



AVALIAÇÃO DOS FMAS NA CULTURA DE *Glycine max* EM ÁREA SEM TERRAÇO NA MESORREGIÃO NOROESTE DO PARANÁ

Caroline Pereira Pazinato¹, Ana Paula Buoza Turrola²,
Amanda Eustachio Pereira³, Francielli Gasparotto⁴, Edneia Aparecida de Souza Paccola⁵

¹Acadêmica do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/ICETI- UniCesumar. caroline_pazinatto@alunos.unicesumar.edu.br

²Acadêmica do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/ICETI- UniCesumar. anapaula.buoza02@gmail.com

³Mestranda do Curso de Pós Graduação em Tecnologias Limpas, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. maeustachio1998@hotmail.com

⁴Coorientadora, Doutora, Docente no Curso de Agronomia, UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. francielli.gasparotto@unicesumar.edu.br

⁵Orientadora, Doutora, Docente no Curso de Agronomia, UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. edneia.paccola@unicesumar.edu.br

RESUMO

Com a crescente demanda por alimentos, faz-se necessário investir em tecnologias de produção que visem à sustentabilidade ambiental, que preservem solo e mantenham sua qualidade química, física, e biológica aumentando a produção agrícola e permitindo que o solo continue produtivo ao longo das gerações futuras. O objetivo deste trabalho será avaliar a colonização micorrizica arbuscular e vesicular presente em raízes de soja sem terraço na mesoregião noroeste do Paraná. Para a análise será coletado raízes de soja na megaparcela da região noroeste do Paraná, georreferenciadas em 100 pontos distintos e a megaparcela será dividida em: megaparcela1n: manejo do solo e cultivo convencional de soja, sem prática mecânica de controle de escoamento. As amostras serão analisadas em laboratório e submetidas ao teste de coloração de raízes, onde após serem lavadas serão clarificadas, acidificadas e coradas utilizando azul de trypan. As raízes coradas serão examinadas em pequenos segmentos postos em placas microscópicas e a quantificação das micorrizas é feita calculando a porcentagem de colonização das amostras. Espera-se não encontrar os FMAS em raízes de soja sem terraço, pois a falta desta prática conservacionista (terraços) diminui a presença dos fungos FMAS que melhoram da nutrição e a disponibilidade de água e minerais para as plantas, demonstrando a importância da adoção de medidas conservacionistas para manter a qualidade do solo e produtividade das plantas.

PALAVRAS-CHAVE: Microrganismos; Soja; Sustentabilidade; Terraço.

1 INTRODUÇÃO

As preocupações com os impactos negativos ambientais, econômicos e sociais decorrentes da agricultura convencional, tem levado muitos agricultores a refletirem e buscarem novas alternativas para uma agricultura sustentável, adotando novas práticas agrícolas para conservação e melhor uso dos solos (FALCÃO et al., 2013; COSTA et al., 2015).

A principal cultura oleaginosa do mundo é a soja (*Glycine max*), só no Brasil são produzidos 115 milhões de toneladas da cultura, sendo um dos melhores produtos do agronegócio Brasileiro (APROSOJA, 2018; USDA, 2019). Esse destaque mundial que a soja tem, fez dela um importante tópico de pesquisa de alta prioridade. A ênfase da pesquisa sobre essa cultura está na redução do uso de agroquímicos e fertilizantes, bem como redução dos custos de produção sem perdas na produtividade, visando tornar o cultivo da soja mais sustentável, proporcionando ganhos sociais, ambientais e econômicos (NUNES, 2017). Uma metodologia estudada e que merece destaque, para aumentar a eficiência de fertilizantes químicos e diminuir a quantidade aplicada durante a produção da



soja é o uso de microrganismos promotores de crescimento das plantas (SPOLAOR et al., 2016).

A inserção de microrganismos benéficos aos sistemas de cultivo pode contribuir para uma agricultura sustentável, e promover melhorias no desenvolvimento da safra, aumentar a produção de grãos diminuindo os impactos ambientais gerados pela agricultura convencional (SILVA et al., 2020). A prática nessa nova agricultura, com uso de microrganismos além de contribuir para a produção agrícola melhora a macrofauna dos solos e preserva sua qualidade (MORAIS, 2018; SANTOS et al., 2020).

