

IFMG-CAMPUS BAMBUÍ
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS
GERAIS

Bacharelado em Agronomia

**DIFERENTES PRINCÍPIOS ATIVOS NO CONTROLE DA FERRUGEM DO
CAFEIRO E SUAS FITOTOXIDADES**

Túlio Silva Costa

BAMBUÍ – MG

2022

TÚLIO SILVA COSTA

**DIFERENTES PRINCÍPIOS ATIVOS NO CONTROLE DA FERRUGEM DO
CAFEIRO E SUAS FITOTOXIDADES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, como requisito parcial para a obtenção do grau de Agrônomo.

Orientador: Prof. Marcelo Loran de Oliveira Freitas

BAMBUÍ – MG

2022

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí

C837d Costa, Túlio Silva.
Diferentes princípios ativos no controle da ferrugem do cafeeiro e suas fitotoxidades. / Túlio Silva Costa. – 2022.
24 f.; il.: color.

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

1. Cafeeiro. 2. Hemileia vastatrix. 3. Ferrugem. I. Freitas, Marcelo Loran de Oliveira. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG. III. título.

CDD 632.6



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus Bambuí
Diretoria de Ensino
Departamento de Ciências Agrárias
Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG
37 3431 4900 - www.ifmg.edu.br

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: DIFERENTES INGREDIENTES ATIVOS NO CONTROLE DA FERRUGEM DO CAFEIRO E SUAS FITOTOXIDADES

Aluno: Túlio Silva Costa

Data de aprovação: 09/08/2022

Banca Examinadora:

- **Orientador:** Professor Dr. Marcelo Loran de Oliveira Freitas
- **Membro:** Professor Dr. Ricardo Monteiro Corrêa
- **Membro:** Professora Ms. Maria Carolina Botrel

Bambuí, 08 de agosto de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Loran de Oliveira Freitas, Professor**, em 11/08/2022, às 09:52, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Túlio Silva Costa, Usuário Externo**, em 11/08/2022, às 21:20, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Maria Carolina Gaspar Botrel, Professora**, em 16/08/2022, às 22:17, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Monteiro Correa, Professor**, em 29/08/2022, às 14:03, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **1279530** e o código CRC **346254A2**.

Dedico este trabalho aos meus pais Júlio e Stefânia, por sempre me fornecerem o apoio necessário e incentivo para que eu consiga alcançar meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter tido a oportunidade de realizar esta graduação, agradeço também a todos os meus amigos que sempre me apoiaram nesta caminhada, agradeço também ao meu orientador por ter me orientado na realização do presente trabalho.

RESUMO

COSTA, Túlio Silva. Avaliação de diferentes produtos no controle da ferrugem do cafeeiro e suas fitotoxidades – *Campus Bambuí*, 2022.

Objetivou-se com a realização deste trabalho encontrar um melhor produto para controle da ferrugem do cafeeiro nas presentes condições e verificar qual das moléculas de triazol utilizadas no experimento causaria maior fito toxicidade ao cafeeiro. O trabalho foi desenvolvido no município de Bambuí-MG na fazenda Vista Longa em uma cultivar Catuaí 62 com 10 anos, disposta no espaçamento 3,5 x 0,7 m. Realizou-se amostragem no terço médio da planta, avaliando o 3º e 4º pares de folha dos dois lados, amostrando 25 plantas no total, onde por meio do cálculo de porcentagem chegou-se em um nível de 12,5%. No dia 20 de março de 2022, foi realizada aplicação dos tratamentos Aproach (picoxitrobia+ciproconazol) na dose de 500 ml/ha, Piori xtra (azoxistrobina+ciproconazol) na dose de 750 ml/ha, Sphere max (trifloxistrobina+ciproconazol) na dose de 400 ml/ha, Opera (piraclostrobina+epoxiconazol) na dose de 1,5litros/ha e a testemunha na qual se aplicou água. Todos os fungicidas utilizados são dos grupos das (estrobilurina + triazol). Efetuaram-se duas avaliações uma 15 dias após a aplicação e uma com 30 dias, utilizando-se a mesma metodologia da primeira para avaliar a infestação. Os produtos testados apresentaram um nível de controle em relação a testemunha, sendo que quando foram comparados níveis de fito toxicidade os triazóis apresentaram níveis de danos diferentes estatisticamente.

