

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

Bacharelado em Agronomia

**AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONTROLE DE DIFERENTES FUNGICIDAS À BASE  
DE TRIAZOL + ESTROBIRULINA NA CERCOSPORIOSE DO CAFEEIRO**

Matheus Lucas Silva Pereira

BAMBUÍ – MG

2022

MATHEUS LUCAS SILVA PEREIRA

**AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONTROLE DE DIFERENTES FUNGICIDAS À BASE  
DE TRIAZOL + ESTROBIRULINA NA CERCOSPORIOSE DO CAFEEIRO**

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

P436a Pereira, Matheus Lucas Silva.

Avaliação do nível de controle de diferentes fungicidas à base de triazol +  
estrobirulina na cercosporiose do cafeeiro. / Matheus Lucas Silva Pereira. – 2022.  
25f.; 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. Fungicidas. 3. Redução do crescimento. I. Freitas, Marcelo Loran  
de Oliveira. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais  
– Campus Bambuí, MG. III. título.

CDD 632.952



**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:** AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONTROLE DE DIFERENTES FUNGICIDAS À BASE DE TRIAZOL + ESTROBIRULINA NA CERCOSPORIOSE DO CAFEEIRO

**Aluno:** Matheus Lucas Silva Pereira

**Data de aprovação:** 09/08/2022

**Banca Examinadora:**

- **Orientador:** Professor Dr. Marcelo Loran de Oliveira Freitas
- **Membro:** Professor Dr. Ricardo Sousa Cavalcanti
- **Membro:** Professor Dr. Vladimir Antônio Silva

Bambuí, 08 de agosto de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Sousa Cavalcanti, Professor**, em 10/08/2022, às 13:01, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Loran de Oliveira Freitas, Professor**, em 10/08/2022, às 13:16, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Vladimir Antonio Silva, Professor**, em 10/08/2022, às 16:23, 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 **1279563** e o código CRC **32E7257E**.

23209.004808/2021-68

1279563v1

Dedico este trabalho aos meus pais, Sebastião Geraldo Pereira e Karina Aparecida Silva Pereira, por me apoiarem e estarem sempre ao meu lado em todos os momentos difíceis.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus por me permitir encerrar mais um ciclo em minha vida. Agradeço aos meus pais, que sempre estiveram comigo me dando forças para continuar lutando pelo meu sonho. Agradeço também a todos os meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado, independentemente da qualidade do momento. Deixo aqui meus agradecimentos ao meu orientador, que sempre esteve disposto a me auxiliar na elaboração deste trabalho.

## RESUMO

**Pereira, Matheus Lucas silva. Avaliação do nível de controle de diferentes fungicidas à base de triazol + estrobirulina na cercosporiose do cafeeiro – *Campus Bambuí, 2022.***

Diante da grande importância da cultura do café para a economia do país e mundial, objetivou-se a realização deste trabalho, para auxiliar na otimização do controle de doenças, por exemplo, a cercosporiose, por meio do uso de fungicidas à base de triazol + estrobirulina. Desse modo, o trabalho foi desenvolvido na Fazenda Vista Longa, localizada no município de Bambuí-MG, em uma lavoura do cultivar catuai 62, com 10 anos de idade, disposta no espaçamento de 3,5 x 0,7 m. Antes da aplicação dos fungicidas foi realizada uma amostragem para contabilização da doença no dia 20 de março de 2022, onde foram coletadas folhas do terceiro e quarto pares, no terço médio, dos dois lados da planta, com um total de 25 plantas. Em seguida foi calculado o nível de infestação da doença, o qual foi de 15 %, pois 30 das 200 folhas apresentaram sintomas. Após a amostragem, os ensaios foram montados no campo, com delineamento de blocos casualizados (DBC), com quatro repetições para cada tratamento. Os tratamentos testados foram: Piori Xtra (ciproconazol + estrobirulina), 750 mL/ha, Sphere Max (ciproconazol + trifloxistrobina), 400 mL/ha, Aproach (ciproconazol + picoxistrobina), 500 mL/ha, Opera (epoxiconazol + piraclostrobina) 1,5 L/ha, Testemunha (água). Após a realização das aplicações efetuaram-se mais duas avaliações, de 15 em 15 dias, onde os fungicidas apresentaram bom desempenho em relação à testemunha e foram iguais quanto ao controle da cercosporiose. Sobre a redução do crescimento da planta, houve diferença entre eles, sendo que o Opera foi o que mais reduziu, e o Aproach o que menos reduziu.

