

## **AVALIAÇÃO DO EFEITO DE PIRACLOSTROBINA NA FASE SIMBIÓTICA DOS FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES<sup>1</sup>**

Moisés Antunes de Matos<sup>2</sup>, Miguel Augusto Matos Dias<sup>2</sup>, Daniela Tomazelli<sup>3</sup>, Julia Merkle Ramos<sup>2</sup>, Rafaela Alves dos Santos Peron<sup>3</sup>, Aline de Liz Ronsani Malfatti<sup>3</sup>, Osmar Klauberg Filho<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Vinculado ao projeto “Desenvolvimento metodológico para avaliação do efeito de agrotóxicos na fase simbiótica do ciclo de vida dos fungos micorrízicos arbusculares e avaliação dos efeitos de agrotóxicos sobre populações de fungos micorrízicos arbusculares (FMAS) e funções ecossistêmicas”

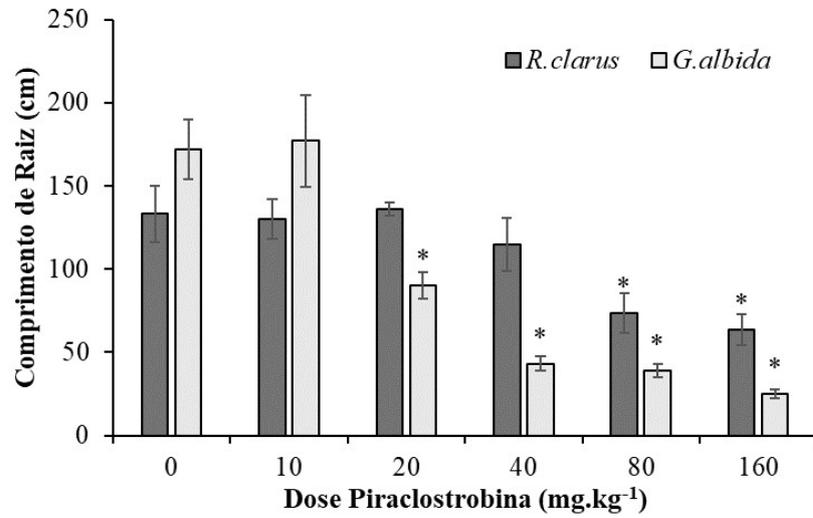
<sup>2</sup> Acadêmico (a) do Curso de Agronomia – Bolsista PIVIC/UDESC- moises.matos@edu.udesc.br

<sup>3</sup> Associado ao Programa de Pós-graduação em ciência do solo (PPG-Solos) – CAV.

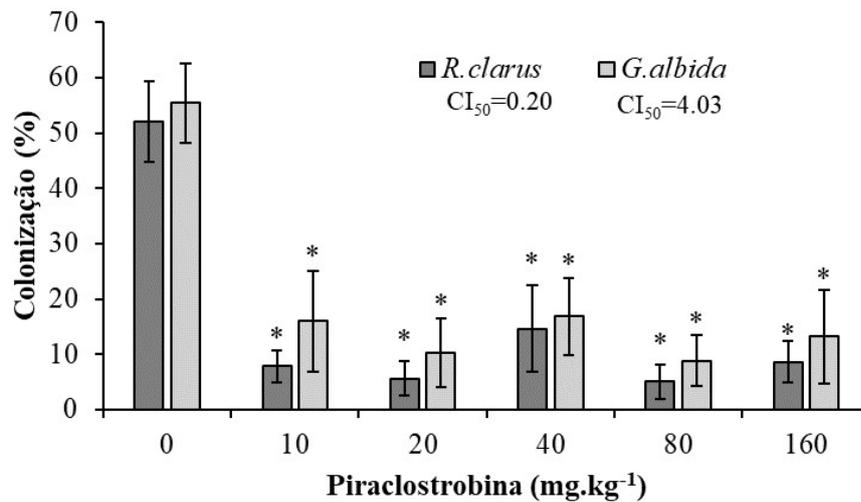
<sup>4</sup> Orientador(a), Departamento de Solos – CAV – osmar.klauberg@udesc.br