A introdução de microrganismos como os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) em lavouras de soja aparecem nos estudos de Salgado et al., (2016) e Oliveira et al., (2019), comprovando os FMAs propiciaram para a cultura maior produtividade, teores promissores no incremento de massa e de acúmulo de nutrientes mesmo nas plantas com ausência de irrigação, tornando a cultura mais resistente a estresse hídrico. Os FMAs ajudam as plantas na absorção de nutrientes, como fósforo, zinco, fontes de nitrogênio, potássio (HALDER et al., 2015). Pereira et al., (2013) observou que a presença desses fungos influenciou de modo significativo a biomassa da parte aérea, a raiz o número de nódulos e a biomassa na rizosfera do solo com soja. Alguns outros resultados positivos observados foram a solubilização de minerais, produção de fitonutrientes, antagonismo e resistência a fitopatógenos e tolerância a estresses abióticos, como seca e salinidade (MARTÍNEZ-VIVEIROS et al., 2010).

O uso combinado entre microrganismos e técnicas de produção agrícola conservacionistas tem aumentado a qualidade dos solos e a qualidade microbiana, resultando em aumento de produtividade e influenciando de maneira benéfica o desenvolvimento das culturas de interesse agrícola (MORAIS, 2018; SILVA et al., 2020; FIALHO et al., 2020).

Ter conhecimento e se conscientizar dos impactos gerados pelos sistemas agrícolas é importante, fazendo com que produtores busquem novas alternativas para tornar a produção mais sustentável, garantindo que a qualidade do solo seja preservada e ao mesmo tempo obtenha uma elevada produção de grãos gerando benefícios ambientais e promovendo benefícios econômicos ao produtor, estabelecendo uma relação mais confiável entre o uso do solo e sustentabilidade (ALVES et al., 2011; RODRIGUES, 2016). Diante disso o presente trabalho tem por objetivo avaliar a colonização micorrízica presente em raízes de soja sob diferentes sistemas de manejo na Mesoregião Noroeste do Paraná.

2 MATERIAIS E MÉTODO

O projeto será desenvolvido na Mesoregião Norte do Paraná situada na cidade de Cianorte, cujas coordenadas são -23.626356 de latitude e, -52.662418 de longitude, estando situada em 537 m acima do nível do mar. O clima predominante na região é quente e temperado. De acordo com Koppen & Geiger a classificação do clima é Cfa e 1403 mm é a pluviosidade média anual. Em cada área experimental será implantada 1 megaparcela de 2,0 ha (hectare) e será dividida em 4 parcelas, e os manejo implementado para a área será: Megaparcela 1: Manejo do solo e cultivo convencional de soja, sem prática mecânica de controle de escoamento.

A cultivar de soja escolhida para ser plantada na área é a 6410 da empresa Monsoy, e a área foi adubada com adubo da empresa Mosaic nas concentrações de 7-28-12 de NPK (nitrogênio, fósforo e potássio respectivamente), com 600 kg por alqueire e com uma cobertura de 250 kg de cloreto de potássio. Será feito uma amostragem do solo, através da coleta em 100 pontos distintos na megaparcela, distribuídos em grid e georreferenciados,



na camada de solo de 10 cm e juntamente com os solos serão coletadas raízes de soja para realização da avaliação micorrizica.

Os solos e as raízes deverão ser embalados em sacos plásticos para o transporte ao laboratório onde permaneceram na geladeira até a realização das análises laboratoriais será realizada a metodologia de coloração de raízes de plantas para detectar colonização por fungos micorrízicos, indicando se houve formação de interação mutualística entre fungo e planta, uma metodologia adaptada de Koske & Gemma, (1989).

O solo das raízes será retirado delicadamente através da lavagem em água corrente e selecionados os melhores fragmentos da raiz para estudo. Para preservar o material até que seja estudado e trabalhado será utilizado uma solução para imersão de etanol a 50% ou isopropil com álcool também a 50%. A primeira etapa é fazer a clarificação das raízes aquecendo-as em KOH (hidróxido de potássio) a 10% por 3 minutos a 121 °C ou por 10-30 minutos a 90°C. Depois realizar a lavagem e o branqueamento das raízes, lavando as raízes diversas vezes em água e caso houver raízes mais escuras, devem ser clareadas com solução de água oxigenada por 10 a 30 minutos e depois lavar novamente em água.

Após esta etapa será realizada a acidificação com imersão das raízes em HCL (ácido clorídrico) 1% por 2 minutos. A coloração das raízes será feita utilizando o corante azul de trypan. As raízes serão aquecidas e imersas em solução de glicerol-ácido/trypan-blue, em autoclave a 121°C por 3 minutos ou a 90°C em banho-maria por 10 a 60 minutos. Até que seja feita a análise das raízes coradas com auxílio da lupa, as raízes poderão ficar armazenadas em glicerol-ácido (500 ml glicerol, 450 ml de água, 50 ml de HCl) no escuro.

