3) raw cow's milk, (T4) sodium bicarbonate and (T5) Biofertilizer Vairo. To assess the severity of the disease, a scale ranging from 0 to 100% was used. The treatments were applied from the uniformity of the disease in the field that had natural infestation, before the first application there was an evaluation with the aid of a disease severity scale, and later, 5 more evaluations.

Keywords: *Phaseolus vulgaris* L. *Erysiphe polygoni* DC. Antagonist.

INTRODUÇÃO

O feijão do gênero *Phaseolus*, e a espécie do feijão carioca comum (*Phaseolus vulgaris* L) é uma leguminosa, pertencente à família Fabaceae (BASSI, 2014).

De acordo Singh et al. (1991) há suposição de três centros de origem, México, América Central- Mesoamericano e Andino.

O Brasil é o terceiro maior produtor de feijão com 11% da produtividade a nível mundial, e no território interno tem a produção de 7%, englobando os feijões preto, cores e caupi (SEAB, 2019).

A produção nacional está estimada em aproximadamente 3 milhões de toneladas na safra 2021/2022. (CONAB 2022). O feijão do tipo carioca é o mais produzido com cerca de 63% do total, e a sua produção está distribuída uniformemente nas três safras (DURIGON et al., 2015).

O feijão tem o cultivo o ano inteiro (ROCHA, 2011), sua safra ocorre em três épocas ao longo do ano a safra das águas (primeira safra), é colhida em dezembro a março, a safra da seca (segunda safra), colhida em abril a julho e a safra de inverno (terceira safra), colhida em agosto a novembro (SILVEIRA, 2022).

A cultura é uma importante fonte de vitaminas, minerais proteínas, carboidratos, e fibras, baixo conteúdo de gordura, é uma leguminosa de alta qualidade nutricional e funcional. Além disso, por razões culturais e econômicas, é utilizado na alimentação, independentemente da classe social (SILVEIRA, 2022).

No Brasil, a cultura teve um bom desenvolvimento, pelo fato de se adaptar a variação de temperatura entre 10°C e 27 °C, sendo considerada ótima a faixa entre 18 °C e 24 °C (PEDROSO, 2012).

No entanto, por ser uma planta de regiões quentes e úmidas, torna-se mais suscetível ao desenvolvimento de fitopatógenos, dentre eles destaca-se mosaico dourado do feijoeiro (*Bean golden mosaic virus* - BGMV), mosaico comum (*Bean common mosaic virus* - BCMV), mosaico rugoso (*Bean rugose mosaic virus* - BRMV), crestamento bacteriano (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*), ferrugem (*Uromyces appendiculatus*), mancha angular (*Pseudocercospora griseola*) e o oídio (*Erysiphe polygoni* DC) (BASSI, 2014).

O oídio do feijoeiro, cujo agente etiológico é *Erysiphe polygoni* DC, afeta diretamente a qualidade e produção do feijoeiro, gerando prejuízos econômicos, deste modo torna-se de grande importância econômica (BASSI, 2014).

Bianchini et al. (2016) relata que “*Erysiphe polygoni* pertencente a subdivisão Ascomycotina e possui grande número de hospedeiro. A forma assexual corresponde ao gênero *Oidium*”. E ainda mostra os sintomas na cultura do feijoeiro:

[...] “iniciam-se com pequenas manchas ligeiramente mais escuras na face superior da folha, que em seguida ficam cobertas por um crescimento branco e pulverulento, constituído por micélios e esporo do fungo. A folha

inteira pode ser coberta por micélios brancos e menores, causando senescência prematura. O patógeno pode atacar ramos e vagens, tornando as últimas mal formadas e menores. Quando o crescimento pulverulento do fungo é removido, o tecido afetado apresenta coloração parda e púrpura”.

Frequentemente o manejo dessa doença é feito através de diversas aplicações de fungicidas químicos sistêmicos, podendo gerar grandes impactos negativos quando não manejado de forma adequada, como fitotoxidez, surgimento de indivíduos resistentes e também comprometer à saúde humana e do agro ecossistema (GUERRA et al., 2016). Com isso, a agroecologia está em busca de alternativas mais sustentáveis, criando métodos de defensivos de origem química, biológica e também orgânica, eficazes na inibição dos agentes fitopatogênicos, possuindo formulações de baixas ou sem fitotoxicidade às plantas (PENTEADO, 2000).

Existem gamas de receitas agronômicas caracterizadas como alternativas para o manejo de diversos patógenos e podem ser utilizados por grandes, médios e pequenos agricultores. Dentre elas pode-se mencionar a utilização do bicarbonato de sódio (BETTIOL, 2012), leite cru, (BETTIOL et al., 1998), biofertilizante (BETTIOL, 2001; PENTEADO, 2010) e o uso de *Bacillus subtilis* (SANTOS, 2009) como eficientes no manejo desse patógeno. Porém, há necessidade que mais estudos sejam realizados a fim de comprovar a eficácia desses produtos.