Palavras-chave: cafeeiro, *Hemileia vastatrix*, ferrugem, triazol.

ABSTRACT

COSTA, Túlio Silva. Evaluation of different products in the control of coffee rust and its phytotoxicities– *Campus Bambuí*, 2022.

The objective of this work was to find a better product to control coffee rust under the present conditions and to verify which of the triazole molecules used in the experiment would cause greater phytotoxicity to the coffee plant. The work was carried out in the municipality of Bambuí-MG on the Vista longa farm in a 10-year-old Catuaí 62 cultivar, and it is arranged in a 3.5 x 0.7 m spacing. Sampling was carried out in the middle third of the plant, evaluating the 3rd and 4th pair of leaves on both sides of the same, sampling 25 plants in total, where through the percentage calculation we reached a level of 12.5%. On March 20, 2022, Aproach treatments (picoxtrobia+cyproconazole) at a dose of 500ml/ha, Piori xtra (azoxystrobin+cyproconazole) at a dose of 750ml/ha, Sphere max (trifloxystrobin+cyproconazole) at a dose of 400ml/ha, Opera (pyraclostrobin+epoxiconazole) at a dose of 1.5 liters/ha and the control that was applied water, all the fungicides used are from the groups of (strobilutins + triazoles), two evaluations were carried out, one with 15 days after the application and one with 30 days using the same methodology as the first to evaluate the infestation. The tested products showed a good level of control when compared with the control, when we compare the levels of phytotoxicity the triazoles showed different levels of damage statistically.

Key-words: coffee, *Hemileia vastatrix*, rust, triazole.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVO GERAL	13
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4. REFERENCIAL TEÓRICO	13
4.1 Café e sua importância socioeconômica	13
4.2 Ferrugem do Cafeeiro	14
4.3 Ciclo de vida	14
4.4 Ambiente favorável	15
4.5 Controle químico	15
4.6 Efeitos dos triazóis no cafeeiro	16
5. MATERIAL E MÉTODOS	16
5.1 Área experimental	16
5.2 Delineamento experimental	17
5.3 Método de Aplicação	18
5.4 Avaliações	19
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
7. CONCLUSÃO	22
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1. INTRODUÇÃO

O cafeeiro é uma planta pertencente à família Rubiaceae e ao gênero *Coffea*, cerca de 70% da produção originam-se do *C. arabica* e os outros 30% do *C. canephora* (MATIELLO et al.,2015).

A cafeicultura possui grande relevância econômica e social para o Brasil, que é maior produtor de café do mundo. Cerca de 31,42 milhões de sacas de 60kg de café arábica foram colhidas no ano de 2021, a cafeicultura em geral gerou cerca de 40,12 bilhões de reais em 2021 para o nosso país. Minas Gerais é o maior produtor de café arábica do Brasil produzindo por volta de 22,14 milhões de sacas de 60kg de café arábica no ano de 2021 (CONAB, 2021).

A ferrugem do cafeeiro causada pelo fungo *Hemileia vastatrix*, é considerada a principal doença da cultura, podendo causar danos severos e acarretar grandes perdas de produtividade sendo que além do dano ocasionado no recorrente ano agrícola, a doença também irá impactar as produtividades dos anos seguintes. O fungo se desenvolve na folha do cafeeiro, na qual se consegue observar inicialmente pequenos pontos claros. Com a evolução da doença nota-se uma intensa esporulação que se apresenta na coloração laranja a amarela, e com o decorrer dos dias o fungo vai esporulando e disseminando para outras partes da planta e para plantas vizinhas, provocando uma grande desfolha na lavoura.

