



PEDRO GARCIA FERRÃO DA PALMA DE FIGUEIREDO

**USO PREVENTIVO DO FLUTRIAFOL NO ENRAIZAMENTO DE
MUDAS DE CAFEIEIRO**

LAVRAS – MG

2023

PEDRO GARCIA FERRÃO DA PALMA DE FIGUEIREDO

**USO PREVENTIVO DO FLUTRIAFOL NO ENRAIZAMENTO DE MUDAS DE
CAFEIRO**

Monografia apresentada à
Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências de
Agronomia, para a obtenção do
título de Bacharel.

Prof. Dr. Heloísa Oliveira dos Santos

Orientador

Otávio Vitor Souza Andrade

Coorientador

LAVRAS – MG 2023

PEDRO GARCIA FERRÃO DA PALMA DE FIGUEIREDO

**USO PREVENTIVO DO FLUTRIAFOL NO ENRAIZAMENTO DE MUDAS DE
CAFEIEIRO**

Monografia apresentada à
Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências de
Agronomia, para a obtenção do
título de Bacharel.

APROVADO em 16 de Janeiro de 2023

Prof. Dr. Heloísa Oliveira dos Santos Orientadora

LAVRAS – MG 2023

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso fosse possível por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades. A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram todo o aprendizado e orientação que farão diferença em todo o percurso profissional, também agradecer ao CAPS, fapemig, Necaf por todo o suporte.

Minha orientadora Heloísa Oliveira dos Santos e meu coorientador Otávio Vitor Souza de Andrade, pelo suporte, pelas suas correções e incentivos, e a todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional e aos componentes da minha banca Marília Guaraldo e Jéssica B. Ribeiro e Oliveira pelas correções e disponibilidade.

Meus agradecimentos aos amigos que caminharam juntos nesta importante fase da vida, meus irmãos da República RanXerA e do Joga principalmente.

Em especial aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

O café é uma das culturas de maior importância para o agronegócio brasileiro. Por ser uma planta arbustiva e perene, a etapa de formação é de suma importância para produtividade e duração. As lavouras cafeeiras são em geral formadas a partir de mudas e, quando bem manejadas, podem durar por décadas. Mudanças livres de doenças e bem desenvolvidas tanto em parte aérea quanto no sistema radicular garantem a longevidade das lavouras cafeeiras. Os fungicidas sistêmicos dos grupos das estrobilurinas e triazóis apresentam um amplo espectro de ação contra os fungos que atacam o cafeeiro. Mais recentemente, tem-se observado os efeitos na fisiologia das plantas, atuando como promotores de crescimento. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do uso do fungicida Flutriafol® no desenvolvimento de mudas de cafeeiro com 6 meses de idade. Foram realizados 8 tratamentos, sendo uma testemunha sem aplicação, um com aplicação do Produto 1 (Tiametoxan)®, um com aplicação do Produto 2 (Imidacloprido e Triadimenol)®, e cinco tratamentos em diferentes dosagens com Flutriafol® (27.00, 55.00, 110.00, 165.00, 220.00).

Foram avaliados altura de planta, número de folhas, diâmetro de caule, comprimento radicular, e as matérias seca de caule, raiz e folhas. Houve efeito dos tratamentos em altura de planta, número de folhas, diâmetro de caule e comprimento radicular. Os tratamentos com Flutriafol® foram eficientes na promoção de crescimento das plantas de cafeeiro, assim como o Produto 1® e Produto 2®. Levando-se em conta que são fungicidas sistêmicos ainda se faz necessário maiores investigações a respeito das doses a serem utilizadas para que não causem a resistência dos fungos a esses produtos nas lavouras.

Palavras-chave: Triazóis, *Coffea arabica*, desenvolvimento vegetativo, flutriafol, fungicidas.