**Palavras-chave:** cafeeiro, fungicidas, redução do crescimento.

## ABSTRACT

### **Evaluation of the level of control of different fungicides based on triazole + strobirulin on brown eye spot on coffee – Campus Bambuí, 2022.**

Given the great importance of coffee cultivation for the country and world economy, the objective of this work was to help in the optimization of disease control, such as brown eye spot, through the use of triazole + strobirulin-based fungicides. . Thus, the work was carried out at Fazenda Vista Longa, which is located in the municipality of Bambuí-MG, in a 10-year-old crop of the catuai 62 cultivar, arranged in a spacing of 3.5 x 0.7 m. Before the application of fungicides, a sampling was carried out to count the disease. This sampling was carried out on March 20, 2022, where leaves of the third and fourth pair were collected, in the middle third, on both sides of the plant, with a total of 25 plants, and after that, the level of disease infestation was calculated., which was 15%, as 30 of the 200 leaves showed symptoms. After sampling, the tests were set up in the field, with a randomized block design (DBC), with four replications for each treatment. The treatments tested were: Piori Xtra (cyproconazole + strobirulin), 750 ml/ha, Sphere Max (cyproconazole + trifloxystrobin), 400 ml/ha, Aproach (cyproconazole + picoxystrobin), 500 ml/ha, Opera (epoxiconazole + pyraclostrobin) 1 .5 L/ha, Witness (water). After the completion of the applications, two more evaluations were made, every 15 days, where the fungicides showed a good performance in relation to the control, and were statistically equal regarding the control of brown eye spot. Regarding the plant crash, there was a significant difference between them, with Opera being the one that crashed the most, and Aproach the one that crashed the least.

**Keywords:** coffee, fungicides, growth reduction.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>10</b>
<b>3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>10</b>
<b>4. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
4.1 Cafeeiro .....	10
4.2 Contribuição econômica e social .....	11
4.3 Cercosporiose do cafeeiro .....	11
4.4 Ciclo do fungo.....	11
4.5 Condições favoráveis .....	12
4.6 Controle químico da cercosporiose .....	12
4.7 Efeitos dos triazóis no cafeeiro.....	13
4.8 Sintomas e danos .....	12
4.9 Grupo químico dos triazóis.....	14
4.10 Grupo químico das estrobirulinas.....	14
<b>5. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>15</b>
5.1 Área experimental.....	15
5.2 Amostragem .....	15
5.3 Delineamento Experimental .....	16
5.4 Método de aplicação .....	17
5.5 Condições climáticas .....	18
5.6 Avaliações .....	18
<b>6. Resultados e discussão .....</b>	<b>19</b>
<b>7. CONCLUSÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>22</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A cafeicultura brasileira apresenta grande importância social e econômica devido à ampla quantidade de empregos diretos e indiretos gerados por essa cultura, e que também gera bastante renda para a economia do País, contribuindo com uma receita de R\$ 40,12 bilhões (CONAB, 2021).

Para obter altas produtividades na cultura do cafeeiro, é imprescindível adotar um bom manejo nutricional, e realizar um controle fitossanitário bem feito, para que as plantas possam desempenhar o máximo de seu potencial produtivo.

Dentre as principais doenças do cafeeiro, podemos destacar a cercosporiose, que é causada pelo fungo *Cercospora coffeicola* e que tem grande potencial de dano na cultura, provocando desfolha, seca de ramos, chochamento e queda de frutos, afetando diretamente a qualidade do produto final (GARCIA *et al.*, 2003). Seus sintomas nas folhas iniciam com pequenas manchas arredondadas, de coloração parda, com o centro acinzentado e com um anel amarelado em torno da lesão, semelhante a um olho. Já nos frutos, as lesões aparecem enquanto ainda estão pequenos, aumentando a severidade no início da granação. Com a evolução da doença, estas lesões vão ficando deprimidas, fazendo a casca se aderir ao pergaminho e crescendo no sentido polar dos frutos. Em nível de campo, esta doença pode ser agravada por algumas condições, como deficiência e/ou desequilíbrio nutricional, lavouras implantadas de maneira em que um dos lados da planta receba maior insolação que o outro, lavouras implantadas em solos arenosos, alta carga de frutos e falta de água.

Nas lavouras adultas, o controle químico da cercosporiose e da ferrugem do cafeeiro coincide em época e produtos utilizados, sendo que os mais usuais, geralmente, são as misturas de Triazol + Estrobirulina. Estes fungicidas devem ser aplicados de maneira preventiva na fase de granação dos frutos (dezembro a fevereiro), que exige bastante das plantas, fazendo com que elas fiquem mais enfraquecidas, favorecendo assim infecção e o desenvolvimento da doença (MATIELLO *et al.*, 2015).

Visto que existe uma grande quantidade de produtos no mercado, os quais apresentam ingredientes ativos diferentes tanto para Triazol quanto para Estrobirulina, é fundamental verificar se há diferença de nível de controle da cercosporiose entre eles.