O fungo é favorecido por alguns fatores, temperatura em torno de 20 a 24°C, umidade alta, além de aspectos ligados à planta, como carga pendente, estado nutricional, espaçamento de plantio e variedade/linhagem (MATIELLO et al.,2015).

O controle da ferrugem do cafeeiro pode ser enquadrado no manejo integrado de doenças, porém a grande maioria dos produtores utiliza apenas o manejo com fungicidas químicos. Os produtos mais utilizados são as misturas de triazois com estrobilurinas, sendo que estas moléculas devem ser aplicadas preventivamente ou quando ocorre o início da infestação, e as pulverizações devem ser efetuadas de acordo com a bula de cada fungicida.

Visto que há um grande número de produtos do grupo químico dos triazois e estrobilurinas, é muito provável que apresentem diferentes níveis de: eficiência de controle, efeito residual no controle e poder fitotóxico para o cafeeiro. Portanto é de grande importância a realização deste trabalho para averiguar seus respectivos níveis de controle.

Diante disso formulou a seguinte hipótese: As diferentes misturas de triazol com estrobilurina proporcionarão diferentes níveis de controle da ferrugem.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar a eficiência do controle da ferrugem do cafeeiro após a aplicação de diferentes fungicidas a base de triazol e estrobilurinas.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a incidência da ferrugem do cafeeiro no 3º e 4º pares de folha localizados no terço médio da planta após a aplicação de diferentes fungicidas à base de triazol e estrobilurina.

Avaliar o efeito residual de controle da ferrugem após a aplicação dos fungicidas a base de triazol e estrobilurina de 15 em 15 dias.

Avaliar o efeito fitotóxico das moléculas de triazol na planta.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Café e sua importância socioeconômica

A planta de café tem como origem o continente Africano, especificamente nas florestas da Etiópia. É pertencente à família das Rubiaceae, do gênero *Coffea*, e as espécies que se destacam comercialmente são as de *C. arabica* e *C.canephora*, (SOUZA *et al.*, 2004).

C. arabica tem como característica ser a única tetraploide, sendo as demais diploides, que significa que, *C. arabica* possui quatro conjuntos do número básico de cromossomos do gênero ($n=11$), totalizando 44, *C. arabica* é considerada uma planta autógama, indicando que ela se autofecunda (SAKIYAMA *et al.*, 1999).

A cafeicultura é uma importante geradora de renda em nosso país, pois o café gera cerca de US\$ 2 bilhões anuais, devido à exportação de 26 milhões de sacas ao ano, contribuindo com mais de 2% do valor total das exportações brasileiras, e respondendo por mais de um terço da produção mundial. É um mercado ainda em franca expansão, cujo agronegócio gera, no mundo todo, recursos da ordem de 91 bilhões de dólares ao comercializar os 115 milhões de sacas que,

em média, são produzidas. A atividade envolve, ainda, meio bilhão de pessoas da produção ao consumo final (8% da população mundial) (EMBRAPA, 2005).

No Brasil a cafeicultura gera cerca de 8 milhões de empregos diretos e indiretos, ocupando uma área de 2 milhões de hectares com aproximadamente 300 mil produtores que em sua grande maioria são agricultores familiares (IBGE, 2017).

4.2 Ferrugem do cafeeiro

A ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) é considerada a principal doença do cafeeiro, pois atinge grandes áreas da lavoura causando prejuízos que podem chegar a comprometer até 50% da produção (MATIELLO et al., 2015). O principal dano causado pela doença é a queda prematura das folhas, que posteriormente acarretará na seca dos ramos, que implicará negativamente na florada, reduzindo, assim a produtividade (ZAMBOLIM et al., 1997; CARVALHO e CHALFON, 1998).

A ferrugem foi descrita em 1868 pelo pesquisador Berkeley, no Sirilanka, sendo que, no Brasil, a doença começou a aparecer por volta de 1970 no estado da Bahia (KUSHALAPPA e ESKES, 1989).