ABSTRACT

Coffee is one of the most important crops for Brazilian agribusiness. It is a shrub and perennial plant, therefore, the stage of formation of them is of paramount importance. Coffee crops are generally formed from seedlings and, when well-managed, can last for decades. Disease-free and well-developed seedlings both in shoots and in the root system guarantee the longevity of coffee crops. Systemic fungicides from the strobilurin and triazole groups have a broad spectrum of action against the fungi that attack coffee plants. More recently, effects on plant physiology have been observed, acting as growth promoters. Thus, the objective of this work was to evaluate the influence of the use of Flutriafol® fungicide on the development of 6-month-old coffee seedlings. Eight treatments were performed, being a control without application, one with Produto 1® application, one with Product 2® application, and five treatments in different dosages with Flutriafol®. Plant height, number of leaves, stem diameter, root length, and dry matter of stem, root and leaves were evaluated. There was an effect of treatments on plant height, number of leaves, stem diameter and root length. Treatments with Flutriafol® were efficient in promoting the growth of coffee plants, as were Product 1® and Product 2®. Considering that they are systemic fungicides; further investigations are still necessary regarding the doses to be used so that they do not cause fungi resistance to these products in crops.

Keywords: Triazoles, *Coffea arabica*, vegetative development, flutriafol, fungicides.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	8
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1.	Café.....	9
2.1.1.	Importância socioeconômica.....	9
2.1.2.	Botânica do cafeeiro	9
2.1.3.	Doenças do cafeeiro - Ferrugem	10
2.2.	Controle da Ferrugem do cafeeiro.....	11
3.	MATERIAL E MÉTODOS	13
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5.	CONCLUSÃO.....	18
	REFERÊNCIAS	19

1. INTRODUÇÃO

O café é uma das culturas de maior importância para o agronegócio brasileiro. A safra de 2022 no país foi de 53,43 milhões de sacas beneficiadas. A área destinada à cafeicultura é de 2,24 milhões de hectares (CONAB, 2022). O Brasil também é o maior exportador do grão, em 2021, movimentou aproximadamente 6,3 bilhões de dólares. O *Coffea arabica* é responsável por aproximadamente 60% da produção e comercialização de todo o café no mundo (ICO, 2022).

O cafeeiro é uma planta arbustiva e perene, com isso, a etapa de formação delas é de suma importância. As lavouras cafeeiras são no geral formadas a partir de mudas e, quando bem manejadas, podem durar por décadas. Mudanças livres de doenças e bem desenvolvidas tanto em parte aérea quanto no sistema radicular garantem a longevidade das lavouras cafeeiras.

O cafeeiro é constantemente atacado por diversas doenças, como a Ferrugem, Mancha de Phoma, Cercosporiose, Mancha Aureolada, Mancha de Ascochyta, Fusariose entre várias outras, que causam sérios prejuízos anualmente ao produtor (CARVALHO, et al., 2012). Sendo a ferrugem, causada pelo fungo *Hemileia vastatrix Berk & Br.*, é a principal doença das lavouras cafeeiras.

Os sintomas do ataque do fungo aparecem nas folhas em forma de manchas cloróticas translúcidas na face superior das folhas variando de tamanhos, e erupções esporulantes amarelolaranjas na parte inferior das folhas, onde estão os uredósporos do fungo. Desta maneira, causa a desfolha do cafeeiro, acarretando grandes prejuízos para os produtores. (GUZZO, 2004)

Os fungicidas sistêmicos dos grupos das estrobilurinas e triazóis apresentam um amplo espectro de ação contra os fungos que atacam o cafeeiro. Os fungicidas triazóis são recomendados baseados na incidência da doença e ou nas condições climáticas e carga pendente dos frutos nas plantas (SOUZA et al., 2011). Mais recentemente, tem-se observado os efeitos na fisiologia das plantas quando tratadas com os fungicidas sistêmicos, atuando como promotores de crescimento.

Com a intenção de se obter mudas de melhor qualidade, com sistema radicular bem desenvolvido e vigoroso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do uso do fungicida Flutriafol® no desenvolvimento de mudas de cafeeiro com 6 meses de idade.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. Café

1.1.1. Importância socioeconômica

O Brasil é o maior produtor de café do mundo, seguindo de Vietnã e Colômbia (FAO, 2022). A safra de 2022 está estimada em 53,43 milhões de sacas beneficiadas, sendo que este ano apresenta bienalidade positiva, o café tem um ano com produtividade alta e outro de baixa, devido ao fato do foco da planta e demanda de energia para a parte vegetativa no ano de baixa. A área destinada à cafeicultura no país é de 2,24 milhões de hectares, houve um discreto aumento de 1,9% quando comparado à safra anterior (CONAB, 2022).