## 2. OBJETIVO GERAL

Avaliar o nível de controle de diferentes fungicidas à base de triazol + estrobilurina na cercosporiose do cafeeiro.

## 3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a incidência da cercosporiose do cafeeiro no 3° e 4° 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 cercosporiose após a aplicação dos fungicidas à base de triazol e estrobilurina de 15 em 15 dias;
- Avaliar o efeito fitotóxico após a aplicação dos fungicidas à base de triazol e estrobilurina de 15 em 15 dias.

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1 Cafeeiro

O café arábica (*coffea arabica* L.) é oriundo da Etiópia, pertencente ao gênero *coffea* e da família das rubiáceas. Atualmente, é cultivado em vários países, sendo que o Brasil é o maior produtor do mundo, com uma área de aproximadamente 1,45 milhão de hectares (EMBRAPA 2021). A cultura se desenvolve bem em locais com temperaturas médias anuais entre 18 e 22°C, com precipitações anuais de aproximadamente 1500 mm, bem distribuídos, altitude acima dos 700 m e com solos profundos de media a alta fertilidade (MATIELLO 2015).

## 4.2 Contribuição econômica e social

A cultura do café desempenha um importante papel econômico e social no País, sendo que, na safra de 2021, contribuiu com uma receita de R\$ 40,12 bilhões, com uma produção de 47,71 milhões de sacas (CONAB,2021). Diante da grande complexidade da cadeia produtiva do café, faz-se necessário o uso de muita mão de obra, desde o campo até o consumidor final. Isso gera uma grande quantidade de empregos diretos e indiretos, contribuindo bastante, dessa forma, com a economia do país.

## 4.3 Cercosporiose do cafeeiro

Dentre as várias doenças que prejudicam os cafezais, a cercosporiose, que é causada pelo fungo *Cercospora coffeicola* Berkeley & Cooke, pode provocar prejuízos severos no campo, causando desfolha acentuada, seca de ramos, chochamento e queda de frutos, estando diretamente ligada ao estado nutricional da planta (Reis *et al.*, 1983; Pozza, 1999).

A disseminação do fungo se dá pelo vento, água ou insetos. Dessa forma, ao entrar em contato com a planta, tendo condições favoráveis de umidade e temperatura, irá ocorrer a germinação do tubo germinativo, o qual penetra através da cutícula ou aberturas naturais da folha da planta (ZAMBOLIM, 2016).

## 4.4 Ciclo do fungo

O ciclo do fungo inicia-se com a liberação dos conídios que ficam nas folhas das plantas infectadas. Após essa liberação, ocorre a disseminação, que pode ser por meio da água, vento ou insetos, e assim, o esporo do fungo chega até outras plantas. Ao chegarem em outras plantas e diante de condições favoráveis de temperatura e umidade, inicia-se o processo de germinação dos conídios, onde irá acontecer a penetração do tubo germinativo através da cutícula, ferimentos e aberturas naturais. Após a penetração, ocorre o processo de infecção, sendo que, com o avanço desta, o fungo provocará seus danos e produzirá novos conídios, fazendo assim com que o ciclo se reinicie (ZAMBOLIM, 2016).

#### **4.5 Condições favoráveis**

De maneira geral, as condições que favorecem o desenvolvimento da doença são as de umidade relativa elevada e temperatura na faixa de 10 a 20°C. Plantas submetidas a condições de stress são mais suscetíveis à infecção do fungo. Desta forma, pode-se dizer que lavouras implantadas em solos arenosos e/ou com alta carga pendente e desequilíbrio nutricional (principalmente entre cálcio e potássio) irão sofrer com maior pressão da doença. O patógeno pode sobreviver em folhas caídas no solo por um curto período de tempo (FERNANDES, 1988).

#### **4.6 Controle químico da cercosporiose**

Em lavouras adultas, a partir do terceiro ano de campo, a pressão da doença fica maior, devido à diminuição da relação folha/fruto; portanto, é recomendado utilizar fungicidas em pulverizações sucessivas para auxiliar na redução da pressão da doença. Normalmente, empregam-se fungicidas cúpricos ou misturas de triazol + estrobirulina, sendo que estas misturas apresentam ótima eficiência de controle. De modo geral, o controle da cercosporiose coincide com o controle da ferrugem, tanto em época quanto nos produtos utilizados, otimizando, assim, o processo. A época de maior pressão da doença, na qual o fungicida deve ser aplicado, é por volta de 90 dias, após a florada, preferencialmente do modo mais preventivo possível. Os fungicidas do grupo dos triazóis, de maneira isolada, não oferecem um bom controle da cercosporiose, mas, quando associados às estrobirulinas, a eficiência melhora muito. Uma estratégia para diminuir a pressão da cercosporiose é trabalhar com nutrição equilibrada, principalmente de cálcio e magnésio (MATIELLO, 2015).