O objetivo do trabalho foi realizar o manejo do oídio na cultura do feijoeiro, utilizando vários métodos de controles alternativos, em cultivo de campo, sujeitos as mais diversas condições ambientais.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em condições de campo da FIB, Faculdades Integradas de Bauru, localizada na cidade de Bauru/SP. A região Centro Oeste paulista caracteriza-se por apresentar clima tropical com a temperatura e a precipitação média anual de 22,3 °C e 1357 mm, respectivamente, e o solo é classificado como arenoso (CLIMATE, 2022).

Inicialmente foram retiradas amostras de solo da área experimental, a fim de realizar adubação e correção de forma adequada conforme a (Figura1). Logo após, o solo foi adubado e corrigido segundo as recomendações para a cultura do boletim 100. (RAIJ et al., 1997).

Figura 1. Análise de solo na área experimental da faculdades Integradas de Bauru.

Resultado de Análise Química														
pH		P (res.) P (meh.)		S	K (res)		Na	Ca	Mg	Al	H + Al		M. O.	Cond. Elétrica
H ₂ O	SMP	CaCl ₂	KCl	mg / dm ⁻³ (ppm)			mmolc / dm ⁻³					g/dm ³	uS/cm	
n.s.	6.65	5.0	n.s.	15.6	n.s.	5.78	1.15	n.s.	8.5	4.0	0.58	21.29	10.0	n.s.
Resultados Complementares														
SB	t	CTC	V	m	Ca/T	Mg/T	K/T	H+Al/T	Ca+Mg/T	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K	
mmolc/dm ⁻³			%		Relações Entre Bases (T) %				Relações Entre Bases					
13.65	14.23	34.94	39	4	24	11	3	61	36	2.1	7.4	3.5	10.9	
Resultados de Micronutrientes					Resultados de Análise Física									
B	Cu	Fe	Mn	Zn	Areia Grossa	Areia Fina	Areia Total	Argila	Silte	Classificação Textural				
mg . dm ⁻³ (ppm)					Textura (g/kg)									
0.48	0.9	19	1.4	0.3	454	305	759	175	66	Média-arenosa				

Fonte: Adaptado de TechSolu (2022)

Posteriormente, foi realizado a semeadura direta da variedade IAC Imperador, com espaçamento entre linhas de 50 cm e de 10 a 12 plantas por metro linear (IAC, 2022). Irrigação foi por aspersão cerca de 20 minutos todos os dias, as capinas foram realizadas sempre que necessário, a fim de promover o máximo desenvolvimento da cultura.

Os tratamentos foram implantados após a aparição uniforme do patógeno, na face abaxial das folhas, em todas as plantas, cujo inóculo teve aparecimento de forma natural. Os tratamentos utilizados foram conforme a (tabela 1).

Tabela 1 – Tratamentos no delineamento em bloco.

Tratamento	Princípio ativo
T1	Sem aplicação de produto
T2	<i>Bacillus subtilis</i>
T3	Leite de vaca cru
T4	Bicarbonato de sódio + Farinha de trigo
T5	Biofertilizante Vairo

Fonte: Elaboração do Autor (2022)

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com cinco tratamentos e cinco repetições, com 25 parcelas, sendo cada parcela constituída por 5 plantas totalizando 125 plantas. As aplicações foram realizadas semanalmente com auxílio de um pulverizador com o acionamento manual, com capacidade de 5L, as soluções tiveram preparo no momento de cada

aplicação, no período da manhã. Todos os tratamentos ocorreram aplicação a cada 7 dias, conforme a dosagem dos princípios ativos que estão presentes na tabela abaixo (Tabela 2).

Tabela 2. Dosagem dos princípios ativos em diferentes tratamentos.

Tratamento	Dose para 5L
(T2)	25 mL
(T3)	250 mL
(T4)	5 g cada
(T5)	1,5 L

Fonte: Elaboração do autor (2022).

A solução Bio – Imune *Bacillus subtiliss* BV02 foi diluído 25 ml para 5L de água. Já para o preparo da calda de leite cru, utilizou 250 ml de leite diluído em 5 litros de água conforme a recomendação Bettiol (2004).

No preparo da calda com o bicarbonato de sódio foi necessário misturar 5 g de bicarbonato de sódio diluído em 5 litros de água, para potencializar a calda foi adicionado 5g de farinha de trigo conforme a recomendação de Martí et al., (2010).

Para o biofertilizante Vairo, utilizou a calda misturando-se 40 kg de esterco e 40 litros de água de modo anaeróbico, após 30 dias, 1,5 litros dessa mistura foi diluída em 5 litro de água conforme a recomendação Weingärtner et al., (2009). Foi realizado análise nutricional do biofertilizante Vairo no laboratório TechSolo Agricultura de Precisão, o resultado pode ser visto na Tabela 2. De acordo com o resultado da análise o biofertilizante é rico em macronutrientes nutrientes: nitrogênio (N), fósforo (P₂O₅), potássio (K₂O), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S), já os micronutrientes: boros (B), cobre (Cu), ferro (Fe), zinco (Zn) e manganês (Mn).