Atualmente 9 estados brasileiros produzem café, porém Minas Gerais se destaca produzindo quase metade de tudo o que é produzido no país. O estado de Espírito Santo é o segundo maior produtor também se destacando na produção de café conilon (CONAB, 2022).

O Brasil também é o maior exportador do grão, em 2021, movimentou aproximadamente 6,3 bilhões de dólares. Em 2022, das exportações agrícolas acumuladas até julho, cerca de 5,67% foram de café. Os principais destinos foram União Europeia, Estado Unidos e Japão (MAPA, 2022).

A cafeicultura é a fonte principal de renda em centenas de municípios brasileiros, além de demandar um grande número de mão-de-obra, contribuindo na agropecuária nacional. Estima-se que a produção de café gera mais de oito milhões de empregos no país, sendo fonte de renda, acesso à educação e saúde para os trabalhadores e familiares (MAPA, 2018).

1.1.2. Botânica do cafeeiro

A cafeicultura brasileira possui duas espécies em produção, o *Coffea arabica* L. e o *Coffea canephora* Pierre. Elas são originárias das terras altas da Etiópia e das florestas baixas da África Equatorial, na bacia do rio Congo, regiões tropicais e subtropicais do continente africano (VOSSSEN; BERTRAND; CHARRIER; 2015).

O *Coffea arabica* é responsável por aproximadamente 60% da produção e comercialização de todo o café no mundo (ICO, 2022). No Brasil, a cultura do café foi inserida

por volta de 1727, através de mudas e sementes obtidas por meio do Jardim Botânico da Holanda (CARVALHO, 2007).

O cafeeiro é uma planta arbustiva e perene, pertencente à família Rubiaceae (SANTOS et al., 2003). A planta é tetraploide, considerada autógama, por apresentarem flores completas, hermafroditas, autocompatíveis e cleistogamia (FERREIRA et al., 2019b). Porém, dependendo da cultivar pode apresentar até 15% de alogamia.

O sistema radicular do cafeeiro possui a raiz pivotante que é grossa e profunda, as raízes axiais que têm crescimento vertical descendente abaixo do tronco, em número de quatro a oito, e são, geralmente, originadas de ramificações da pivotante, alcançando profundidades de 2,5 a 3,0 metros, ramificando-se em todas as direções e em todas as profundidades, as raízes da placa superficial que crescem mais ou menos de forma paralela à superfície do solo, em geral ramificando-se horizontalmente, mas, podendo também se ramificar em outras direções, e as raízes laterais fora da placa superficial que são, em geral, de origem mais profunda que as anteriores, ramificando-se uniformemente no solo e tornando-se verticais (NUTMAN, 1933).

A planta possui um caule ortotrópico, que podem dar origem a folhas e ramos plagiotrópicos, que produzem folhas, flores, frutos e ramos terciários. As folhas do cafeeiro são de coloração verde-escura, elípticas, lisas e apresentam lâminas brilhantes. Os frutos são drupas com coloração amarelada ou avermelhada após o amadurecimento, são ovalados e com mucilagem (GRANER; GODOY JÚNIOR, 1967).

A temperatura ótima para a produção de café arábica é em torno de 18 a 21°C (GUERREIRO FILHO, 2006). A planta apresenta um ciclo fenológico bienal, sendo que no primeiro ano são formados os ramos produtivos e as gemas vegetativas, no período chuvoso. Entre o outono/inverno, as gemas vegetativas são induzidas e as reprodutivas em dormência. Com a volta da primavera e das chuvas, as condições hídricas se normalizam, assim formam os botões florais, e então após a antese forma-se o fruto (CAMARGO; CAMARGO, 2001).