Os Fungos Micorrízicos Arbusculares (FMAs), são microrganismos simbiotes obrigatórios e desempenham funções ecossistêmicas de extrema relevância, como o aumento da área de absorção pelas raízes de macro e micronutrientes e água, atuam como um dreno de carbono atmosférico, e favorece a agregação do solo através da glicoproteína Glomalina, assim como o aumento a resistência contra patógenos e estresses abióticos. Contudo, conhecer a sensibilidade deste organismo chave ao ecossistema, quanto a ação de agrotóxico é de suma importância para a manutenção dessa comunidade microbiana. Foi com esse intuito que, em 2017, a Autoridade Europeia de Segurança Alimentar (EFSA) publicou o EFSA Soil Opinion, documento no qual expuseram a necessidade e recomendaram o desenvolvimento de metodologias para a avaliação do risco ecotoxicológico de agrotóxicos sobre os FMAs. No entanto, desde 2018 há a realização de pesquisas para o desenvolvimento de uma metodologia de Análise de Risco Ecológico (ARE) que permita a avaliação do efeito desses agrotóxicos sobre os FMAs, sendo que o CAV/UDESC é referência na proposição de metodologias, com estudos recorrentes nesta área. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da aplicação do fungicida Comet® (200 mg.L<sup>-1</sup> de piraclostrobina) sobre a fase simbiótica de duas espécies de FMAs. A metodologia consistiu na montagem das unidades experimentais (UE) de copos plásticos (200ml) preenchidos com solo-inóculo de duas espécies de FMAs (*Gigaspora albida* e *Rhizophagus clarus*), contaminados com o fungicida piraclostrobina nas doses 0, 10, 20, 40, 80 e 160 mg.kg<sup>-1</sup>. Nesses potes plásticos foram semeadas 3 sementes de alho porro gigante (*Allium porrum*), com 50% da Capacidade de Retenção de Água (CRA) e 5 repetições por tratamento, o cultivo foi realizado em ambiente controlado, com temperatura de 23°C, por 28 dias, ao final deste coletadas as variáveis indicativas da fase simbiótica sendo: a) Comprimento de raízes através da digitalização de imagens e leitura no software WinRhizo; b) colonização micorrízica, através do método de descoloração e coloração de raiz, seguido de microscopia; c) comprimento de micélio extraradicular total (CMET), através da extração por agitação e peneiragem, seguida de filtragem em membrana de nitrato celulose com avaliação por microscopia. Os dados foram analisados quanto aos pressupostos de normalidade e homogeneidade, seguido pela ANOVA e as doses foram comparadas com o controle pelo teste de Dunnet(p<0,05). Através da regressão não linear foram estimadas as concentrações de inibição que afeta 50% (CI<sub>50</sub>) para a colonização e do CMET. Os resultados demonstram que o comprimento de raízes decresceu a partir da dose de 20 mg.kg<sup>-1</sup> para *G.albida* e 40 mg.kg<sup>-1</sup> para *R.clarus* (Figura 1). A Piraclostrobina afetou a colonização micorrízica com diferença estatística a partir de 10mg.kg<sup>-1</sup> de inóculo, para o *Gigaspora albida* e *Rhizophagus*