Os sintomas da doença inicialmente causam manchas cloróticas translúcidas com 1-3 mm de diâmetro, observadas na face abaxial do limbo foliar. Em poucos dias, elas crescem, atingindo 1-2 cm de diâmetro. Na face abaxial, desenvolvem-se massas pulverulentas de coloração alaranjada formadas por uredosporos do patógeno (GODOY et al., 1997).

4.3 Ciclo de vida

A ferrugem do cafeeiro é causada por um fungo biotrófico. Segundo Martiello (1991), o fungo produz dois tipos de esporos, o primeiro denominado uredósporos, e o segundo, teliósporo.

O ciclo da doença ocorre de forma bem definida, evoluindo em função do clima, com aumento da quantidade de infecção por volta dos meses de novembro e dezembro, e atingindo o seu pico de folhas infectadas e com sinais aparentes da doença nos meses de julho e agosto (MATIELLO et al., 2015).

Os esporos são disseminados pelo vento, água, homem e insetos, sendo que após a disseminação, entram em contato com tecidos suscetíveis. Em condições climáticas favoráveis os esporos iniciam o processo de germinação, e com a produção do promicélio ocorre a penetração através do estômato, e a colonização por meio do desenvolvimento de micélios e da formação do haustório. A partir dos pedicelos são formados novos uredósporos que dão continuidade ao ciclo (FILHO; AMORIM; KIMATI, 1995).

4.4 Ambiente favorável

O desenvolvimento do fungo é favorecido por diversas variáveis climáticas entre elas, destacam-se a umidade relativa alta que contribui para a germinação dos esporos, favorecida por chuvas frequentes e finas, pelo orvalho noturno, baixa luminosidade (condições típicas de plantios adensados), temperatura média entre 20 e 24°C, baixa altitude, alto índice de enfolhamento e alta carga pendente (MESQUITA et al., 2016).

O fungo nos meses secos do ano de julho a setembro não consegue realizar o processo de penetração na folha mesmo tendo condições favoráveis como umidade de orvalho à noite, pois ela é insuficiente para que o fungo realize esse processo. A falta de continuidade da umidade provoca a inviabilização no processo de penetração (MATIELLO et al., 2015).

4.5 Controle químico

O controle químico da ferrugem baseia-se no uso de fungicidas, apresentando alguns sistemas, o controle preventivo ocorre por meio do uso de produtos à base de cobre, o controle preventivo-curativo que é realizado via folha com o uso de fungicidas sistêmicos e suas misturas com protetores, o preventivo-curativo também pode ser realizado com aplicação de fungicida sistêmico via solo (MATIELLO et al., 2015).

Para o controle preventivo-curativo da ferrugem do cafeeiro são indicados produtos do grupo químico dos triazóis associados com um cúprico e/ou uma molécula do grupo das estrobirulinas, realizando de 2 a 3 pulverizações por ciclo, com intervalo de 60-90 dias entre os meses de janeiro/fevereiro e março/abril (MATIELLO et al., 2015).

Os triazóis são fungicidas orgânicos, segundo Marques (2017), podem ser caracterizados como compostos que possuem três nitrogênios no anel aromático, como

heteroátomo. Os triazóis podem atuar como protetores, curativos e sistêmicos. As células fúngicas quando entram em contato com os fungicidas triazóis acumulam esteroides como o 4,4-dimetil e o 4 α -metil, ambos com o radical 1,4 α -metil, promovendo a inativação do processo de demetilação do lanosterol, precursor do ergosterol (COUESHEE, R. J.,1967).

Os principais ingredientes ativos desse grupo presentes no mercado são: Ciproconazol, Tebuconazol, Flutriafol, Epoxiconazol, Tetraconazol, Fluquinconazol, Miclobutanil, Difenconazol, Propiconazol e Triadimenol (BORTOLINI e GHELLER, 2012).

As estrobirulinas apresentam três diferentes tipos de atividades fúngicas, preventiva, curativa e erradicante e, antiesporulante. As estrobirulinas são inibidoras de respiração no complexo 3, citocromo bcl (COUESHEE, R. J.,1967).