1.1.3. Doenças do cafeeiro - Ferrugem

O cafeeiro é constantemente atacado por diversas doenças, como a Ferrugem, Mancha de Phoma, Cercosporiose, Mancha Aureolada, Mancha de Ascochyta, Fusariose entre várias outras, que causam sérios prejuízos anualmente ao produtor (CARVALHO, et al., 2012). Dentre elas, a de maior importância é a Ferrugem, uma vez que ocorre em praticamente todas as regiões produtoras, causando grandes perdas (POZZA, 2010).

A ferrugem é causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* Berk & Br. pertencente a classe dos basidiomycetos, e sua principal via de disseminação são os uredósporos. Os sintomas do ataque do fungo aparecem nas folhas em forma de manchas cloróticas translúcidas na face superior das folhas variando de tamanhos, e erupções esporulantes amarelo-laranjas na parte inferior das folhas, onde estão os uredósporos do fungo. Cada lesão da doença pode conter centenas de milhares de esporos (MATIELLO et al., 2019). Desta maneira, causa a desfolha do cafeeiro, acarretando grandes prejuízos para os produtores. (GUZZO, 2004)

O fungo ataca principalmente lavouras quando as temperaturas estão relativamente elevadas, entre 21 e 25°C, com molhamento foliar contínuo, e ausência de luz, como ocorre em plantio adensados. Além disso, a incidência é maior em locais expostos a vento, granizo e frio intenso. A disseminação acontece pelo vento, pelas gotas de chuva, pelo homem, por insetos e outros animais que entrarem em contato com plantas infectadas.

Ao provocar a desfolha dos cafeeiros antes da indução floral acarretará a redução da floração, quando a desfolha acontecer no momento do desenvolvimento dos frutos, haverá a má formação dos grãos, e, em ambos os casos a diminuição da produção. Podendo levar a perdas de até 50%, a depender das condições ambientais, da carga pendente, do estado nutricional da planta e do nível de susceptibilidade da cultivar.

1.2. Controle da Ferrugem do cafeeiro

Os produtores atualmente têm buscado o manejo integrado de doenças como meios para garantir maiores produtividades. Atualmente a forma mais eficiente de controle da doença é através da utilização de cultivares resistentes, além de ser o meio mais econômico. Porém, os programas de melhoramento genético ainda têm dificuldades uma vez que o fungo possui diferentes raças, sendo difícil encontrarem um cultivar resistente à todas simultaneamente (ZAMBOLIM, 2016).

Outro método para diminuir a incidência de ferrugem nas lavouras é realizar os plantios menos adensados e a disposição das linhas de maneira que exponha sua face à radiação solar, assim modificando o período de sombreamento das folhas e, também influenciando na diminuição das horas molhamento foliar (ZAMBOLIM, 2003).

Uma ferramenta eficiente em auxiliar no controle da ferrugem, é o monitoramento das variáveis meteorológicas, que com elas pode-se identificar os períodos de condições favoráveis ao ataque do fungo. Podendo assim, utilizar os fungicidas nas épocas certas, protegendo as

plantas do ataque, fazendo os intervalos entre as aplicações de maneira correta, aumentando a eficiência do controle.

O controle químico com fungicidas cúpricos ainda é um dos mais tradicionais utilizados pelos produtores, principalmente quando usados como preventivos. No manejo da ferrugem é importante o emprego destes fungicidas, uma vez que o cobre é um elemento essencial para o cafeeiro, e o fato de impedirem o surgimento de resistências na população de *Hemileia vastatrix* (AVELINO et al. 2015; ZAMBOLIM, 2016).

Os fungicidas ditiocarbamatos também são utilizados no controle, porém são menos eficientes, pois as aplicações coincidem com as épocas de chuvas e eles são facilmente laváveis, com baixo poder residual (OLIVEIRA et al., 2002; ZAMBOLIM, 2016).