As raízes coradas serão examinadas em pequenos segmentos postos em placas microscópicas (placas de petri), e a quantificação das micorrizas é feita calculando a porcentagem de colonização das amostras.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Espera-se não encontrar os FMAs em raízes de soja sem terraço, pois a falta desta prática conservacionista (terraços) diminui a presença dos fungos FMAs que melhoram da nutrição e a disponibilidade de água e minerais para as plantas, demonstrando a importância da adoção de medidas conservacionistas para manter a qualidade do solo e produtividade das plantas.

REFERÊNCIAS

ALVES, T. S. et al. Biomassa e atividade microbiana de solo sob vegetação nativa e diferentes sistemas de manejos. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 341- 347, abr. 2011.

APROSOJA. Produzindo com sustentabilidade. 2018. Disponível em: <https://aprosojabrasil.com.br/comunicacao/blog/2018/12/11/produzindo-com-sustentabilidade/>. Acesso em: 11 de mai. 2021.

COSTA, N. R. et al. Atributos do Solo e Acúmulo de Carbono na Integração LavouraPecuária em Sistema Plantio Direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 39, n. 3, p. 852-863, jun. 2015.

FALCÃO, J. V. et al. Qualidade do solo cultivado com morangueiro sob manejo convencional e orgânico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 4, p. 450-459, dez. 2013.



FIALHO, C. M. T. et al. Interferência de Plantas Daninhas na Cultura da Soja Afeta a Atividade e Biomassa Microbiana do Solo. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 38, 2020.

HALDER M., DHAR P. P., MUJIB A. S. M., KHAN M. S., JOANDAR J. C., AKHTER, S. Effect of Arbuscular Mycorrhiza Fungi Inoculation on Growth and Uptake of mineral nutrition in Ipomaea aquatic. *Current World Environment*. v.10, n.1, p. 67-75, 2015.

MARTÍNEZ-VIVEROS, O. et al. Mecanismos e considerações práticas envolvidas na promoção do crescimento de plantas por rizobactérias. **Jornal SoilScience Plant Nutr.** v.10, n.3, p.293-319, 2010.

MORAES, M. C. H. S. et al. Biomassa microbiana e atividades enzimáticas de solo cultivado com alface inoculado com promotores de crescimento. **Revista Caatinga, Mossoró**, v. 31, n. 4, p. 860-870, dez. 2018.

NUNES, J. L. S. Características da soja. 2017. Disponível em:
https://www.agrolink.com.br/culturas/soja/informacoes/caracteristicas_361509.html.

OLIVEIRA, T. C. de. Produtividade da soja em associação ao fungo micorrízico arbuscular *Rhizophagus clarus* cultivada em condições de campo. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.18, n.4, p. 530-535, 2019.

PEREIRA, M. G. et al. Interações entre fungos micorrízicos arbusculares, rizóbio e actinomicetos na rizosfera de soja. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 12, p. 1249-1256, Dec. 2013.

RODRIGUES, A. S. Avaliação do impacto do projeto hora de plantar sobre a sustentabilidade dos agricultores familiares da microrregião do Cariri (CE): o caso do milho híbrido. 2016. 250 f. **Tese (Doutorado)** - Curso de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

SALGADO, F. H. M., et al. Fungos micorrízicos arbusculares e estimulante micorrízico afetam a massa seca e o acúmulo de nutrientes em feijoeiro e soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical** [online], v.46, n.4, p.367-373, 2016.

SANTOS, D. P. et al. Macrofauna edáfica associada a plantas de cobertura em um Latossolo Amarelo do sudoeste do estado do Piauí, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 87, 2020.

SILVA, M. A. et al. Microrganismos promotores de crescimento individuais e combinados afetam a produção de biomassa, troca de gás e conteúdo de nutrientes em plantas de soja. **Revista Caatinga, Mossoró**, v. 33, n. 3, p. 619-632, set. 2020.

SPOLAOR, L. T. et al. Bactérias promotoras de crescimento associadas a adubação nitrogenada de cobertura no desempenho agrônomo de milho pipoca. *Bragantia*, Campinas, v. 75, n. 1, p. 33-40, jan. 2016.



USDA. Departamento de agricultura dos estados unidos serviço nacional de estatística agrícola. (2019) Produção vegetal.