As estroburulinas tem efeito de proteção sobre a folhagem, sendo que uma parte do ativo atua em profundidade nos tecidos foliares, efeito chamado de mesostêmico (MATIELLO et al.,2015).

4.6 Efeitos dos triazóis no cafeeiro

Fungicidas triazóis, quando usados em doses excessivas, especialmente por falhas na aplicação, podem causar toxidez em cafeeiros, mesmo nas plantas adultas. De fato, os triazóis, uns mais outros menos, atuam, também, como hormônios de ação anti-giberelina, segurando, ligeiramente, o crescimento vegetativo do cafeeiro. Quando em doses excessivas, por concentração de aplicação de triazóis em algumas plantas, a redução de crescimento da folhagem e dos ramos chega ao ponto de toxidez. As folhas ficam encarquilhadas, pequenas e com cor verde escura. Ocorre grande frutificação, os frutos ficam menores e a maturação, atrasada (MATIELLO et al.,2015).

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Área experimental

O experimento foi realizado na fazenda Vista Longa no município de Bambuí, no estado de Minas Gerais, região centro-oeste, o local apresenta as seguintes coordenadas geográficas, 20°14'24.30"S e 46° 6'47.82"O, iniciado no dia 20 de março de 2022 e concluído no dia 20 de abril de 2022.

O solo onde foi realizado o experimento é classificado como Latossolo Vermelho (EMBRAPA 1997). A lavoura onde executou o experimento foi da cultivar catuaí 62 amarelo, com idade de 10 anos, disposta no espaçamento 3,5 x 0,7 m, a mesma apresenta uma carga pendente de 20 sacos/hectare.

A amostragem foi realizada para se determinar o momento ideal para aplicação dos produtos. Realizou-se amostragem no terço médio da planta, avaliando o 3º e 4º pares de folha dos dois lados da mesma planta, amostrando 25 plantas no total (MATIELLO et al.,2015). As aplicações dos tratamentos foram efetuadas quando a incidência da ferrugem atingiu 12,5%.

5.2 Delineamento experimental

O delineamento utilizado foi o DBC (Delineamento em Blocos Casualizados) com 4 blocos e 12 plantas por bloco, sendo que uma planta em cada extremidade foi descartada nas avaliações. No ensaio foram aplicados quatro produtos comerciais mais a testemunha, compondo os seguintes tratamentos (Tabela 1):

Tabela 1 – Produtos comerciais testados para o controle da ferrugem do cafeeiro nome comercial, ingrediente ativo e dosagem.

TRATAMENTO	PRODUTO COMERCIAL	INGREDIENTE ATIVO	DOSE/HECTARE
T1	Aproach	picoxistrobina + ciproconazol	500 mL
T2	Priori Xtra	azoxistrobina + ciproconazol	750 mL
T3	Sphere Max	trifloxistrobina + ciproconazol	400 mL
T4	Opera	piraclostrobina + epoxiconazol	1,5 L
T5	Água		

*Foi adicionado à calda de pulverização óleo vegetal na dosagem de 0,5% do volume de calda em todos os tratamentos.

5.3 Método de Aplicação

A aplicação foi feita com tubo atomizador costal da marca STHIL com capacidade máxima de 15 litros de calda. O volume de aplicação foi regulado para 400 litros de calda por hectare. Com o espaçamento de 3,5 m x 0,7 m resultou-se numa população de 4.082 plantas por hectare, sendo que cada planta recebeu 98 ml de calda, sendo necessário 4,7 litros para pulverizar todas as plantas de cada tratamento. O pH da calda foi medido e obtendo se o valor aproximado de 5,5 (Figura 1). A pulverização foi realizada às 9h 20, com temperatura próxima a 26 °C e a umidade relativa do ar próxima aos 62% (Figura 1).