Os fungicidas sistêmicos dos grupos das estrobilurinas e triazóis apresentam um amplo espectro de ação contra os fungos que atacam o cafeeiro. Os fungicidas triazóis são recomendados baseados na incidência da doença e ou nas condições climáticas e carga pendente dos frutos nas plantas (SOUZA et al., 2011). Os fungicidas sistêmicos apresentam a vantagem de serem absorvidos pelas plantas, então em condições de chuva não são facilmente laváveis. Porém, a utilização frequente, e de formas incorretas, como sub-dose e com tecnologias inadequadas, causam resistências do patógeno à esse grupo (FIALLOS E FORCELINI, 2013). De tal modo, a formulação de dois grupos de fungicidas são mais eficientes que os produtos usados de maneira isolada, além de prevenir o surgimento de mutações resistentes (ZAMBOLIM, 2016).

Recentemente, os fungicidas sistêmicos têm mostrados alguns efeitos fisiológicos em algumas culturas, conseguindo aumentar alguns níveis hormonais e estimular o desenvolvimento vegetativo (JALEEL; GOPI; PANNEERSELVAM, 2008). Porém ainda são poucas as informações a respeito desses efeitos principalmente em cafeeiros.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura, localizada no campus da Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, que está situada a 913,9 m de altitude e com coordenadas geográficas 21°14' de latitude sul e 45°00' de longitude oeste de Greenwich. A temperatura média anual do ar dessa região é de 19,4°C e as médias anuais de temperatura, máxima e mínima, de 26,1 e 14,8°C, respectivamente, com precipitação anual de 1.529,7 mm.

Foi realizado o plantio das sementes em saquinhos de polietileno de dimensão 10 x 20 cm, com substrato padrão para produção de mudas de café, contendo terra de subsolo, areia e esterco bovino na proporção 3:1:1. Utilizou-se a cultivar Mundo Novo 379/19, onde, cada parcela experimental contou com 16 mudas sendo avaliadas as 4 centrais. Foram alocadas em viveiros com sombrite a 50% de sombreamento. Quando as mudas atingiram dois pares de folhas foram feitas as aplicações dos tratamentos.

Os tratamentos utilizados (TABELA 1) foram uma testemunha onde não houve aplicação de produtos. As dosagens escolhidas foram baseadas e fundamentadas na utilização de produtores, sem a existência de bula exata para tais aplicações. Um tratamento para comparação com aplicação do Produto 1®, que possui na sua formulação tiametoxan o inseticida dos grupos dos neonicotinoides. Um tratamento para comparação com aplicação do Produto 2®, que possui na formulação o inseticida imidacloprido do grupo dos neonicotinoides em conjunto com o fungicida triadimenol do grupo dos triazois. E cinco tratamentos em diferentes dosagens com Flutriafol®, que possui na formulação o fungicida flutriafol do grupo dos triazois (AGROFIT, 2022).

Tabela 1 – Descrição dos tratamentos utilizados no experimento.

Tratamento	Produto	Dose (ml/1000mudas)
1	Testemunha	0,00
2	Produto 1 (Tiametoxan)®	70,00
3	Produto 2 (Imidacloprido e Triadimenol) ®	100,00
4	Flutriafol®	27,00
5	Flutriafol ®	55,00
6	Flutriafol ®	110,00
7	Flutriafol ®	165,00

Fonte: Do autor (2022)

Aos 45 dias após a aplicação dos tratamentos nas mudas, foi feita a avaliação dos parâmetros altura de planta (AP), utilizando réguas, foi feita a contagem do número de folhas (NF), mediu-se o diâmetro de caule (DC) com ajuda de um paquímetro digital. Mediu-se o comprimento radicular (CR) com réguas. Para as matérias seca de caule (MSC), raiz (MSR) e folhas (MSF), fez-se a separação das mesmas, a lavagem da parte radicular, e foram levadas para secar à temperatura de 70°C, em estufa com circulação de ar, por 72 horas.