#### **4.8 Sintomas e danos**

A cercosporiose pode infectar o cafeeiro em praticamente todas as suas fases de desenvolvimento. Nas folhas, podemos observar manchas circulares, normalmente, de coloração parda, podendo variar a marrom-escuro, com o centro branco-acinzentado, formando um espécie de olho, sendo popularmente conhecido como ‘olho de pomba’ (Figura 1). Na parte central das lesões, podem-se notar pontuações escuras, relativas às frutificações do fungo.

O ataque deste fungo é bastante agressivo, sendo que apenas uma lesão por folha é suficiente para fazer com que ela caia (MATIELLO, 2015).

A doença também acomete os frutos, provocando, geralmente, sua queda. O sintoma comum nos frutos, é o aparecimento de manchas necróticas deprimidas, estendendo-se no sentido polar. Esta lesão no fruto faz com que uma parte da casca seque, ficando aderida ao pergaminho, o que prejudica o processo de despolpa e o beneficiamento do fruto. Além disso, estes frutos infectados também tendem a amadurecer precocemente e cair, atrapalhando, assim, a sua qualidade (CARDOSO, 1978).



**Figura 1. Sintoma da cercosporiose na folha.**

#### **4.7 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 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-escuro. Ocorre uma grande frutificação, os frutos ficam menores, e a maturação atrasada (MATIELLO *et al.*,2015).

#### **4.9 Grupo químico dos triazóis**

Os triazóis são fungicidas orgânicos, em sua maioria, de ação sistêmica, constituídos basicamente pela adição de diferentes radicais químicos a uma molécula de 1,2,3-triazol. Apresentam como características, elevada fungitoxidade, penetração e translocação rápida dentro da planta, além de boa ação curativa e um elevado efeito residual. Como protetores, estes fungicidas apresentam boa ação na germinação de esporos, sobre a formação do tubo germinativo e na formação do apressório. Apesar de sua boa eficiência, ainda pode ocorrer penetração do patógeno em tecidos tratados. Na ação curativa, o desenvolvimento do haustório e o crescimento micelial nas partes internas do tecido dos hospedeiros são inibidos pela presença do fungicida.

Os triazóis podem atuar como protetores curativos e sistêmicos. As células fúngicas, ao entrarem em contato com eles, acumulam esteróis, promovendo a inativação do processo de demetilação do lanosterol até compostos intermediários, precursores do ergosterol. A ausência do ergosterol e o aumento de compostos intermediários promovem uma desorganização da estrutura celular do fungo (ZAMBOLIM, 2016).

#### **4.10 Grupo químico das estrobirulinas**

As estrobirulinas apresentam proteção na superfície, redistribuição superficial e ação translaminar. A proteção na superfície previne novas infecções. Certos produtos deste grupo manifestam ação sistêmica. O produto é absorvido lentamente e difunde-se pela folha até alcançar o xilema; portanto, não se redistribui em quantidade significativa pelo floema, sendo assim pouco eficiente de modo sistêmico. Acredita-se que o molhamento foliar pelo orvalho ajuda na redistribuição superficial do produto sobre a folha. Dessa forma, os fungicidas do grupo das estrobirulinas evidenciam três diferentes formas de atividade: preventiva, curativa e antiesporulante.

Tem-se verificado no campo que, após a aplicação destes produtos, ocorre uma manutenção de folhas verdes por mais tempo na cultura (ZAMBOLIM, 2016).

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 Área experimental

O experimento foi realizado na Fazenda Vista Longa, localizada no município de Bambuí-MG, região Centro-Oeste, com as seguintes coordenadas: **7761506.953236 S** e **383671.23111503 O**. O solo da área é do tipo Latossolo Vermelho (CLAESSEN, 1997), e a lavoura é do cultivar Catuaí 62, com idade de 10 anos, espaçamento de 3,5 x 0,7 m, com uma carga pendente de aproximadamente 15 sacas/hectare.

### 5.2 Amostragem

Foi realizada uma amostragem de folhas (Figura 2) para contabilizar a porcentagem de folhas infectadas pela cercosporiose, com a coleta de amostras de 25 plantas, sendo 8 folhas por planta, totalizando 200 (MATIELLO *et al.*, 2015). Destas, 30 folhas apresentaram sintomas; portanto, a doença estava em um nível de 15 %.