Tabela 3. Laudo da Análise do biofertilizante Vairo em porcentagem de cada nutriente.

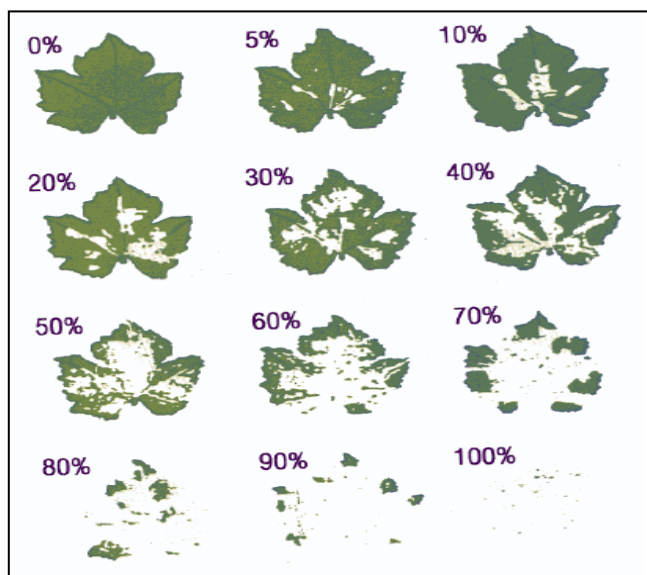
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
0,20%	0,06%	0,30%	0,28%	0,20%	0,06%	0,15%	0,02%	0,03%	0,11%	0,09%

Fonte: Elaboração do Autor (2022)

A quantificação da doença foi estimada através da escala diagramática de severidade proposta por Broek, Paradela e Galli (2002) (Figura 2), em que são atribuídas diferentes notas conforme a porcentagem, sendo: 1- plantas sem sintomas 0%, 2- plantas apresentando até 20% da área foliar com sintomas, 3- plantas com 20% a 40% da área foliar com sintomas, 4- plantas com 40% a 60% da área foliar com sintomas, 5- plantas com 60% a 80% da área foliar com sintomas; 6- plantas com 80% a 100% da área foliar com sintomas do oídio do feijoeiro.

Antes da primeira aplicação foi realizada uma avaliação da severidade da doença, com o objetivo de avaliar o estado de todas as plantas que foram submetidas aos tratamentos citados acima. As avaliações ocorrem semanalmente com auxílio da escala proposta por Azevedo e Leite (1996), a fim de avaliar a severidade do oídio, bem como a porcentagem de área foliar com sintomas.

Figura 2. Escala diagramática para avaliação da severidade do oídio.



Fonte: Van Den Broek et al., (2002).

Em seguida foi realizada uma avaliação inicial do grau severidade para estimar área foliar afetada pelo patógeno em todas as plantas, havendo repetições semanais após aplicação dos tratamentos, totalizando 5 avaliações. As notas atribuídas para cada folha foram anotadas semanalmente, com isso, no final do experimento obteve cálculo das médias para cada tratamento. Posteriormente as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apareceram os primeiros sintomas após 65 dias do plantio, no estágio fenológico entre vegetativo (V4) para o (V5). A primeira aplicação ocorreu após o aparecimento dos primeiros sintomas com distribuição uniforme do fitopatógeno na face adaxial das folhas, a fonte de inóculo teve ocorrência natural.

As médias das porcentagens de severidade da primeira avaliação, estão presentes na Figura 1, revelaram que não houve diferença estatística entre os tratamentos, demonstrando uma distribuição uniforme do patógeno na face abaxial das folhas, antes da aplicação dos tratamentos. As maiores infestações foram observadas nas folhas mais velhas das plantas, com uma média de área afetada de 87%. Conforme a (Tabela 4).

Tabela 4. Porcentagem de severidade do oídio no feijoeiro na primeira avaliação.

Tratamentos	Médias
Testemunha (T1)	88% a*
<i>Bacillus subtilis</i> (T2)	82% a
Leite de vaca cru (T3)	90% a
Bicarbonato de sódio + Trigo (T4)	92% a
Biofertilizante Vairo (T5)	86% a

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem do teste Tukey 5%

Fonte: Elaboração do Autor (2022)

Na segunda avaliação, após a primeira aplicação dos produtos nos tratamentos (T2), (T3), (T4) e (T5), houve eficiência, reduzindo a severidade do patógeno, não havendo diferença estatística entre si, apenas do (T1). Conforme a (Tabela 5)

De acordo com terceira avaliação (Tabela 6), quarta avaliação (Tabela 7) e a quinta avaliação (Tabela 8), os tratamentos (T2), (T3), (T4) e (T5) apresentam redução na severidade, não havendo diferença estatística entre si, mas, deferindo estatisticamente apenas dá a testemunha (T1) manteve sua severidade em 100%.

