



MONITORAMENTO DOS FUNGOS MICORRIZICOS ARBUSCULARES E ATRIBUTOS MICROBIOLÓGICOS DO SOLO DE MATA CILIAR E EM ÁREA AGRÍCOLA COM E SEM TERRAÇO

Ana Paula Buozo Turolla¹, Luis Felipe Magri de Angelo², Amanda Eustachio Pereira³, Francielli Gasparotto⁴, Edneia Aparecida de Souza Paccola⁵

¹Acadêmica do Curso de Agronomia, Universidade Cesumar-UNICESUMAR, Campus Maringá-PR. Bolsista PIBIC/CNPq-UniCesumar. anapaula02@gmail.com

²Acadêmico do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas, Universidade Cesumar – UNICESUMAR. Bolsista ICETI-Fundação Araucária. luisfelpedeangelo@hotmail.com;

³Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Limpas, Universidade Cesumar – Maringá, PR, Brasil. Bolsista ICETI e Fundação Araucária no projeto da Rede Paranaense de Agropesquisa e Formação Aplicada, Maringá, Brasil. maeustachio1998@hotmail.com

⁴Prof. Dra. do Curso de Agronomia e do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas, Universidade Cesumar- Unicesumar, PR, Brasil. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. francielli.gasparotto@unicesumar.edu.br;

⁵Orientadora Dra. do Curso de Agronomia e do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas, Universidade CesumarUnicesumar, PR, Brasil. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. edneia.paccola@unicesumar.edu.br

RESUMO

O solo é a base para o cultivo agrícola e precisa ser manejado de forma racional, para que possa continuar produzindo, dessa forma, o manejo biológico do solo é um aliado para que isso ocorra. Tendo em vista a importância da utilização de práticas de manejo sustentáveis no solo, este trabalho tem por objetivo avaliar os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) e os atributos microbiológicos em áreas de mata ciliar e em áreas agrícolas com e sem terraços, onde estas foram divididas em duas mega parcelas. O experimento está sendo desenvolvido na Mesorregião Noroeste do Paraná situada em Cianorte, onde foram coletadas 20 amostras de 0-10 cm de profundidade, de pontos georreferenciados da mata ciliar e das duas mega parcelas, totalizando 60 pontos. Primeiramente realizou-se a quantificação dos esporos de fungos FMA no solo, através extração feita pelo método de peneiramento úmido, com centrifugação em água e suspensão de sacarose a 50%. Já a avaliação do atributo de umidade do solo, foi realizado por meio da metodologia sugerida pela EMBRAPA, 2017. Diferente do esperado, os resultados parciais não apontam uma significativa diferença entre a quantidade de esporos de uma mega para a outra, diferindo apenas das amostras da mata, que possuem um número maior. Já em relação a umidade, ouve um diferencial significativo em todas as áreas avaliadas, sejam elas das megaparcelsas, ou da mata ciliar.

PALAVRAS-CHAVE: FMA; Quociente metabólico do solo; Respiração basal do solo.

1 INTRODUÇÃO

Microrganismos no solo são indicadores biológicos que refletem a saúde do ecossistema (CHERUBIN et al., 2015). Eles desempenham papéis vitais nos processos biológicos e bioquímicos do solo, com indicadores biológicos sendo mais sensíveis às mudanças causadas pelo uso e manejo do solo do que os indicadores químicos e físicos (STÖCKER et al., 2017). Os fungos micorrízicos arbusculares são notáveis por sua simbiose com as plantas, melhorando o crescimento e a nutrição das plantas (REINHARDT, 2007; PARNISKE, 2008). A agricultura convencional extrai nutrientes permanentemente, acelerando a degradação do solo e afetando sua fertilidade natural (ROZAS; ECHEVERRÍA; ANGELINI, 2011). O uso excessivo de fertilizantes e agroquímicos afeta a saúde do solo (CAMARGO et al., 2017), exigindo medidas conservacionistas (ISLAS et al., 2014). A prática de manejo do solo é crucial para o cultivo, com a avaliação da matéria orgânica do solo através de indicadores como respiração basal, atividade enzimática e diversidade microbiana, que permitem monitorar alterações ambientais (MARCHIORI JÚNIOR, et al., 2000; ARAUJO et al., 2012; KHEYRODIN, et al., 2012; BALOTA et al., 2014; PAREDES JUNIOR, et al., 2015; FRANZLUEBBERS, 2016; ZANINETTI, et al., 2016).



