



**11ª Jornada Científica e  
Tecnológica do IFSULDEMINAS**  
& **8º Simpósio de  
Pós-Graduação**

## **FORMAS DE APLICAÇÃO DO FLUTRIAFOL ASSOCIADO AO ÁCIDO BÓRICO PARA CONTROLE DE FERRUGEM DO CAFEIEIRO**

**Jaqueline A. MARCON<sup>1</sup>; Roseli dos R. GOULART<sup>2</sup>; Luis R. S. P. da COSTA<sup>3</sup>; Lucas de O. REIS<sup>4</sup>;  
Flávio A. GUIMARÃES<sup>5</sup>; Giovana P. ZAVAGLI<sup>6</sup>; Felipe C. FIGUEIREDO<sup>7</sup>**

### **RESUMO**

O cafeeiro tem sua produtividade afetada por diversos fatores, entre eles se destacam a ocorrência de doenças, como a ferrugem e deficiência de nutrientes, principalmente o boro. Desta forma, objetivou-se avaliar diferentes formas de aplicação do fungicida Flutriafol associado ou não ao ácido bórico no controle da ferrugem. O ensaio foi realizado em DBC com sete tratamentos e 8 repetições. Os tratamentos foram constituídos pela aplicação do fungicida Flutriafol associado ou não ao ácido bórico aplicado via drench costal e mecanizado em diferentes volumes de calda. Após a aplicação dos tratamentos a incidência de ferrugem foi quantificada em 9 avaliações. Todos tratamentos diferiram da testemunha. De um modo geral, os tratamentos contendo ácido bórico associado ao Flutriafol controlaram a ferrugem de forma semelhante aos tratamentos contendo somente flutriafol ou apenas ácido bórico.

**Palavras-chave:** *Coffea arabica*; *Hemileia vastatrix*; Boro; Fungicida.

### **1. INTRODUÇÃO**

O cafeeiro pode ser afetado por diversas doenças que podem comprometer sua produtividade, dentre as doenças, a ferrugem (*Hemileia vastatrix*), historicamente, é a enfermidade de maior relevância, por causar prejuízos significativos ao cafeeiro (POZZA; CARVALHO; CHALFOUN, 2010).

A aplicação via solo conjunta de fungicidas buscando o controle dessa enfermidade realizado associado ao boro, minimizaria os custos com mão de obra na aplicação, uma vez que as épocas de controle e fornecimento desse elemento coincidem. Além disso o boro tem sido associado a redução da severidade de doenças, pois associado ao cálcio mantém a integridade da parede celular das plantas (ZAMBOLIM; VENTURA, 2012).

Diante do exposto, pensando nas vantagens da associação de fungicidas e boro na aplicação, o objetivo desse trabalho foi avaliar diferentes formas de aplicação do fungicida Flutriafol associado

---

1 Bolsista PIBIC/IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: [jaqueapm024@gmail.com](mailto:jaqueapm024@gmail.com)

2 Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: [roseli.goulart@muz.ifsuldeminas.edu.br](mailto:roseli.goulart@muz.ifsuldeminas.edu.br)

3 Discente, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: [luisrodolfo88@gmail.com](mailto:luisrodolfo88@gmail.com).

4 Discente, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: [lucasreis39@hotmail.com](mailto:lucasreis39@hotmail.com)

5 Discente, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: [flavioagronomia2016@gmail.com](mailto:flavioagronomia2016@gmail.com)

6 Discente, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: [giovanaspz100@gmail.com](mailto:giovanaspz100@gmail.com)

7 Docente, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: [felipe.figueiredo@ifsuldeminas.edu.br](mailto:felipe.figueiredo@ifsuldeminas.edu.br)

ou não ao ácido bórico no controle da ferrugem e na produtividade do cafeeiro.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho foi desenvolvido em lavoura de Catuaí Vermelho IAC 144, plantado no espaçamento 3,0 x 1,0 m, no município de Muzambinho-MG, Sítio São Domingos.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com sete tratamentos e quatro repetições, totalizando 28 parcelas. Cada parcela foi composta por 10 plantas, sendo as seis plantas centrais a parcela útil.