Tabela 5. Porcentagem de severidade do oídio no feijoeiro na segunda avaliação

Tratamentos	Médias
Testemunha (T1)	100% a
<i>Bacillus subtilis</i> (T2)	38% b
Leite de vaca cru (T3)	48% b
Bicarbonato de sódio + Trigo (T4)	46% b
Biofertilizante Vairo (T5)	40% b

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem do teste Tukey 5%

Fonte: Elaboração do Autor (2022)

Tabela 6. Porcentagem de severidade do oídio no feijoeiro na terceira avaliação.

Tratamentos	Médias
Testemunha (T1)	100% a
<i>Bacillus subtilis</i> (T2)	20% b
Leite de vaca cru (T3)	20% b
Bicarbonato de sódio + Trigo (T4)	16% b
Biofertilizante Vairo (T5)	24% b

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem do teste Tukey 5%

Fonte: Elaboração do Autor (2022)

Tabela 7. Porcentagem de severidade do oídio no feijoeiro na quarta avaliação.

Tratamentos	Médias
Testemunha (T1)	100% a
<i>Bacillus subtilis</i> (T2)	5% b
Leite de vaca cru (T3)	3% b
Bicarbonato de sódio + Trigo (T4)	6% b
Biofertilizante Vairo (T5)	3% b

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem do teste Tukey 5%

Fonte: Elaboração do Autor (2022)

Tabela 8. Porcentagem de severidade do oídio no feijoeiro na quinta avaliação.

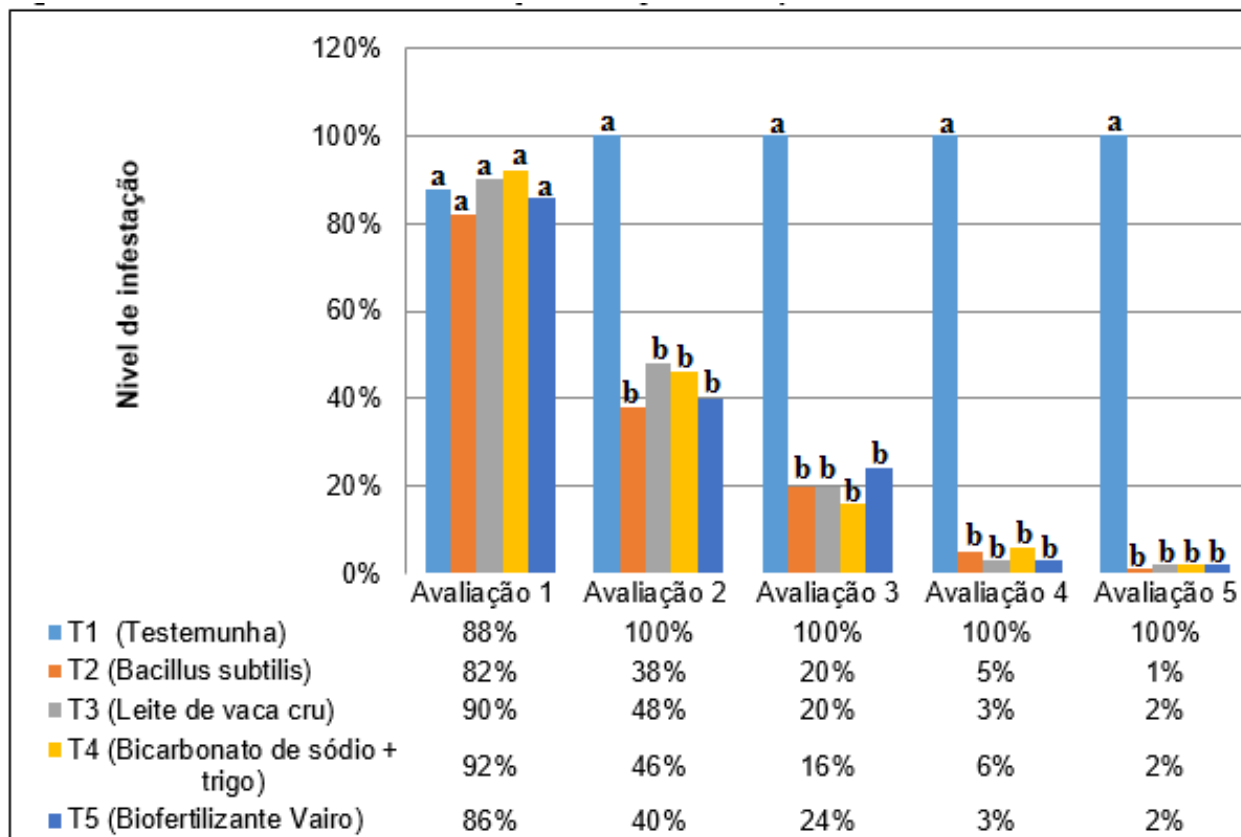
Tratamentos	Médias
Testemunha (T1)	100% a
<i>Bacillus subtilis</i> (T2)	1% b
Leite de vaca cru (T3)	2% b
Bicarbonato de sódio + Trigo (T4)	2% b
Biofertilizante Vairo (T5)	2% b

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem do teste Tukey 5%

Fonte: Elaboração do Autor (2022)

Na Figura 3, pode ser observado um resumo dos resultados das cinco avaliações de severidade do oídio no feijoeiro, após os tratamentos serem comparados ao teste de Tukey a 5%.

