



FUNGOS FILAMENTOSOS EM SOLOS SOB SISTEMA INTEGRAÇÃO, LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA

Leciana de Menezes Sousa Zago¹ (PG)*, Thales Antony de Assis Santos² (FM), Nahala Resende Yacoub¹ (IC), Wilton Pereira³ (IC), Samantha Salomão Caramori¹ (PQ). e-mail: lecianazago@hotmail.com

*¹ Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ciências Exatas e Tecnológicas, Anápolis, Goiás.

² Prefeitura Municipal de Formosa, Goiás.

³ Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Itumbiara, Goiás

Resumo: As funções desempenhadas pela micobiota são moduladas pelas condições ambientais do ecossistema solo. Nesse aspecto, o objetivo do presente estudo foi estimar a riqueza e abundância de fungos filamentosos de solos coletados em agroecossistemas e Cerrado nativo. Amostras de solos foram coletadas em três sistemas de integração lavoura, pecuária e floresta e uma área de Cerrado nativo. A riqueza foi estimada pelo número total de morfotipos e a abundância foi determinada pela quantidade de UFC's de cada morfotipo isolado de acordo com as características macroscópicas (cor e textura). Os dados foram analisados via ANOVA, seguida de teste a posteriori (Teste Tukey, $p > 0,05$). Os solos de sistema integração lavoura, pecuária e floresta apresentou maior riqueza de morfotipos fungicos e maior abundância de UFC's. Os resultados indicaram que a mudança no tipo de manejo e tipo de cobertura vegetal do solo pode estimular o crescimento das colônias de fungos filamentosos.

Palavras-chave: Cerrado. Microbiota. Microrganismos. Manejo do solo. Sistemas agroflorestais.

Introdução

Os fungos são responsáveis pela produção de enzimas, decomposição da matéria orgânica, mineralização e ciclagem de nutrientes no solo. Entretanto, as funções desempenhadas pela micobiota são moduladas pelas condições ambientais do ecossistema solo. Logo, o uso do solo para fins agrícolas e agropecuários alteram os parâmetros físicos e químicos e consequentemente, a comunidade microbiana e suas funções bioquímicas no solo (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006).

O sistema de integração lavoura, pecuária e floresta (iLPF), consiste no uso simultâneo do solo para fins agrícolas e pecuária, associando um componente florestal. Os sistemas integrados de produção agrícola foram criados como forma de recuperar pastagens degradadas, aumentar a produtividade e sustentabilidade ambiental (LEMAIRE et al., 2014).

Várias pesquisas em iLPF concentram-se no estudo e avaliação de propriedades físicas e químicas do solo (ASSIS et al., 2015; GAZOLA et al., 2015;



STIEVEN et al., 2014; FERNANDES et al., 2012), mas poucos estudos avaliaram a diversidade das comunidades fúngicas no Cerrado (VALÊNCIA et al., 2013).

Sendo assim, a escassez de informações na literatura científica relacionada a microbiota em diferentes tipos de uso do solo, em condições ambientais variáveis sugere que novas investigações sejam realizadas para aumentar a compreensão da biologia dos fungos filamentosos presentes nos ecossistemas brasileiros (VALÊNCIA et al., 2013). Dentro desse contexto, surgem os seguintes questionamentos: 1. A quantidade de morfotipos fúngicos e unidades formadoras de colônias (UFC's) se diferem entre ecossistemas naturais (Cerrado nativo) e agroecossistemas (iLPF)?

Nesse aspecto, o objetivo do presente estudo foi estimar a riqueza e abundância de fungos filamentosos presentes em solos coletados em agroecossistemas (iLPF) e Cerrado nativo.

Material e Métodos

As amostras de solo foram coletadas nos municípios de Cachoeira Dourada e Inaciolândia no Estado de Goiás (S 18°27,620 'W 049°36,163), em iLPF implantado em 2017 (iLPF1), 2015 (iLPF3), 2009 (iLPF8) e Cerrado nativo.