Figura 1. Fita indicadora de pH



Figura 2. Pulverização dos produtos

5.4 Avaliações

Após 15 e 30 dias da aplicação foram realizadas avaliações para verificar a incidência da ferrugem do cafeeiro no 3° e 4° pares de folhas. A primeira avaliação foi efetuada no dia 03 de abril de 2022 e a segunda, em 17 de abril de 2022, com o objetivo de avaliar o efeito residual de controle da ferrugem após a aplicação dos fungicidas. A partir dos dados de incidência das duas avaliações calculou-se a área abaixo da curva do progresso da incidência da ferrugem do cafeeiro pela somatória de seções trapezoidais utilizando-se o software Excel. Juntamente com a segunda avaliação, no dia 17 de abril, foi realizada também a medição do comprimento dos internódios, amostrados no terço médio da planta, avaliando-se o comprimento do 2° ao 3° internódios.

Os dados da área abaixo da curva do progresso da incidência da ferrugem e do crescimento dos internódios foram submetidos à Análise de Variância (ANAVA), sendo que, significativos foram submetidos ao teste de Scott Knot a 5% de significância utilizando-se o software R.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa para a área abaixo da curva do progresso da incidência da ferrugem entre os produtos utilizados no experimento. Porém, todos reduziram a área abaixo da curva do progresso da incidência da ferrugem em relação à testemunha (Figura 02).

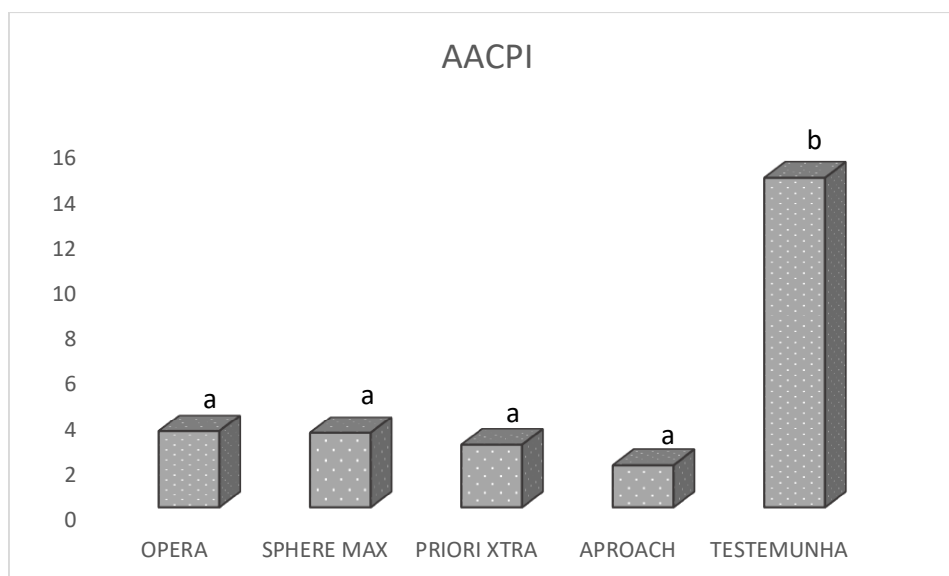


Figura 02 – Área abaixo da curva do progresso da incidência da ferrugem do cafeeiro submetido aos tratamentos com os fungicidas e a testemunha. * Barras com letras diferentes significam diferença estatística pelo teste Skott Knott a 5% de significância.

Um trabalho realizado pela Fundação Pró-Café no ano de 2013 no município de Varginha-MG, também mostrou que os produtos apresentaram diferença estatística no controle da ferrugem quando comparados à testemunha, o trabalho realizado na fundação também quantificou que o nível de desfolha da testemunha chegou a 51%, e a dos produtos utilizados não passou de 30% (MATIELLO et al.,2015).