Os dados foram submetidos a análise de variância ao nível de 5% de probabilidade, e as variáveis significativas pelo Teste F, como foram encontradas diferenças significativas, utilizou o Teste de médias de Tukey, também ao nível de 5% de significância. Todas as análises foram realizadas no software SISVAR (FERREIRA, 2019).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características altura da planta, diâmetro do caule e comprimento de raiz apresentaram diferenças significativas pelo Teste F ao nível de 5% de probabilidade. As características de número de folhas, massa seca de caule, massa seca de folhas e massa seca de raízes não apresentaram diferenças significativas. O menor coeficiente de variação foi de 13,53% indicando uma boa precisão experimental, o maior foi de 54,03%, embora um pouco altos, todos os dados atenderam as pressuposições de normalidade e homogeneidade da variância (TABELA 2).

As características de produção de biomassa são essenciais para a avaliação e entendimento do desenvolvimento do cafeeiro, principalmente quando avaliadas conjuntamente com as análises vegetativas (COVRE et al., 2013; PAIVA et al., 2010). Tendo em vista que o experimento durou somente 45 dias, em fase inicial da fenologia do cafeeiro, ele desenvolve aproximadamente 1 par de folhas a cada 30 dias, o tempo para a avaliação pode não ter sido suficiente para o acúmulo de biomassa nos tecidos.

Tabela 2 – Resumo da Análise de variância das características altura da planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC), comprimento da raiz (CR), massa seca do caule (MSC), massa seca de folhas (MSF), massa seca da raiz (MSR).

FV	GL	QM						
		AP	NF	DC	CR	MSC	MSF	MSR
Tratamentos	7	66,74*	5,63	0,95*	35,46*	2,37	5,10	1,09
Blocos	2	160,32*	19,39*	2,14*	48,29*	0,77	5,39	12,05*
Resíduo	86	12,67	2,42	0,34	13,38	1,41	3,76	1,65
		14,91	13,53	14,27	16,31	37,37	35,50	54,03

CV(%)

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Do autor (2022)

O tratamento 5, com Flutriafol® na dose de 55,00 ml/1000 mudas foi o que apresentou a maior média de altura de plantas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, porém foi estatisticamente igual aos tratamentos de comparação 2 e 3, Produto 1 ® e Produto 2® respectivamente. A menor média de altura de planta aconteceu quando se utilizou a maior

dosagem de Flutriafol®, 220,00 ml/1000 mudas. Para a avaliação do número de folhas não houve diferenças significativas entre os tratamentos. A característica de diâmetro do caule também apresentou maior média o tratamento 5, sendo estatisticamente igual aos tratamentos de comparação 2 e 3, Produto 1® e Produto 2® respectivamente, e os tratamento 1 e 7, respectivamente, testemunha sem aplicação e Flutriafol® 165,00 ml/1000 mudas, apresentaram as menores médias. O comprimento radicular apresentou maior média nos tratamentos 2, Produto 1®, e tratamento 4, Flutriafol® 27,00 ml/1000 mudas, e o menor comprimento foi da testemunha sem aplicação (TABELA 3).

As moléculas de triazol, fungicidas utilizados em cafeeiro para controle da ferrugem, conseguem aumentar os níveis de citocinina (JALEEL; GOPI; PANNEERSELVAM, 2008), ela tem um papel importante no desenvolvimento vegetal, são sintetizadas tanto no sistema radicular quando na parte aérea, são responsáveis pela diferenciação celular e divisão celular, sendo importantes no crescimento das plantas (TAIZ et al. 2017).

Tabela 3 – Médias das características altura da planta (AP) em cm, número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC) em mm, comprimento da raiz (CR) em cm.

Tratamentos	AP		DC		CR		
1	22,00	bc	a	3,78	b	19,50	b
2	25,38	ab	a	4,27	ab	24,33	a
3	24,75	abc	a	4,22	ab	23,75	ab
4	24,96	abc	a	4,27	ab	24,25	a
5	26,92	a	a	4,41	a	23,17	ab
6	25,46	ab	a	4,20	ab	21,25	ab
7	21,08	bc	a	3,58	b	21,42	ab
8	20,46	c	a	4,13	ab	21,75	ab

As médias seguidas pela mesma letra na vertical não se diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Do autor (2022)

O número de folhas é uma característica importante a ser levada em consideração para mudas bem desenvolvidas, pois é por meio delas que a luz é convertida em energia química para o sustento das plantas (FAVARIN,2002). Porém, como citado anteriormente, devido aos pouco tempo de duração do experimento pode-se explicar a falta de efeito dos tratamentos utilizados.