Os tratamentos constaram de diferentes formas de aplicação via solo do fungicida Flutriafol na dose de 5 L ha<sup>-1</sup> (Dose recomendada pelo fabricante), associado ou não ao ácido bórico: T1- Flutriafol aplicado em esguicho único em 50 mL de calda,; T2- Flutriafol + ácido bórico aplicado com dois esguichos, 25 mL de cada lado da planta; T3-Flutriafol + ácido bórico aplicado em 50 mL de calda em esguicho único; T4- Flutriafol + ácido bórico aplicado com dois esguichos, 50 mL de calda de cada lado da planta; T5-Flutriafol + ácido bórico aplicado em filete linear com barra na projeção da copa (volume de calda conforme teste em branco); T6- Ácido bórico sólido aplicado em cobertura na projeção do copa ; T7-Sem aplicação.

O ácido bórico foi diluído na calda na concentração de 40 g L<sup>-1</sup> nos tratamentos associados ao flutriafol via drench, para o tratamento com ácido bórico aplicado na forma sólida, a quantidade foi definida conforme análise de solo sendo de 11 Kg ha<sup>-1</sup>.

Os tratamentos via solo foram aplicados em 23/11/2018, 120 dias depois foi realizado um controle complementar para ferrugem com aplicação foliar de Piori Xtra<sup>®</sup> na dose 500 mL/ha informada pelo fabricante, em todos tratamentos exceto na testemunha.

Antes da instalação do experimento foi avaliada a incidência inicial da doença no talhão. Onde foram coletadas 10 folhas planta<sup>-1</sup>, do 3º ou 4º par de folhas dos ramos, localizados no terço médio da planta, totalizando 60 folhas/parcela, a qual foi de 0% de incidência.

Após a aplicação dos tratamentos foram feitas nove avaliações da incidência da ferrugem, sendo as quatro primeiras com intervalo de 30 dias aproximadamente, e as cinco avaliações finais com intervalo de 15 dias. Avaliou-se 12 folhas de cada lado da planta, totalizando 144 folhas por parcela.

Os dados de incidência da doença foram utilizados para o cálculo da Área Abaixo da Curva de Progresso da Ferrugem (AACPF) e analisados no programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os resultados obtidos no trabalho mostram que todos os tratamentos que receberam o fungicida associado ou não a ácido bórico e tratamento com apenas ácido bórico diferiram da testemunha, apresentando menor AACPF (Tabela 1).

Tabela 1: Área abaixo da curva de progresso da ferrugem (AACPF). Muzambinho –2019.

| Tratamentos | Descrição                                 | AACPF    |
|-------------|---|----------|
| 1           | Flutriafol - 50 mL                        | 577,73 a |
| 2           | Flutriafol + ácido bórico - 25 mL+25 mL   | 542,18 a |
| 3           | Flutriafol + ácido bórico - 50 mL         | 582,87 a |
| 4           | Flutriafol + ácido bórico - 50 mL+50 mL   | 615,43 a |
| 5           | Flutriafol + ácido bórico - filete linear | 496,95 a |
| 6           | Ácido bórico sólido                       | 614,14 a |
| 7           | Sem aplicação                             | 2405,74b |
| CV%         |   | 20,39    |

Médias de tratamentos seguidas da mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (Dados transformados por  $(X + 0.5)^{0.5}$ ).

Considerando-se a incidência de ferrugem ao longo das amostragens (Tabela 2), pode-se observar que não houve efeito dos tratamentos nas avaliações de 20 de dezembro e 20 de janeiro, provavelmente isto se deve a baixa incidência da doença nesta época.

Tabela 2: Percentual de incidência de ferrugem em lavoura tratada com Flutriafol associado a ácido bórico. Muzambinho –2019.