Estudar os componentes microbiológicos do solo é muito importante pois estes atributos são mais sensíveis às mudanças no ambiente sendo usados para avaliar e quantificar a qualidade e as alterações nos diferentes sistemas de uso e manejo do solo. Esta pesquisa teve como objetivo quantificar os fungos micorrizos arbusculares em mata ciliar e em área agrícola com mega parcelas com e sem terraço e a umidade do solo, na região noroeste do Paraná.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A área do estudo localiza-se na Mesorregião Noroeste do Paraná situada no município de Cianorte, na fazenda Bispo Rei (23° 39' 48" LS e -52.662418 LW).

A mata ciliar próxima a área agrícola com as mega parcelas analisadas foram de 2,0 ha e 20 pontos georreferenciados. A área agrícola experimental foi dividida em 2 mega parcelas de 2,0 ha cada também, na primeira mega parcela não houve prática mecânica de controle de escoamento, sem o preparo dos terraços. Na segunda mega parcela o manejo do solo no cultivo convencional foi associado a prática mecânica de controle do escoamento, com o preparo de terraços agrícolas. Todos os 40 pontos foram georreferenciados em cada parcela, pelo DataGeosis.

Na mata ciliar, coletou-se uma amostragem de solo rizosférico coletada nos 20 pontos, na camada de 0-10 cm de profundidade, as amostras do solo permanecerão em refrigerador até o momento das análises. Na mega parcela uma amostragem do solo rizosférico foi coletada em cada um dos 40 pontos georreferenciados, na camada de 0-10 cm de profundidade, as amostras do solo permanecerão em refrigerador até o momento das análises.

Para quantificar os esporos dos fungos micorrízicos arbusculares (FMA) no solo, foi utilizado o método de peneiramento úmido, com centrifugação em água e suspensão de sacarose a 50% (GERDEMANN & NICOLSON, 1963; JENKINS, 1964), para as amostras coletadas na mata ciliar e em cada mega parcela.

A umidade do solo foi determinada por meio do diferencial entre a amostra úmida e pós secagem em estufa, onde os resultados foram expressos conforme o cálculo de umidade em base volumétrica (CVA), seguindo a metodologia da EMBRAPA (2017). Os dados foram submetidos ao teste de homogeneidade e à análise de variância, verificando-se a significância, as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observando a Tabela 1, a média dos esporos dos fungos nas diferentes áreas analisadas, houve diferença significativa entre o número de esporos da mata ciliar e as áreas agrícolas. Entretanto não foi possível observar diferença no número de esporos entre as áreas agrícolas com e sem terraço.

Tabela 1: Média dos esporos de FMA coletados no solo rizosférico presentes nas megaparcelsas com terraço e sem terraço e na mata ciliar na coleta de solo do ano de 2022.

Parcelas	Número de esporos
Com terraço	128.26 b ¹
Sem terraço	143.40 b
Mata ciliar	166.60 a



¹As letras minúsculas seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo Teste de Tukey.

A parcela do solo da mata ciliar mantém o ecossistema mais preservado do que a área agrícola possibilitando a multiplicação destes microrganismos e a ciclagem de nutrientes. Já a área agrícola passa por manejo constantemente, principalmente em momentos de construção dos terraços, onde a microbiota do solo pode sofrer alterações constantes. Os microrganismos do solo necessitam de um período para se reestruturarem neste ambiente.

Ao observar a Tabela 2, a média de umidade entre as áreas avaliadas apresentou um diferencial significativo entre elas, apontado pelo teste de Tukey. Assim como na avaliação dos esporos, o valor de maior relevância foi da área de mata ciliar que apresenta um alto teor de matéria orgânica e cobertura vegetal, o que justifica a umidade atual superior as áreas agrícolas.

Tabela 2: Média da umidade atual presentes nas megaparcelas com terraço e sem terraço e na mata ciliar na coleta de solo do ano de 2022.