Figura 3. Média da severidade do oídio no feijoeiro nas cinco avaliações.



*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tuley a 5%.

Fonte: Elaboração do Autor (2022)

Bettiol et al., (2005) afirmam que *B. subtilis* age na colonização das estruturas do patógeno, ou por meio do mecanismo de indução de resistência, pois o mecanismo importante é a antibiose, contém diversas substancias que inibem outros microrganismos devido a competição por nutrientes ou por espaço. Santos (2009) ressalta que a espécie bacteriana tem alto potencial antagonico, por estar relacionado com ação de produzir antibióticos e várias enzimas extracelulares com atividade hidrolítica tais como quitinases, glucanases e proteases.

Para Bettiol (2004), o leite cru age atuando diretamente sobre o fungo devido sua ação germicida, apresentando vários aminoácidos e sais que atuam na resistência da planta e também modificam a composição das as superfície das folhas, alteração no pH, nutrientes e gorduras, desta

forma não permite a instalação do oídio na planta. E Crisp et al. (2004), ressaltam a comprovação do leite estimular a os microrganismos epifíticos, alterando a morfologia dos conídios e hifas.

Em relação ao bicarbonato Bettiol (2012) relata, o bicarbonato de sódio atua inibindo a germinação dos conídios reduzindo o número de esporo, causando-a ruptura da parede celular e anomalia morfológica nos fungos e controla a alongação das hifas. O bicarbonato foi efetivo no controle do oídio do pepino e abobrinha em trabalhos realizados por Santos (2009).

O biofertilizante anaeróbico conhecido como Vairo (Vairo dos Santos,1992) foi preparado e testado em um biodigestor e testado na década de 80 em plantação de café, pelo extensionista do Rio Janeiro. Vairo é fermentação de origem natural, que se obtém do produto final em meio líquido através do biodigestor (BETTIOL et al., 1998).

Para Penteado (2010) o processo de degradação da matéria orgânica sem a presença de oxigênio contém altas concentrações de nutrientes, esses biofertilizante são mais fáceis de serem absorvidos pelas plantas e contem pequenas quantidades de hormônios e substâncias essenciais, como boro, manganês, ferro e cobre. Desta maneira os biofertilizantes agem nos fitopatógenos devido ação direta dos microrganismos que estão presentes no biofertilizante sobre a doença e também a questão da ação nutricional podendo ser direta ou indireta

O produto final dessa fermentação pode ser usado tanto como fertilizante quanto no controle de fitopatógenos (MACHADO, 2010). Esse controle pode acontecer através dos microrganismos latentes ou células vivas (bactérias, leveduras, algas, protozoários e fungos filamentosos), metabólitos e quelatos organominerais (MEDEIROS et al., 2002). Assim, atua como defensivo natural inibindo o crescimento de fungos e bactérias causadores de doenças nas plantas (PREVIERO, 2010). Através da ação dos microrganismos que atuam como fito-hormônios, tem alto teor de sais minerais, vitaminas e antibiótico, dando resistência as plantas, onde demonstram eficiência fúngica e bacteriológica (PENTEADO, 2010).

Esse experimento corrobora com a pesquisa bibliográfica apresentada, consolidando sua eficácia em campo no controle do oídio do feijoeiro.

CONCLUSÕES

Todos os produtos aplicados mostraram-se efetivos no controle do oídio no feijoeiro nas condições do experimento.