O incremento em parte aérea das plantas tem sido um dos principais objetivos nas produções de mudas vigorosas de café, uma vez que plantas mais vigorosas resistem melhor às adversidades abióticas e bióticas. Porém o desenvolvimento do sistema radicular não pode ser esquecido, deve haver um bom equilíbrio para o melhor estabelecimento dessa muda no campo. A utilização de produtos que possuem capacidade de indução hormonal, como feita por Matiello e Almeida (1997) utilizando fungicidas triazóis como o triadimenol aplicados via solo, mostraram que essas moléculas conseguem aumentar significativamente o sistema radicular do cafeeiro, e assim melhorar a eficiência de absorção de nutrientes e, em consequência, melhorar o vigor da parte aérea das plantas.

Outros autores também encontraram efeitos de promotores de crescimento em mudas ainda nas casas de vegetação e plantas *in vitro*, quando utilizaram triazois, atestando que essas moléculas atuam em rotas de regulação de crescimento e maturação das plantas, interferindo na síntese de etileno, ácido abscísico além das citocininas (HAJIHASHEMI et al., 2007; RADEMACHER, 2000; SANKAR et al., 2014).

Embora os resultados encontrados sejam promissores para o desenvolvimento do cafeeiro, principalmente em fase de estabelecimento das mudas em campo, é importante ressaltar que os fungicidas sistêmicos, quando utilizados maneiras incorretas podem causar as resistências dos fungos, assim, o produto perde a eficiência contra o patógeno (FIALLOS E FORCELINI, 2013).

4. CONCLUSÃO

Os tratamentos com Flutriafol® foram eficientes na promoção de crescimento das plantas de cafeeiro, assim como o Produto 1® e Produto 2®. Levando-se em conta que são fungicidas sistêmicos ainda se faz necessário maiores investigações a respeito das doses a serem utilizadas para que não causem a resistência dos fungos a esses produtos nas lavouras.

REFERÊNCIAS

- AGROFIT. **Sistemas de agrotóxicos fitossanitários**. 2022. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em Acesso em: 30 jun. 2022.
- ALMEIDA, T. S., SEDIYAMA, G. C., & DE ALENCAR, L. P. Estimativa da produtividade de cafeeiros irrigados pelo método zona agroecológica espectral. **Revista Engenharia na Agricultura** - REVENG, 25(1), 1–11. 2017.
- AVELINO, J. et al. The coffee rust crises in Colombia and Central America (2008-2013): impacts, plausible causes and proposed solutions. **Food Security**, v.7, p.303-321, 2015.
- CARVALHO, C. H. S. **Cultivares de café**. (Ed.) Brasília: EMBRAPA, 2007. 247 p.
- CARVALHO, V. L. de et al. Alternativas de controle de doenças do cafeeiro. **Coffee Science**, Lavras, v. 7, n. 1, p. 42-49, jan./abr. 2012.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de café** – Safra 2022, v.9. n.2 - Segundo Levantamento, Brasília, p. 1-76, 2022. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/cafe/boletim-da-safra-decafe>> Acesso em: 30 de jun. de 2022.
- COVRE, A. M. et al. Crescimento e desenvolvimento inicial de genótipos de café Conilon. **Revista Agro@mbiente**, Boa Vista, v. 7, n. 2, p. 193-202, maio/ago. 2013.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAOSTAT**. 2022. Disponível em:<https://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity> Acesso em: 30 de jun de 2022.
- FAVARIN, J. L. et al. Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 6, p.769-773, jun. 2002.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista brasileira de biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019a. Disponível em:<<http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>>. Acesso em 10 ago. 2022.
- FERREIRA, T. et al. Cap 1: Introduction to Coffee Plant and Genetics. In: Coffee Production, Quality and Chemistry. FARAH, A. London: Royal Society of Chemistry, p. 1-25. 2019b.