**Figura 2. Amostragem de cercosporiose**

### 5.3 Delineamento Experimental

O experimento foi conduzido de 20 de março a 20 abril de 2022, totalizando 30 dias. O delineamento utilizado foi o DBC (Delineamento em Blocos Casualizados), onde foram aplicados quatro produtos comerciais e testemunha. Cada tratamento teve quatro repetições, com parcelas de 12 plantas, utilizando-se as 10 plantas centrais de cada parcela. Os tratamentos foram identificados com diferentes cores, com cada cor representando um tratamento diferente (Tabela 1).

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

<b>Tratamentos</b>	<b>Produto Comercial</b>	<b>Ingrediente Ativo</b>	<b>Dose/ha</b>
<b>Testemunha (verde)</b>	-	-	-
<b>T1 (laranja)</b>	Priori Xtra	Ciproconazol (80 g/L) + azoxistrobina (200 g/L)	750 mL
<b>T2 (azul)</b>	Ópera	epoxiconazol (50 g/L) + piraclostrobina (133 g/L)	1,5 L
<b>T3 (amarelo)</b>	Aproach	ciproconazol (80 g/L) + picoxistrobina (200 g/L)	500 mL
<b>T4 (roxo)</b>	Sphere Max	ciproconazol (160 g/L) + trifloxistrobina (375 g/L)	400 mL

\*Foi adicionado óleo vegetal a 0,5 % nas aplicações de cada tratamento, inclusive na testemunha.

#### 5.4 Método de aplicação

O equipamento utilizado para aplicação foi o atomizador costal motorizado (Sthil), o qual é do tipo mochila e conta com um reservatório de 13 litros. Neste pulverizador, o líquido sai juntamente com uma corrente de ar gerada por uma turbina acionada pelo motor dois tempos. Assim, o ar ajuda a quebrar a calda, formando algo semelhante a uma nevoa que atinge a planta, proporcionando maior recobrimento desta. O volume de calda trabalhado foi de 400 L/ha, sendo que, considerando-se o espaçamento da lavoura e calculando-se a quantidade de plantas por hectare, foi possível fazer o cálculo da quantidade de calda gasta por planta, que foi de 98,03 mL, totalizando 4,7 L de calda para pulverizar todas as plantas de cada tratamento (Figura 3).



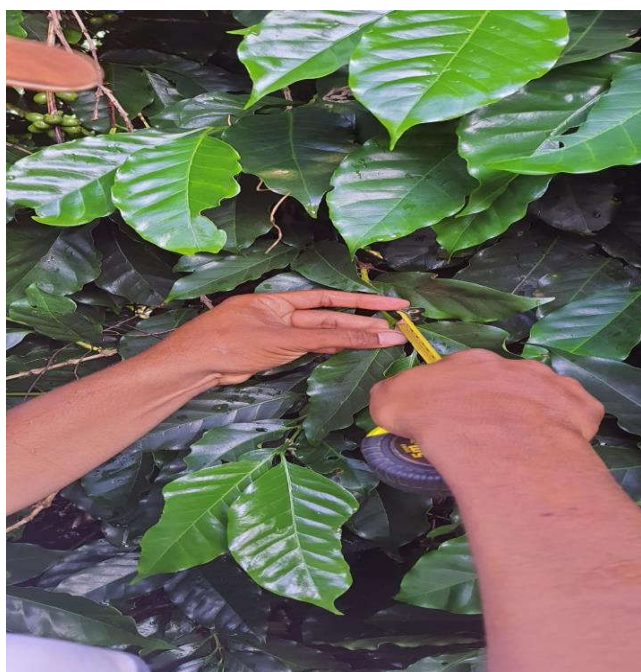
**Figura 3. Pulverização dos produtos**

## 5.5 Condições climáticas

As aplicações foram realizadas por volta das 7 horas da manhã, visando a melhores condições de temperatura e umidade, para se conseguir melhor aproveitamento dos produtos e, assim, melhor controle da doença. No horário da aplicação, a temperatura estava por volta de 22 °C, e a umidade relativa do ar, por volta de 75%, sendo consideradas condições relativamente boas para se realizar a pulverização.

## 5.6 Avaliações

Após 15 e 30 dias da aplicação, foram realizadas avaliações para verificar a incidência da cercosporiose do cafeeiro no 3° e 4° pares de folha, avaliar o efeito residual de controle da cercosporiose após a aplicação dos fungicidas e avaliar o efeito fitotóxico após a aplicação. Para avaliação do efeito fitotóxico foi medido do segundo ao terceiro internódio nos mesmos galhos onde foi avaliada a doença. Desse modo utilizou-se o tratamento-testemunha como comparativo para analisar se os fungicidas reduziram ou não o comprimento dos internódios (Figura 4). Com isso, os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANAVA), e, quando significativos, foram submetidos ao teste de Scott Knot a 5% de significância, e calculando-se a área abaixo da curva de progresso.