Foram recolhidas, aleatoriamente, 3 subamostras que formaram uma amostra composta. No total, foram coletadas 3 amostras compostas, na camada superficial (0-10cm), em cada tipo de uso do solo (iLPF, pastagem e Cerrado), durante a estação seca (abril/2018). Os solos foram peneirados em tamis (<2 mm) para remoção de raízes, galhos, pedras e cascalhos e armazenados em sacos de polietileno a 4 °C.

Os fungos filamentosos de cada amostra de solo foram isolados via método de diluição seriada (10^{-1} a 10^{-3}), pesando-se 1,0 g de solo, que foi adicionado a 9mL de solução fisiológica (0,9%), acrescida de tween (0,02%). Cada amostra foi homogeneizada em agitador de tubos a 180 rpm, durante 3 minutos. As suspensões provenientes da diluição seriada (0,1 mL) foram semeadas em placa de petri (em triplicata) contendo meio de cultura BDA (Batata-Ágar-Dextrose).

As placas foram incubadas a 28 °C e após o estabelecimento das culturas (5 dias) a contagem das unidades formadoras de colônias (UFC's) foi realizada de acordo com as características macroscópicas (cor e textura). As UFC's que



apresentavam características macroscópicas distintas (morfotipos) foram isoladas e o crescimento observado após 5 dias de incubação a 28 °C. Após a purificação, as colônias foram preservadas pelo método de Castellani (CASTELLANI, 1967), em que blocos de ágar contendo micélio fúngico serão transferidos para frascos de vidro contendo água destilada estéril e armazenadas em temperatura ambiente.

A riqueza foi estimada pelo número total de morfotipos encontrados em cada área de amostragem. A abundância foi determinada pela quantidade de UFC's de cada morfotipo (BROWER et al., 1998). Os dados foram analisados via ANOVA, seguida de teste a posteriori (Teste Tukey), considerando $p > 0,05$.

Resultados e Discussão

Foram encontrados, no total, 48 morfotipos de fungos provenientes da amostragem do solo em ambientes naturais (Cerrado) e agroflorestais (iLPF). Do total de morfotipos, 13 (27%) foram isolados de solos de Cerrado. Em solos de sistemas agroflorestais, foram observados 16 (33%) morfotipos distintos em iLPF1, 11 (22,9%) em iLPF3 e 8 (16,7%) em iLPF8 (Tabela 1).

Tabela 1: Número de unidades formadoras de colônias (UFC x 10²) por grama de solo e número total de morfotipos fúngicos obtidos a partir de diluição de amostras de solos coletados em sistema iLPF e Cerrado nativo.

Área de amostragem	Riqueza (Total de morfotipos)	Abundância (Total de UFC's)
iLPF1	16 ^a	278 ^a
iLPF3	11 ^a	114 ^b
iLPF8	8 ^a	95 ^b
Cerrado	13 ^a	119 ^b

* Diferentes letras minúsculas indicam diferenças significativas na ANOVA, seguida pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Quanto ao número total de unidades formadoras de colônias, foi obtido um total de 606 x 10² UFC/g de solo. Desse total de UFC's, 11,900 (19,6%) foram observadas em solos coletados em áreas de vegetação nativa de Cerrado. Em áreas de iLPF com 6 meses, 3 anos e 8 anos foram contabilizadas 278 x 10² UFC/g de



solo (45,8%), 114×10^2 UFC/g de solo (18,8%) e 95×10^2 UFC/g de solo (15,7%), respectivamente (Tabela 1).

Embora as áreas sob manejo agroflorestal e vegetação nativa tenham apresentado maior riqueza de fungos filamentosos, neste estudo não foram observadas diferenças significativas ($p=0,094$) quanto ao número de morfotipos nas diferentes áreas de amostragem (Cerrado e iLPF's). No que tange às UFC's, nota-se que o número de UFC foi significativamente ($p=0,00001$) maior em solos coletados em áreas de ILPF com menor tempo de implantação (iLPF1), indicando maior abundância de fungos nesses locais.