Parcelas	Umidade (1g solo)
Com terraço	0,91 b ¹ (8,15%)
Sem terraço	0,88 c (7,10%)
Mata ciliar	0,93 a (10,22%)

¹As letras minúsculas seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo Teste de Tukey.

REFERÊNCIAS

BERRUTI, A. et al. Fungos micorrízicos arbusculares como biofertilizantes naturais: vamos nos beneficiar de sucessos anteriores. **Frontiers In Microbiology**, v. 6, p. 1-13, jan. 2016

CARDOSO, E. J. B.N.; ANDREOTE, F. D. Microbiologia do solo. 2 ed., Piracicaba: ESALQ, 2016. 221p.

CATTELAN, A. J.; VIDOR, C. Flutuações na biomassa, atividade e população microbiana do solo, em função de variações ambientais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 14, n. 2, p. 133-142, maio/ago. 1990.

CHERUBIN, M. R. et al. Qualidade física, química e biológica de um latossolo com diferentes manejos e fertilizantes. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. 39:615-625, 2015.

ISLAS, A. J. T. et al. Capacidad micotrófica y eficiencia de consorcios con hongos micorrízicos nativos de suelos de la provincia de Buenos Aires con manejo contrastante. **Revista Argentina de Microbiología**, v. 46, n. 2, p. 133-143, abr. 2014.



JANSSON, J K, HOFMOCKEL, K S, Soil microbiomes and climate change. **Nature Review Microbiology**, 2020.

JENKINSON, D. S.; POWLSON, D. S. The effects of biocidal treatments on metabolism in soil. V. A method for measuring soil biomass. **Soil Biology & Biochemistry**, Oxford, v. 8, n. 3, p. 209-213, 1976.

MASSESSINI, A. M. et al. Microorganismos do solo e suas funções nas interações entre plantas daninhas e culturas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 873-884, dez. 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/pd/v32n4/22.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2021.

MIRANSARI, M. Soil microbes and the availability of soil nutrients. **Acta Physiologiae Plantarum**, Paris, v. 35, p. 3075-3084, 2013.

MORTE, A., HONRUBIA, M. Resposta de crescimento de *Phoenix canariensis*. Hort. et Chabaud para inoculação com fungos micorrízicos arbusculares. **Palms**, v. 46, n. 2, p. 76-80, jan. 2002.

PARNISKE, M. Arbuscular mycorrhiza: a mãe das endossimbioses das raízes das plantas. **Nature Reviews Microbiology**, v. 6, n. 10, p. 763-775, out. 2008.

RAIESI, F.; SALEK-GILANI, S. Desenvolvimento de um índice de qualidade do solo para caracterizar os efeitos das mudanças no uso da terra na degradação e restauração ecológica de solos de pastagem em um ecossistema semiárido. **Degradação e desenvolvimento de terras**, v. 31, p.1-12, 2020.

REINHARDT, D. Programação de boas relações: desenvolvimento da simbiose micorrízica arbuscular. **Current Opinion In Plant Biology**, v. 10, n. 1, p. 98-105, fev. 2007.

RODRIGUES, L. A.; BARROSO, D. G.; FIQUEIREDO, F. A. M. M. A. Fungos micorrízicos arbusculares no crescimento e na nutrição mineral de mudas de *Tectona grandis* L. F. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 1, p. 25-34, mar. 2018.

SILVA, P. C.G., da; TIRITAN, C. S.; ECHER, F. R.; CORDEIRO, C.F.S; REBONATTI, M.D. ; SANTOS, C. H. dos. O plantio direto e a rotação de culturas aumentam a produtividade das culturas e os estoques de nitrogênio em solos arenosos sob risco agroclimático. **Field Crops Research**, v.258. p.1-9, 2020.

STÖCKER, C.M. et al. Bioindicadores da qualidade do solo em sistemas agroflorestais. 14ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa, 2017.

TEIXEIRA, P. C. et al. Manual de Metodos de Analises de Solo. **EMBRAPA**, 3º edição, p. 28-30. 2017.

WOLFE, B. E.; KLIRONOMOS, J. N. Desbravando novos caminhos: comunidades de solo e invasão de plantas exóticas. **BioScience**, v. 55, n. 6, p. 477-487, jun. 2005.