| Tratamentos | Avaliações |        |         |         |          |         |        |        |        |
|-------------|------------|--------|---------|---------|----------|---------|--------|--------|--------|
|             | 2018       |        |         | 2019    |          |         |        |        |        |
|             | 20/dez     | 20/jan | 24/fev  | 15/mar  | 29/mar   | 15/abr  | 03/mai | 20/mai | 07/jun |
| 1           | 0,87 a     | 2,08 a | 0,69 a  | 3,47 a  | 17,53 ab | 2,43 a  | 2,95 a | 2,60 a | 6,64 a |
| 2           | 0,17 a     | 1,39 a | 2,08 ab | 4,69 ab | 10,41 a  | 2,43 a  | 5,73 a | 2,05 a | 9,55 a |
| 3           | 0,17 a     | 1,74 a | 1,91 ab | 1,39 a  | 12,84 ab | 2,08 a  | 5,55 a | 5,72 a | 9,54 a |
| 4           | 0,17 a     | 1,39 a | 2,60 ab | 5,73 ab | 18,57 ab | 2,08 a  | 3,99 a | 1,39 a | 4,86 a |
| 5           | 0,17 a     | 0,52 a | 2,43 ab | 2,60 a  | 11,98 ab | 2,25 a  | 3,47 a | 9,03 a | 5,90 a |
| 6           | 0,35 a     | 1,39 a | 3,64 ab | 4,86 ab | 17,53 ab | 2,43 a  | 2,25 a | 2,26 a | 6,07 a |
| 7           | 0,35 a     | 1,39 a | 7,46 b  | 11,63 b | 28,29 b  | 16,66 b | 34,72b | 32,12b | 45,31b |
| CV%         | 28,41      | 32,84  | 31,02   | 26,83   | 19,19    | 28,84   | 28,66  | 30,02  | 34,37  |

Médias de tratamentos seguidas da mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (Dados transformados por  $(X + 0.5)^{0.5}$ ).

Na avaliação de 24 de fevereiro observa-se que o tratamento com Flutriafol aplicado em 50 mL de calda, com esguicho sob a copa a planta apresentou o menor índice de ferrugem.

Já na avaliação de 15 de março, que coincide com o término do período residual do fungicida Flutriafol (120 dias), observou-se que os menores índices de ferrugem foram observados nos tratamentos com Flutriafol aplicado em 50 ml esguicho único associado ao ácido bórico ou não e na aplicação em filete linear também associado a ácido bórico.

Vale ressaltar que embora a incidência da ferrugem no tratamento com ácido bórico tenha sido estatisticamente semelhante a testemunha, na avaliação de 15 de março, o elemento boro sendo apenas um micronutriente foi capaz de reduzir a incidência da doença de forma semelhante aos tratamentos com maior eficiência no controle da doença. Esta redução da incidência foi de 58,8% comparado a testemunha. Ademais, reduziu a AACPF em 74,4% comparado a testemunha.

Segundo Yamada (2000), o boro é fundamental em diversos processos fisiológicos, dentre eles está a composição, rigidez e estruturação da parede celular o que confere maior resistência as plantas ao ataque de doenças.

Os maiores índices de ferrugem observados na avaliação de 29 março, possivelmente se deve a ausência de efeito residual do fungicida via solo, pois ultrapassara os 120 dias, conforme garantia do fabricante.

No entanto, observa-se que após a aplicação foliar fungicida Priore Xtra<sup>®</sup>, no dia 01 de abril, a incidência da ferrugem foi semelhante para todos os tratamentos, diferindo apenas da testemunha. Evidenciando a importância da complementação foliar com fungicidas curativos, pois a incidência da ferrugem atingiu 45,31% nas plantas não tratadas e índices variando de 2,05 a 9,55% nas plantas que receberam pulverização foliar.

#### 4. CONCLUSÕES

A associação do ácido bórico ao Flutriafol na aplicação via solo mantém a eficácia do fungicida no controle da ferrugem.

O ácido bórico usado de forma isolada reduz a incidência da ferrugem do cafeeiro de forma semelhante ao tratamento químico associado ou não ao ácido bórico.

Todas as formas do fungicida associado ao ácido bórico ou não são igualmente eficientes no controle da ferrugem.

#### REFERÊNCIAS

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

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. **Semiologia do Cafeeiro**. Lavras, Mg: Ufla, 2010. Cap. 2. p. 69-101.

YAMADA, T. Boro: será que estamos aplicando a dose suficiente para o adequado desenvolvimento das plantas? **Informações Agronômicas**, n. 90, p. 1-20, 2000.

ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A. Mecanismo de ação de micronutrientes na interação com doenças de plantas. In: ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A.; ZANÃO JÚNIOR, L.A. **Efeito da nutrição mineral no controle de doenças de plantas**. Viçosa, Mg: Ufv, 2012. p. 197-236.