**Figura 4. Medição dos internódios dos ramos plagiotrópicos.**

## 6. Resultados e Discussão

Os produtos utilizados não apresentaram diferença entre si no controle da cercosporiose do cafeeiro, porém diferiram da testemunha na redução da incidência desta doença (Figura 5).

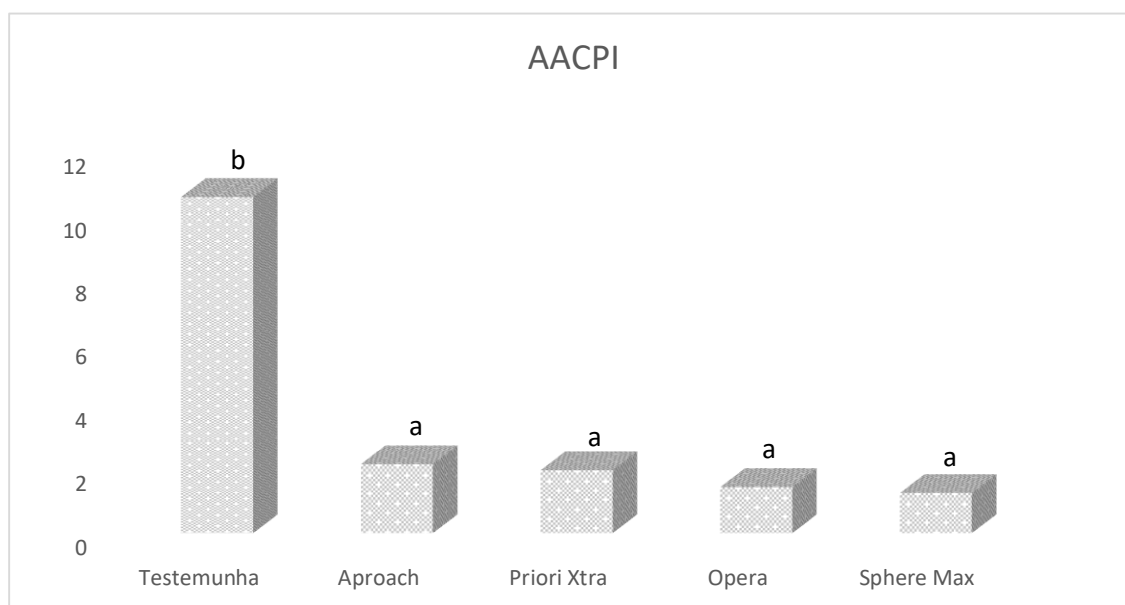


Figura 5 – Área abaixo da curva do progresso da incidência da cercosporiose do cafeeiro submetido aos tratamentos com os fungicidas e a testemunha. \* Barras com letras diferentes significam diferença estatística pelo teste Skott Knott a 5% de significância.

Como pode ser visto na Figura 5, os quatro produtos à base de triazol + estrobirulina que foram aplicados não evidenciaram diferença entre si; já no tratamento-testemunha, que não recebeu fungicida, o nível de cercosporiose foi bem maior. Os resultados obtidos mostram que os produtos comerciais, aplicados nas dosagens recomendadas, apresentam a mesma eficiência para controle da cercosporiose, e isto dá a segurança necessária ao produtor na hora de decidir qual produto utilizar.

Em um trabalho realizado pela Fundação Procafe, em Martins Soares, no ano de 2010, também foram realizados ensaios com produtos comerciais à base de triazol + estrobirulina, e obtendo-se resultados parecidos, onde estes não apresentaram diferença para controle da doença (MATIELLO, 2010).

Os resultados de outro trabalho realizado por José Braz Matiello, Marcio L. Carvalho e Jose Lourenço Freitas, no município de São Domingo das Dores, na safra 2010/2011, também foram semelhantes. Nele, foi realizado um ensaio com aplicação de Piori Xtra, Sphere Max e Opera, os quais não apresentaram diferença na eficiência de controle quando aplicados na mesma época e nas mesmas condições (MATIELLO, 2010).

Em um trabalho desenvolvido por Santinato (2014) no Campo Experimental Izidoro Bronzi, ACA, Araguari, MG, também foram empregados Opera e Aroach em ensaios, sendo que não apresentaram diferença significativa entre si.

Outro trabalho foi conduzido na Fazenda Nossa Senhora do Carmo, no município de Romaria-MG, em que foram utilizados como tratamentos os seguintes ingredientes ativos, dos grupos triazol e estrobirulina: azoxistrobina + ciproconazol + tebuconazol; azoxistrobina + ciproconazol; piraclostrobina + epoxiconazol; tebuconazol. Concluiu-se que, para cercosporiose, os produtos com menor AACPID foram o azoxistrobina + ciproconazol + tebuconazol na dose de 750 mL ha<sup>-1</sup>, e o piraclostrobina + epoxiconazol, sendo que a maior eficiência apresentada foi de 55% para o produto Azoxistrobina + Ciproconazol + Tebuconazol 500 (MATOS, G. A. *et al.*, 2016).