Esse resultado também pode ser observado em um trabalho executado por (Matiello, J.B. e Almeida, J.R.), na cidade de Martinho Soares- MG, no ano de 2004, no trabalho citado os pesquisadores testaram alguns produtos dos quais três também foi utilizado nesse exato trabalho, e o os pesquisadores obtiveram como resultado que ambos os produtos tiveram controle iguais dentro da estatística (MATIELLO et al.,2015).

Em outro trabalho realizado em Jaguaré-ES, no ano de 2009, utilizando produtos dos grupos dos triazóis (ciproconazol, flutriafol e epoxiconazol) obteve-se resultado igual entre os produtos quando comparados estatisticamente, sendo que, comparados à testemunha os mesmos apresentaram nível de controle superior da doença. Além disso, comparou também a produtividade do cafeeiro no ano seguinte, a qual também não apresentou diferença estatística entre os tratamentos (CAPUCHO et al., 2011).

Um trabalho realizado no município de Campestre, Sul de Minas comparou quatro produtos diferentes, Opera, Priori xtra, Impact e Alto 100, como resultado após uma avaliação de 14 dias após a aplicação do produto os pesquisadores não encontraram diferença entre os

produtos e a testemunha quando comparados, já quando estes trabalhos foram avaliados 28 dias após a aplicação os produtos Opera, Priori xtra e Impact apresentaram melhores níveis de controle (SOUZA et al., 2021).

Houve diferença significativa entre os tratamentos aplicados quanto ao tamanho do internódio do 2° e 3° pares de folha (Figura 03).

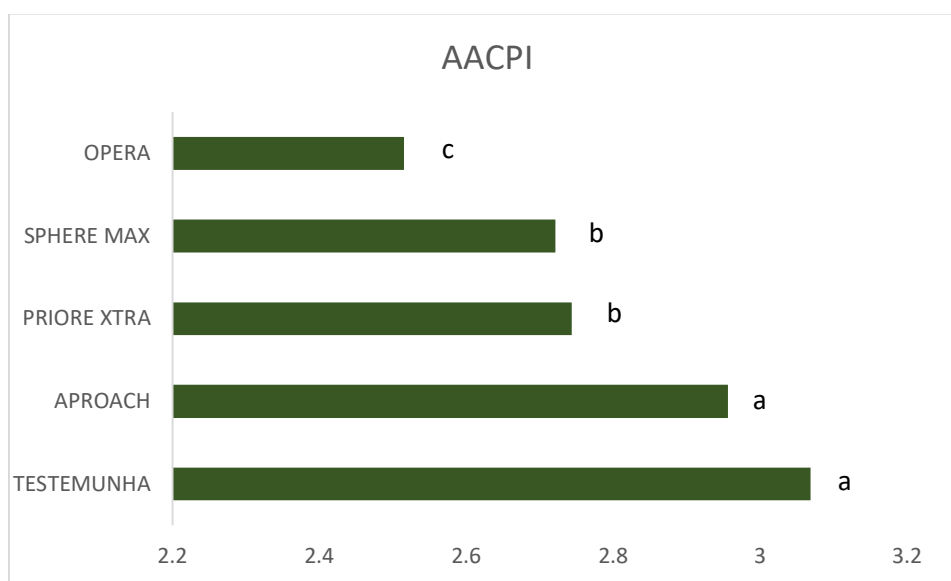


Figura 03. Comprimento médio do 2° ao 3° internódio de dois ramos plagiotrópico localizados no terço médio da planta 30 dias após os tratamentos. * Barras com letras diferentes significam diferença estatística pelo teste Skott Knott a 5% de significância.

Em um trabalho realizado por Patricio e Braghini (2011), os pesquisadores compararam o nível de fitotoxidade de produtos à base de triazol (ciproconazol, epoxiconazol, tetraconazol e triadimenol) em mudas de café, tendo como resultado que o tetraconazol foi o que mais reduziu o crescimento da planta.

Um trabalho efetuado em 1997 evidenciou como resultado que os fungicidas à base de ciproconazol e epoxiconazol apresentaram maior fito toxidade, revelando menor comprimento de internódios e encurtamento das folhas (Zambolim et al., 1997; Zambolim et al., 2005).