Esses resultados indicam que possivelmente, ao tipo de manejo do solo e a mudança no tipo de cobertura vegetal proporcionou maior abundância de fungos filamentosos em sistema agroflorestal com menor tempo de implantação (iLPF1), quando comparado aos demais iLPF (iLPF3 e iLPF8) e Cerrado Nativo.

As funções desempenhadas pela comunidade fúngica no solo estão intimamente ligadas à diferentes parâmetros do solo, tais como a estrutura física do solo, composição química (pH, teor de matéria orgânica, carbono orgânico e nitrogênio total), teor de nutrientes, fatores edafoclimáticos, tipo de cobertura vegetal e tipo de manejo (VALÊNCIA et al., 2013; LAUBER et al., 2008; MOREIRA; SIQUEIRA, 2006).

Sendo assim, o desenvolvimento de maior número de morfotipos e UFC's em solos de iLPF1 pode ser explicada pelo uso de fertilizantes e adubos, que melhora as condições nutricionais do solo. Em adição, o revolvimento do solo provoca modificações em diversos parâmetros do solo e consequentemente na microbiota.

Considerações Finais

A análise microbiológica dos solos coletados no Cerrado e iLPF revelou que a quantidade de morfotipos fúngicos varia entre os ambientes naturais e sistemas agroflorestais. Nas áreas de iLPF foram observadas maior riqueza e abundância de fungos, indicando que a qualidade do solo sob manejo agroflorestal proporciona melhores condições para desenvolvimento de fungos filamentosos.

Em conclusão, a elevada quantidade de UFC's proveniente da análise dos solos de iLPF recentemente implementados (iLPF1) indicou que a mudança no uso



do solo pode estimular o crescimento das colônias de fungos filamentosos. Entretanto, são necessárias avaliações adicionais para identificação dos morfotipos.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro para este estudo, recebido da Universidade Estadual de Goiás (Convênio UEG/CAPES N. 817164/2015 – PROAP) projeto 02.11.05.001) e pela concessão de bolsa de Doutorado.

Referências

ASSIS, P.C.R. et al. Physical attributes of soil in integrated crop-livestock-forest systems. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.4, p. 309–316, 2015.

BROWER, J.E. et al. **Field and laboratory methods for general ecology**. 4. ed. Dubuque, Brown Publishers, 1998.

CASTELLANI, A.A. Maintenance and cultivation of the common pathogenic fungi of man in sterile distilled water: further researches. **Journal of Tropical Medicine & Hygiene**, v.42, n.3, p. 225-226, 1967.

FERNANDES, M.M. et al. Matéria Orgânica e Biomassa Microbiana em Plantios de Eucalipto no Cerrado Piauiense. **Floresta e Ambiente**, v.19, n.4, p. 453-459, 2012.

GAZOLLA, P.R. et al. Fractions of soil organic matter under pasture, tillage system and crop-livestock integration. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p.693-704, 2015.

LEMAIRE, G. et al. Integrated crop-livestock systems: Strategies to achieve synergy between agricultural production and environmental quality. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.190, p. 4-8, 2014.

LAUBER, C.L. et al. The influence of soil properties on the structure of bacterial and fungal communities across land-use types. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 40, p. 2407-2415, 2008.

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. 2. ed. Lavras: Editora UFLA, 2006.

STIEVEN, A.C. et al. Impacts of integrated crop-livestock-forest on microbiological indicators of soil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.9, n.1, p. 53-58, 2014.

VALÊNCIA, E.Y.; CHAMBERGO, F.S. Mini-review: Brazilian fungi diversity for biomass degradation, **Fungal Genetics and Biology**, v. 60, p. 9-18, 2013.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás