**Variabilidade quantitativa da microbiota do solo em um sistema agroflorestal**

**Amanda Mendes de Lima Carneiro¹ (amanda.mlc@terra.com.br), Cecília Oliveira Vilarinho¹, Ana Carolina Silva Siqueiroli², Bruno Nery Fernandes Vasconcelos1, Marcos Paulo do Carmo Martins1**

¹Instituto de Ciências Agrárias, UFU, Monte Carmelo, Minas Gerais.

²Instituto de Biotecnologia, UFU, Monte Carmelo, Minas Gerais.

**RESUMO:** A microbiota do solo tem papel essencial para a biodiversidade, degradação de compostos orgânicos, ciclagem de nutrientes e funções relacionadas à sua qualidade. A diversidade microbiana encontra-se diretamente relacionada com fatores abióticos e bióticos, que permitem o desenvolvimento microbiano e a estruturação da comunidade viva dos solos. Assim, este trabalho objetivou avaliar a variabilidade quantitativada microbiota do solo em um sistema agroflorestal (SAF). Amostras compostas de solo foram coletadas em novembro de 2018 (período de chuva) em três áreas distintas localizadas no município de Monte Carmelo: 1. Mata nativa; 2. pastagem de braquiária e 3. SAF implantado na área experimental da Universidade Federal de Uberlândia. Todas as amostras foram coletadas com 0-10 cm e 20-30 cm de profundidade. Para as análises de diversidade de microbiota foram utilizados meios de cultura seletivos para bactérias, actinobactérias e fungos. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso avaliando-se seis tratamentos com quatro repetições cada e uma testemunha. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F (p≤0,05) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey (p≤0,05). A maior concentração de actinobactérias foi encontrada em áreas de mata nativa de 20-30 cm (600,0 x 10-2). Para as análises de bactérias foi encontrada maior abundância de colônias na área de pasto braquiária com 20-30 cm de profundidade (561,0 x 10-4). Em relação aos fungos, a maior diversidade encontrada foi na área de SAF em ambas as profundidades. Foi possível identificar variabilidade quantitativa de populações microbianas no solo, podendo atuar como um importante indicador de qualidade do sistema.

**Palavras-chave:** actinobactérias, bactérias, fungos, qualidade do solo.

**INTRODUÇÃO**

Um sistema agroflorestal reúne culturas de importância agronômica em consórcio com espécies arbóreas. O seu sucesso está relacionado à quantidade de nutrientes fornecida durante o processo de decomposição e como esses nutrientes liberados satisfazem as necessidades das culturas ali reunidas (MENDONÇA; STOTT, 2003).

 A fração viva do solo tem uma grande importância para seu funcionamento. A diversidade microbiana encontra-se diretamente relacionada com fatores abióticos e bióticos, que permitem o desenvolvimento microbiano e a estruturação da comunidade viva dos solos (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006).

A microbiologia do solo é composta por um conjunto de microrganismos, sendo eles: bactérias, fungos, actinobactérias, entre outros. Essa microbiota é um forte indicador de qualidade desses solos, pois sua presença reflete positivamente nas características desejáveis como: degradação de compostos orgânicos, ciclagem de nutrientes, fixação biológica de nitrogênio, absorção de nutrientes e na produção vegetal de forma indireta e direta (MATTOS, 2015). Assim, este trabalho objetivou avaliar a variabilidade quantitativada microbiota do solo em um sistema agroflorestal.

**MATERIAL E MÉTODOS**

Amostras compostas de solo foram coletadas em 13 de novembro de 2018 (período de chuva) em três áreas distintas localizadas no município de Monte Carmelo: 1. Mata nativa; 2. pastagem de braquiária (*Brachiaria decumbens*) e 3. SAF - implantado na área experimental da Universidade Federal de Uberlândia em novembro de 2017. Todas as amostras foram coletadas com 0-10 cm e 20-30 cm de profundidade, sendo levadas para o Laboratório de Genética, Bioquímica/Biotecnologia onde foram manipulados. Para as análises de diversidade de microbiota foram utilizados meios de cultura seletivos para bactérias, actinobactérias e fungos. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso avaliando-se seis tratamentos com quatro repetições cada e uma testemunha.

No cultivo das actinobactérias foram transferidos 0,1mL da solução dos solos para placa de Petri contendo meio sólido SCN. Ao meio foi adicionado o antifúngico nistatina e antibacteriano estreptomicina. As placas foram mantidas em temperatura de 25±2°C, sob fotoperíodo de 12 horas, durante três dias. Para o cultivo de bactérias foram transferidos 0,1 mL da solução de solos para a placa de Petri contendo meio BDA e antifúngico nistatina. As placas foram mantidas nas mesmas condições anteriormente citadas, durante quatro dias. Os fungos foram cultivados em meio Martin suplementado com estreptomicina e mantidos em temperatura de 25±2°C, sob fotoperíodo de 12 horas, durante dez dias. Após o período de incubação os microrganismos foram contabilizados. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F (p≤0,05). As médias foram comparadas pelo teste Tukey (p≤0,05), utilizando-se o programa estatístico SISVAR 5.7. Uma análise prévia comprovou o atendimento a todas as pressuposições do modelo ANAVA.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A quantidade de microrganismos de solo (actinobactérias, bactérias e fungos) obtidos nas áreas analisadas está elucidada na tabela 1.