7. CONCLUSÃO

Todos os produtos testados foram eficientes no controle da ferrugem do cafeeiro. O fungicida Aproach não causou redução no crescimento da planta e o Opera foi o que mais causou redução no crescimento da planta.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORTOLINI, A. M. M., & GHELLER, J. A. **Aplicação de diferentes fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho em relação à produtividade.** Revista Brasileira de Energias Renováveis, Cascavel, v.1, p. 109-121, 2012.
- CAPUCHO, A.S. et. al. **CONTROLE QUÍMICO DA FERRUGEM NO CAFEIEIRO CONILON.** VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, Araxá. Agosto de 2011.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: café,** v.8, safra 2021. n.4. 4º levantamento, dez. 2021.
- COURSHEE, R. J. **Application and use of foliar fungicides.** New York: Academic Press, 1967. p. 239-286.
- Embrapa. **Manual de métodos de análise de solo.** 2ª ed. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 212p. 1997.
- FILHO, A. B.; AMORIM, L.; KIMATI, H. Manual de fitopatologia: Princípios e conceitos. **Agronômica Ceres,** São Paulo, v. 1, p. 919, 1995.
- GODOY, C. V.; BERGAMIN FILHO, A.; SALGADO, C. L. **Doenças do cafeeiro.** In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. Manual de Fitopatologia. 3 ed., v.ol. 2 . São Paulo, Agronômica Ceres, 1997. 774 p.
- KUSHALAPPA, A.C. & ESKES, A.B. **Coffee rust: epidemiology, resistance and management.** CRC Press, Boca Raton, 1989.
- MARQUES, L. (30 de 06 de 2022). Elevagro. Fonte: **Modo e mecanismo de ação dos fungicidas triazóis e triazolintione:** <https://elevagro.com/materiais-didaticos/modo-e-mecanismo-de-acao-dos-fungicidas-triazois-e-triazolintione/#> =
- MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de café no Brasil:** manual de recomendações. Varginha: Fundação Procafé, 2015.
- MESQUITA, Carlos Magno de et al. **Manual do café: distúrbios fisiológicos, pragas e doenças do cafeeiro (Coffea arábica L.).** Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016. 62 p. il.
- PATRICIO F.R.A, BRAGHINI M.T. **EFEITO DE FUNGICIDAS TRIAZÓIS SOBRE O CONTROLE DA CERCOSPORIOSE EM MUDAS DE CAFEIEIRO.** V.78 Campinas, 2011.
- SAKIYAMA, N. S.; PEREIRA, A. A.; ZAMBOLIM, L. **Melhoramento de café arábica.** In: BORÉM, A. (Ed.). Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa: UFV, 1999. p. 189-204.

SOUZA, F. F.; Santos, J. C. F.; Costa, J. N. M.; Santos, M. M. (2004). **Características das principais variedades de café cultivadas em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 21 p.

SOUZA, H. et. al. **ANTECIPAÇÃO DO CONTROLE DA FERRUGEM-DO-CAFEIEIRO (*Hemileia vastatrix*) COM DIFERENTES FUNGICIDAS**. Revista Brasileira de Engenharia e Biosistemas. Outubro de 2021.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; PEREIRA, A. A.; CHAVES, G. M. Café (*Coffea arabica* L.) controle de doenças. In: VALE, F. X. R. do; ZAMBOLIM, L. **Controle de doenças de plantas: grandes culturas**. Viçosa: UFV; Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Abastecimento, 1997. v. 2, p. 83-179.

ZAMBOLIM, L., VALE, F.X.R., PEREIRA, A.A. & CHAVES, G.M. Café (*Coffea arabica* L.), **Controle de doenças causadas por fungos, bactérias e vírus**. In: VALE, F.X.R. & ZAMBOLIM, L. (Eds.) **Controle de doenças de plantas**. Viçosa, Minas Gerais. Suprema Gráfica e Editora. 83-180, 1997.