FIALLOS, F. R. G.; FORCELINI, C. A. Controle comparativo da ferrugem asiática da soja com fungicida triazol ou mistura de triazol+estrobilurina. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 4, 2013.

GUERREIRO FILHO, O. Coffee leaf miner resistance. **Brazilian Journal Plant Physiology**, v.18, n.1, pp.109-117, 2006.

GUZZO, S. D. **Aspectos bioquímicos e moleculares da resistência sistêmica adquirida em cafeeiro contra *Hemileia vastatrix***. Tese de doutorado, Piracicaba, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, 236p., 2004.

HAJIHASHEMI, S. et al. Exogenously applied paclobutrazol modulates growth in saltstressed wheat plants. **Plant Growth Regulation**, Dordrecht, v. 53; n. 2, p. 117-128, 2007.

ICO - INTERNACIONAL COFFEE ORGANIZATION. **Crop year production by country**. p. 1–2, 2022. Disponível em: <https://www.ico.org/prices/po-production.pdf>. Acesso em: 30 de jun de 2022.

JALEEL, C. A.; GOPI, R.; PANNEERSELVAM, R. Growth and photosynthetic pigments responses of two varieties of *Catharanthus roseus* to triadimefon treatment. **Comptes Rendus Biologie**. 331:272-277. 2008.

KIMATI, H.; AMORIN, L.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. AGROSTAT - Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro**. Disponível em: <<https://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>. Acesso em: 30 jun. 2022.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Café no Brasil**. 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politicaagricola/cafe/cafeicultura-brasileira>>. Acesso em: 30 jun. 2022.

MATIELLO, J. B.; Avaliação da ferrugem do cafeeiro - diferenças entre a prática e a academia. **Revista Attalea Agronegocios**, v.1, n.1, 2019. Disponível em:<cafepoint.com.br/noticias/tecnicas-de-producao/avaliacao-da-ferrugem-do-cafeirodiferencas-entre-a-pratica-e-a-academia-212307/>. Acesso em: 17 de agosto de 2022.

MATIELLO, J.B.; ALMEIDA, S.R. Variedades de café – como escolher, como plantar. **Boletim Técnico MA/PROCAFÉ**, 64p. 1997.

OLIVEIRA, S.H.F.; SANTOS, J.M.F.; GUZZO, S.D. Efeito da chuva sobre a tenacidade e eficiência de fungicidas cúpricos associados ao óleo vegetal no controle da ferrugem do cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, 581–585. 2002.

PAIVA, R. N. et al. Comportamento agrônômico de progênies de cafeeiro (*Coffea arábica* L.) em Varginha-Mg. **Coffee Science**. Lavras, v. 5, n. 1, p. 49-58, jan./abr. 2010.

POZZA, E. A.; CARVALHO, V. L.; CHALFOUN, S. M. Sintomas de injúrias causadas por doenças em cafeeiro. In: GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G.; BALIZA, D. P. (Ed.). **Semiologia do cafeeiro: sintomas de desordens nutricionais, fitossanitárias e fisiológicas**. Lavras: Editora da UFLA, p. 69-101, 2010.

SANKAR, B. et al. Variation in growth of peanut plants under drought stress condition and in combination with paclobutrazol and abscisic acid. **Current Botany**, Kerala, v. 5, n.1, p. 1421, 2014.

SANTOS, C. G. et al. Indução e análise bioquímica de calos obtidos de segmentos foliares *Coffea arabica* L., cultivar rubi. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 3, p. 571-577, maio/jun, 2003.

SOUZA, A. F. et al. Chemical approaches to manage coffee leaf rust in drip irrigated trees. **Australas Plant Pathology**, 40: 293-300. 2011.

TAIZ, L. et al. **A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 888 p. 2017.

VOSSSEN, H. V. D.; BERTRAND, B.; CHARRIER, A. Next generation variety development for sustainable production of arabica coffee (*Coffea arabica* L.): a review. **Euphytica**, v.204, p.243–256, 2015.

ZAMBOLIM, L. Current status and management of coffee leaf rust in Brazil. **Tropical Plant Pathology**. 41:1–8. 2016.