Em 2011, também foi desenvolvido um trabalho no IAC testando-se os seguintes ingredientes ativos para o controle de cercosporiose em mudas de café: epoxiconazol; epoxiconazol + piraclostrobina; tetraconazol; ciproconazol; oxiclreto de cobre; azoxistrobina; carbendazim. Trinta e seis dias após a inoculação da doença, que foi um período semelhante ao do presente trabalho, foi verificado que o oxiclreto de cobre foi semelhante à testemunha, e os outros produtos também foram iguais entre si, mas consideravelmente superiores ao oxiclreto e a testemunha. Este baixo desempenho do oxiclreto de cobre provavelmente se justifica devido às sucessivas irrigações nas mudas, as quais ocasionaram a lavagem do produto nas folhas (PATRICIO, F. R. A. *et al.*, 2020).

Diferentemente do que ocorreu quanto ao controle da doença, em que os produtos apresentaram o mesmo desempenho, quando se refere ao comprimento dos internódios, após a aplicação dos produtos, foi possível observar diferença significativa (Figura 6).

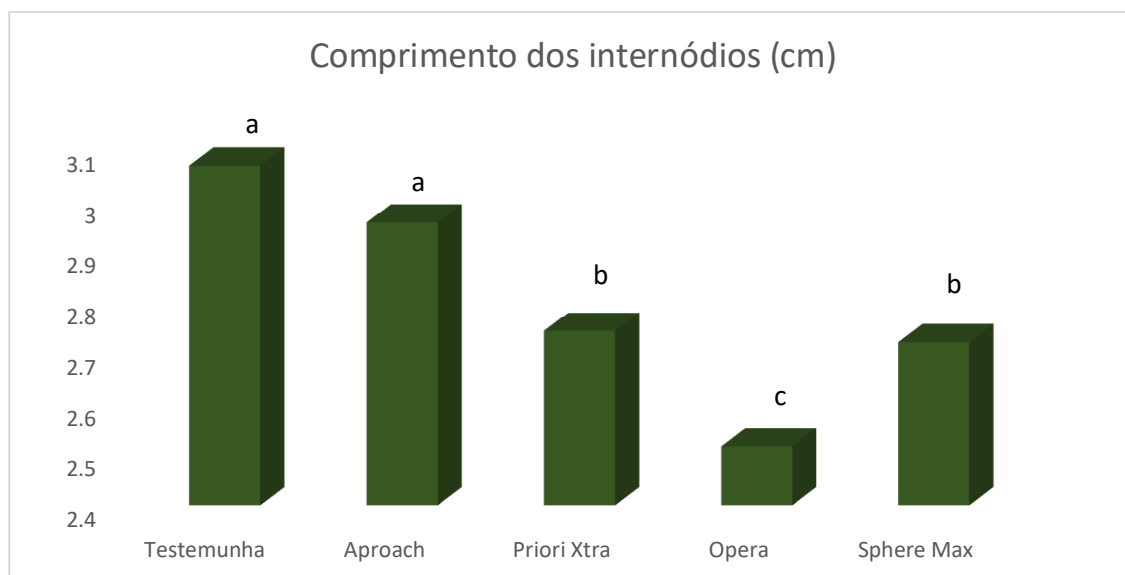


Figura 6. Comprimento médio do 2° ao 3° internódio de dois ramos plagiotrópicos localizados no terço médio da planta 30 dias após os tratamentos. \* Barras com letras diferentes significam diferença estatística pelo teste Skott Knott a 5% de significância.

Os tratamentos com maior AACPI são os que apresentaram menor ação anti-giberelina, ou seja, maior comprimento de internódios. Diante destes dados, é possível perceber que se pode considerar o fator travamento na escolha de qual produto utilizar no campo, já que os defensivos não apresentaram diferença de eficiência quanto ao controle da doença.

Em 2012, J.B MATIELLO e S.R. ALMEIDA lançaram uma nota técnica na qual afirmaram que os triazóis podem causar toxicidade em cafeeiros caso ocorra alguma falha na aplicação, até mesmo em plantas adultas. Segundo os pesquisadores, isso se deve ao fato de que alguns triazóis (uns mais, outros menos) apresentam ação anti-giberelina, e isto faz com que o crescimento vegetativo do cafeeiro fique ligeiramente travado.