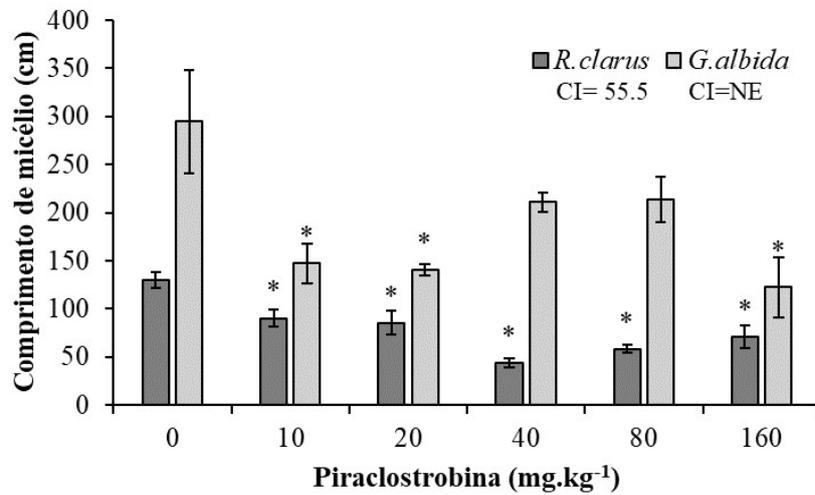
*clarus*, nas doses de  $10 \text{ mg.kg}^{-1}$  de Piraclostrobina (Figura 2). A concentração de inibição de 50% da colonização foi de  $0.20 \text{ mg.kg}^{-1}$  para *R.clarus* e  $4.03 \text{ mg.kg}^{-1}$  de Piraclostrobina para *G.albida*. O comprimento de micélio reduziu a partir da primeira dose testada ( $10 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) para *R.clarus* e *G.albida*. A  $CI_{50}$  para o CMET foi de  $55.5 \text{ mg.kg}^{-1}$  para *R.clarus*, enquanto que para a *G.albida* não ocorreu ajuste de modelo e determinação do  $CI_{50}$ . Os resultados indicaram que a colonização diminuiu de 50% para para 10% em *R. Clarus*, em relação ao *G. albida*, a redução da colonização diminuiu de 55% para apenas 15%, em ambos os FMAs foram afetados negativamente na fase simbiótica pela aplicação de piraclostrobina na primeira dose avaliada, de  $10 \text{ mg.kg}^{-1}$ , no entanto, a concentração de efeito calculada variou entre as espécies. Houve também a redução do comprimento de micélio dos dois FMAs avaliados, o que afetaria as funções desenvolvidas por tais organismos, como a absorção de água e nutrientes, além de outras de extrema importância já mencionadas anteriormente. Ao examinar as  $CI_{50}$  entre *R.clarus* e *G.albida*, houve diferença significativa, sendo que o primeiro demonstrou ser mais sensível ao pesticida avaliado. Nesse aspecto, é importante ressaltar que a dose recomendada de piraclostrobina é de  $0,13 \text{ mg.kg}^{-1}$  de solo úmido, mediante o exposto, a  $CI_{50}$  calculada por regressão linear para o *R.clarus* foi 1,17 vezes maior que a dose recomendada para solo seco e 1,54 vezes maior para o solo úmido. *G.albida* demonstrou maior resiliência, com a  $CI_{50}$  calculada sendo entre 23,71 a 31 vezes maior que a dose de aplicação recomendada na bula do produto comercial contendo o ingrediente ativo piraclostrobina. Deste modo, pode-se inferir que a dose recomendada afetará negativamente a colonização por *R. clarus*, visto que a  $CI_{50}$  obtida por regressão não linear é muito próxima a dose recomendada do produto comercial Comet®. Neste sentido, pontua-se que *Gigaspora* e *Rhizophagus* são gêneros alocados em grupos taxonômicos com grande distinção, assim foi possível constatar que além dessa diferença fenotípica e genética, também há variação no enfrentamento ao estresse pelo qual foram submetidos, indicando a possibilidade de haver diferentes respostas metabólicas ao fungicida testado. Em condição de campo, deve-se ponderar que diferentes tipos de solo podem influenciar a resposta dos FMAs ao defensivo avaliado, inclusive a adaptação de cada espécie micorrízica ao solo pode alterar as respostas obtidas no teste. Ao ser avaliada a inoculação de FMAs, principalmente de *Rhizophagus clarus*, em lavouras comerciais, faz-se necessário o uso com parcimônia de produtos que tenham a piraclostrobina como ingrediente ativo, sob o risco da inoculação não surtir efeito, devido a baixa colonização e a redução no comprimento de micélio, como indicado no presente trabalho. Em conclusão a piraclostrobina apresenta potencial toxicidade a comunidade de FMAs, com doses de efeito variadas entre as espécies. Sendo necessária nova avaliação em condição de campo ou semi-campo. Assim, é necessário realizar mais estudos para promover práticas que criem ambientes de solo mais seguros e sistemas agrícolas mais produtivos, utilizando pesticidas de forma racional.



**Figura 1.** Avaliação da interferência da aplicação do ingrediente ativo piraclostrobina no comprimento de raiz de alho porro gigante.



**Figura 2.** Colonização micorrízica de *G. albida* e *R. clarus* em inóculo contaminado com o fungicida Piraclostrobina.



**Figura 3.** Comprimento de micélio extraradicular nos experimentos com *R.clarus* e *G.albida*

**Palavras-chave:** Ecotoxicologia. Micorrizas. Agrotóxicos.