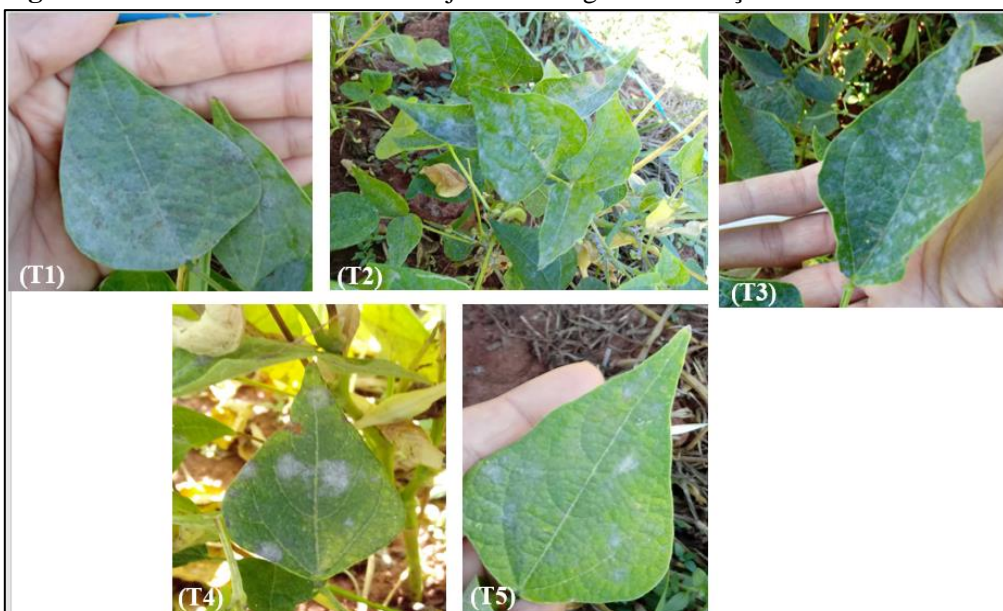
ANEXO

Figura 4 – Severidade do oídio no feijoeiro na primeira avaliação.



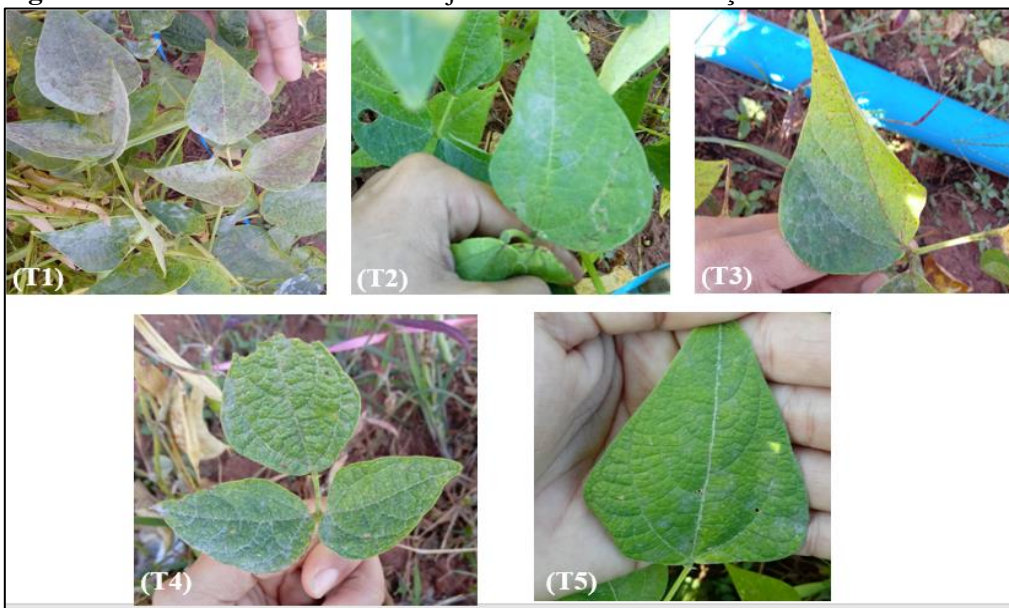
Fonte: Elaboração do Autor (2022).

Figura 5 – Severidade do oídio no feijoeiro na segunda avaliação.



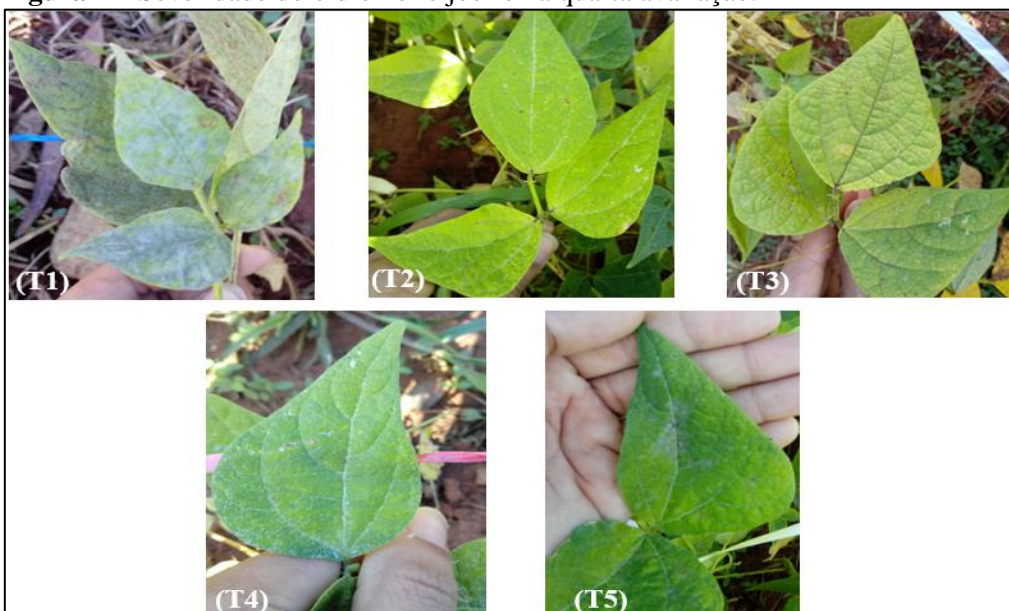
Fonte: Elaboração do Autor (2022)

Figura 6 – Severidade do oídio no feijoeiro na terceira avaliação.