R. SANTINATO também desenvolveu um trabalho com mudas de cafeeiro no qual testou doses crescentes do fungicida Impact (flutriafol), aplicando de 1 a 6 ml para cada 100 mudas. Nesse experimento ele verificou que doses acima de 2 ml/100 mudas provocaram toxidez nas plantas, expressando sintomas como queima e redução de crescimento. Já as doses menores que 2 ml promoveram maior crescimento das mudas em relação à testemunha.

## 7. CONCLUSÃO

Diante das análises efetuadas verificou-se que fungicidas à base de triazol + estrobirulina foram eficientes no controle da cercosporiose do cafeeiro e não houve diferença entre eles no nível de controle. Foi evidenciado, também, que o fungicida Aproach não causou redução no crescimento da planta, e o Opera foi o que mais causou redução.

Além disso, o efeito residual de controle da cercosporiose, após a aplicação de fungicidas à base de triazol + estrobirulina, foi satisfatório.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAINER, Maria Simone de Castro Pereira. **Análise de aspectos da produção e mercado do café**. 2019.
- CARDOSO, R.M.L. **As doenças do cafeeiro**. In: **Manual agropecuário para o Paraná**. Londrina, Fundação Instituto agrônômico do Paraná. 1978. P. 195-204.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: café**, v.8, safra 2021. n.4. 4º levantamento, dez. 2021.
- CLAESSEN, Marie Elisabeth Christine. **Manual de métodos de análise de solo**. *Embrapa Solos-Documentos (INFOTECA-E)*, 1997.
- FERNANDES, C.D. **Efeito de fatores do ambiente e da concentração de inóculo sobre a cercosporiose do cafeeiro (Dissertação de Mestrado)**. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa. 1988
- FERREIRA, D. R. (2000) **Análise estatística pro meio do Sisvar para Windows versão 4.0**. In: **Reunião Anual Da Região Brasileira Da Sociedade Internacional De Biometria,45., 2000, São Carlos**. Anais... São Carlos: UFSCar, p. 225-258.
- Garcia Júnior D, Pozza EA, Pozza AAA, Souza PE, Carvalho JG, Balieiro AC (2003) **Incidência e severidade da cercosporiose do cafeeiro em função do suprimento de potássio e cálcio em solução nutritiva**. *Fitopatologia Brasileira* 28:286-291
- J.B. Matiello – Eng. Agr. MAPA Procafé , Marcio L. Carvalho – Eng. Agr. Fazendas Reunidas L. & S e Jose Lourenço Freitas/BRFRT/BR/BCS/BAYER.
- MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de café no Brasil: manual de recomendações**. Varginha: Fundação Procafé, 2015.
- Matos, G. A., Sousa, F. A., Júnior, J. P., & Lima, L. M. (2016). **Avaliação da mistura de fungicidas no controle de doenças do cafeeiro**. *Revista GeTeC*, 5(9).
- MATIELLO, J. B.; ALMEIDA, S. R.; GONÇALVES, Salvio. **Toxidez de triazóis em altas doses, via solo, em cafeeiros**. 2013.

PATRICIO, F. R. A.; BRAGHINI, M. T. **Efeito de fungicidas triazóis sobre o controle da cercosporiose em mudas de cafeeiro.** *Arquivos do Instituto Biológico*, 2020, vol. 78, p. 241-249.

POZZA, A.A.A. **Influência da nutrição nitrogenada e potássica na intensidade da mancha de olho pardo (*Cercospora coffeicola* Berk. & Cook.) em mudas de cafeeiro.** (Tese de Mestrado). Viçosa. Universidade Federal de Viçosa. 1999.

REIS, G.N., MIGUEL, A.E. & MATIELLO, J.B. **Níveis de adubação em presença e ausência de fungicida cúprico no controle à cercosporiose (*Cercospora coffeicola* Berk. & Cook.) do cafeeiro na região cafeeira da Bahia.** *Anais, 10o Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Poços de Caldas, MG.* 1983. pp.101-102.

SANTINATO, R., et al. **Programa fitossanitário para controle da ferrugem, cercosporiose das folhas e dos frutos, combate a broca e ao bicho mineiro utilizando Aproach prima, Kocide, DPX-HGW86 20% e Benevia.** 2014.

SANTINATO, R.; PEREIRA, E. M.; SANTINATO, F. **Efeito do triazol flutriafol (Impact) no desenvolvimento de mudas de café em viveiro.** 2010.

SILVA, Marília Goulart da. **Interação da luz, da temperatura e do molhamento foliar em *Cercospora coffeicola* e na Cercosporiose em cafeeiro.** 2014.

ZAMBOLIM, Laércio. **Current status and management of coffee leaf rust in Brazil.** *Tropical Plant Pathology*, 2016, vol. 41, no 1, p. 1-8.