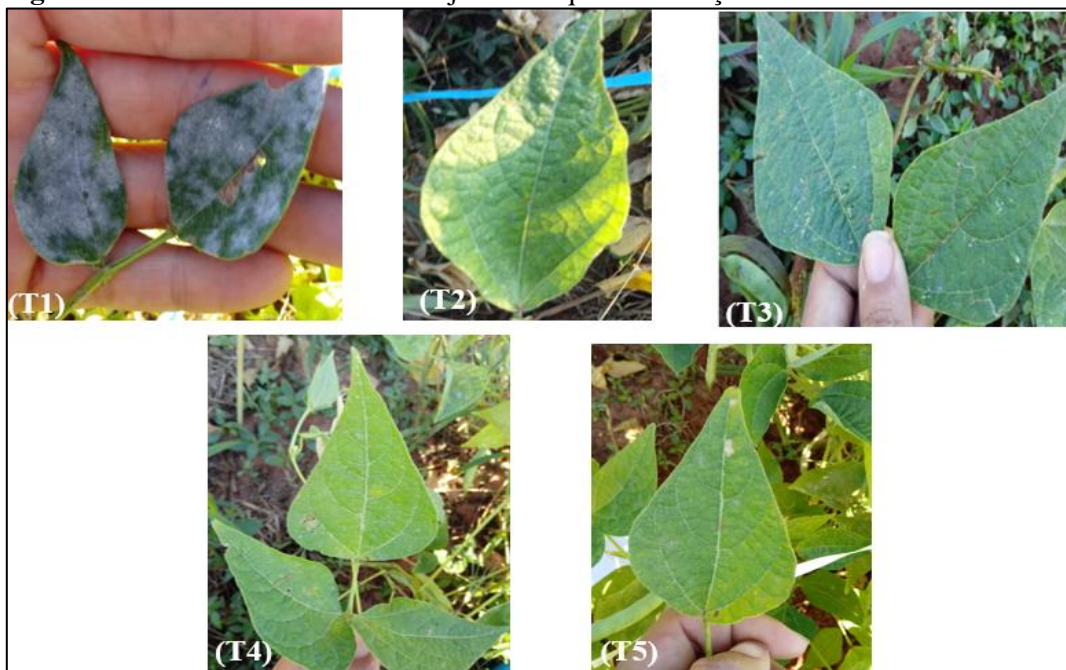
Fonte: Elaboração do Autor (2022)

Figura 7 – Severidade do oídio no feijoeiro na quarta avaliação.



Fonte: Elaboração do Autor (2022)

Figura 8 – Severidade do oídio no feijoeiro na quinta avaliação.



Fonte: Elaboração do Autor (2022)

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, L. A. S.; LEITE, O. M. C. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. São Paulo: Ciba Agro. 73 p.1996

BASSI, D. **Mapeamento de locos associados à resistência à mancha angular e ao oídio em feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 2014. 101 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Instituto Agronômico Curso De Pós-Graduação Em Agricultura Tropical E Subtropical, Campinas, 2014.

BETTIOL, W. Effectiveness of cow's milk against zucchini squash powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) in greenhouse conditions. **Crop Protection**, v. 18, n. 8, p. 489-492, 1999.

BETTIOL, W. **Leite de vaca cru para o controle de oídio**. Comunicado Técnico, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, n.13, 3p. 2004.

BETTIOL, W. Métodos alternativos para o controle de doenças de plantas. **Proteção de plantas na agricultura sustentável**, 2001. In MICHEREFF, Sami Jorge; BARROS, Reginaldo. Proteção de plantas na agricultura sustentável. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 134 p. 2001.

BETTIOL, W. Produtos biocompatíveis para o controle de doenças de plantas. In: **Embrapa Meio Ambiente-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: WORKSHOP INSUMOS PARA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL, 2012, Pelotas. [Anais] Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. 6 p., 2012.

BETTIOL, W.; GHINI, R.; MORANDI, M. A. B. Alguns métodos alternativos para o controle de doenças de plantas disponíveis no Brasil. In: VENEZON, M.; PAULA JÚNIOR, T.J. de; PALLINI, A. (Ed.). **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa, MG: EPAMIG/CTZM, p.163-183. 2005.

BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, A. H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 22p. 1998.

BIANCHINI, A.; MARINGONI, A. C.; CARNEIRO, S. M. P. G. Doenças do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.;

CLIMATE.Data.Org. **Bauru Clima (Brasil)**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/bauru-4225/>>. Acesso em: 28 jul. 2022.

CONAB. **Conjunturas da agropecuária**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-de-conjunturas-de-feijao/item/19460-feijao-conjuntura-semanal-28-11-2022.>> Acesso em: 11 out. 2022.

CRISP, P.; SCOTT, E.; WICKS, T.; PALMER, L. Sustainable control of grapevine powdery mildew (*Uncinula necator*). In: International Symposium For Organic Wine Growing. Stuttgart: **Organic Europe**, 2004. p.47-52. Tese de Doutorado. in vineyards in South Australia. 2004.

DURIGON, M. A. et al. **Estratégias de comercialização do feijão no Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado**, 2015. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1043318>>.

EMBRAPA. **Pesquisa e Inovação para o desenvolvimento sustentável dos sistemas de produção de grãos**. 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/portfolio/graos>>. Acesso em: 28 ago. 2022.

GUERRA, M. S. et al. Uso de substâncias alternativas no controle do fungo *Oidium ambrosiae* no quiabeiro. **Revista Biociências**, v. 22, n. 2, p. 30-35, 2016.

IAC INSTITUTO AGRONÔMICO - APTA - SAA. **Centro de Grãos e Fibras**. Disponível em: <<https://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/graos/feijao.php>>. Acesso em: 22 jul. 2022.

MACHADO, MA de CF. Biofertilizante como ferramenta para incrementar a diversidade microbiana visando o manejo de doenças de plantas. 2010.

MARTÍ, J.; KÜSTER, A.; QUEMEL, P. Agroecologia: manejo de " pragas" e doenças. nº6, p. 30, 2010.

MEDEIROS, M. B. **Ação de biofertilizantes líquidos sobre a bioecologia do ácaro *Brevipalpus phoenicis***. 2002. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, University of São Paulo, Piracicaba, 2002.

PEDROSO, C. **Incidência, controle de doenças de feijão-vagem e anatomia e histoquímica de *Phaseolus vulgaris* e *Vigna unguiculata* resistentes e suscetíveis ao oídio (*Erysiphe polygoni*)**. 2012. 135 f., il. Tese (Doutorado em Fitopatologia) —Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

- PENTEADO, S. R. **Adubação orgânica**: Compostos orgânicos e biofertilizantes. 3. ed. Campinas-SP: Edição do autor, p. 92-111. 2010.
- PENTEADO, S. R. **Cultivo ecológico de Hortaliças**. 2º Edição. Campinas-SP. p. 230-235. 2010.
- PENTEADO, S. R. Defensivos alternativos e naturais: para uma agricultura saudável. **São Paulo: Campinas**, 2000. p.37.
- PREVIERO, C. A. et al. Receitas de plantas com propriedades inseticidas no controle de pragas. **CEULP/ULBRA, Palmas, Brazil**, 2010.
- RAIJ, B van. et al. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônômico/Fundação IAC, 1997.
- ROCHA, D. R. A. et al. **CrITÉrios para Avaliação de Risco do feijão transgênico (*Phaseolus vulgaris* L.) resistente ao vírus do mosaico dourado**. 2011. Tese (PhD Thesis) — Pós-graduação em Pesquisa Clínica em Doenças Infecciosas, área de concentração em Biossegurança em Saúde, Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas, Rio de Janeiro, 2011.
- SANTOS, A. P dos. **Controle do oídio da abobrinha com antagonistas e produtos biocompatíveis**. 2009. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia), Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2009.
- SEAB. Feijão: análise da conjuntura agropecuária. 2019. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-09/feijao_2019_v1.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2022.
- SILVEIRA, H. **Qualidade física e fisiológica de sementes de feijão carioca comercializadas na cidade de Pato Branco-Paraná**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- SINGH, S, P.; GEPTS, P.; DEBOUCK, D.G. Races of common bean (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae). **Economic Botany**, v. 45, n. 3, p. 379-396, 1991.
- VAIRO DOS SANTOS, A. C. **Biofertilizante líquido**: o defensivo agrícola da natureza. 2 ed. rev. Niterói: EMATER-RJ, 16 p. (Agropecuária Fluminense, 8). 1992.
- VAN DEN BROEK, R. et al. Controle Alternativo De Oídio (*Erysiphe cichoracearum*) em quiabeiro (*Hibiscus esculentum*). **Ecossistema**, v. 27, n. 2, 2002
- WEINGÄRTNER, M. A.; ALDRIGHI, C, F. S.; PEREIRA, A. F. **Práticas agroecológicas: caldas e biofertilizantes**. Embrapa Clima Temperado – Pelotas, RS, 24 p. 2009.