Tabela 1. Quantidade de microrganismos de solo (número de colônias) encontradas nas diferentes áreas de coleta.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sistemas** | **Actinobactérias****(nº colônias)** | **Bactérias (nº colônias)** |  | **Fungos (nº isolados)** |
| SAF 0-10 cm | 78,5 x 10-2 | a6 | 209,0 x 10-4 | a2 |  | 6  | a1 |
| SAF 20-30cm | 102,0 x 10-2 | a5 | 108,0 x 10-4 | a4 |  | 6 | a1 |
| Pasto 0-10cm | 539,3 x 10-2 | a2 | 79,75 x 10-4 | a5 |  | 4 | a2 |
| Pasto 20-30cm | 506,0 x 10-2 | a3 | 561,0 x 10-4 | a1 |  | 3 | a3 |
| Mata 0-10 cm | 208,5 x 10-2 | a4 | 108,8 x 10-4 | a4 |  | 3 | a3 |
| Mata 20- 30cm | 600,0 x 10-2 | a1 | 143,5 x 10-4 | a3 |  | 2 | a4 |
| Testemunha | 0,0 x 10-2 | a7 | 0,0 x 10-4 | a6 |  | 0 | a5 |
| CV (%) 6,95 |  |  |  |  |  |  |  |

As actinobactérias, na sua grande maioria saprófitas, são conhecidas pela capacidade de produzir enzimas extracelulares e antibióticos capazes de degradar diferentes compostos orgânicos (VASCONCELLOS et al., 2010).Foi possível verificar alta quantidade de colônias de actinobactérias nas áreas de pasto em ambas as profundidades (0-10 cm e 20-30 cm) com valores de 539,3 x 10-2 e 506,0 x 10-2 colônias, respectivamente. No entanto, a maior concentração desses microrganismos foi encontrada em áreas de mata nativa de 20-30 cm (600,0 x 10-2). As menores concentrações foram encontradas nas áreas de SAF nas profundidades de 0-10 cm e 20-30 cm (78,5 x 10-2 e 102,0 x 10-2, respectivamente). Tal resultado pode ser explicado pelo pouco tempo de implantação da área do SAF que ocorreu em novembro de 2018 e, portanto, recebeu recente intervenção. O grau de revolvimento do solo, os resíduos das culturas anteriores e a ocorrência de temperaturas altas e a menor umidade do solo podem afetar a comunidade microbiana na camada superior do solo (VARGAS; SCHOLLES, 2000). Em contrapartida, os altos índices populacionais de actinobactérias no pasto braquiária podem ser explicados pelo longo tempo de repouso deste solo (sete anos).

Para as análises de bactérias também foi encontrada maior abundância de colônias na área de pasto braquiária com 20-30 cm de profundidade em repouso (561,0 x 10-4). Já o resultado para SAF com 20-30 cm de profundidade (108,0 x 10-4) assemelha-se ao encontrado na área de mata nativa com 0-10 cm de profundidade (108,8 x 10-4). Esses dados demonstram que mesmo com pouco tempo de implantação do SAF (1 ano) o ambiente está evoluindo de forma a beneficiar o crescimento da microbiota bacteriana. Esses dados podem ser confirmados pela quantidade de colônias de bactérias encontradas na área de SAF 0-10 cm (209,0 x 10-4).

Em relação aos fungos, a maior diversidade encontrada (seis isolados) foi na área de SAF em ambas as profundidades. Esses dados corroboram com hipótese da evolução do SAF estar relacionado à quantidade de nutrientes fornecidos durante o processo de decomposição (MENDONÇA; STOTT, 2003) podendo, em conjunto com os atributos físicos e químicos do solo e o microclima do sistema, funcionarem como um importante indicador de qualidade.

**CONCLUSÕES**

Foi possível identificar variabilidade quantitativa de populações microbianas no solo de um sistema agroflorestal. Estas informações podem atuar como importantes indicadores de qualidade do sistema.

**REFERÊNCIAS**

MATTOS, M. L. T. **Microbiologia do solo.** In: NUNES, R. R.; REZENDE, M. O. O. (Org.). Recurso Solo: Propriedades e Usos. São Carlos: Editora Cubo, 2015. p. 250-272.

MENDONÇA, E. S.; STOTT, D. E. Characteristics and decomposition rates of pruning residues from a shaded coffee system in Southeastern Brazil. **Agroforestry Systems**, v.57, p.117-125, 2003.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2006. 729 p.

VARGAS, L. K.; SCHOLLES, D. Biomassa microbiana e produção de C-CO2 e N mi­neral de um Podzólico Vermelho-Escuro submetido a diferentes sistemas de manejo*.* **R. Bras. Ci. Solo**, v.24, p. 35-42, 2000.

VASCONCELLOS R. L. F.; SILVA M. C. P.; RIBEIRO C. M.R.; CARDOSO E. J. B.N. Isolation and screening for plant growth-promoting (PGP) actinobacteria from *Araucaria angustifolia* rhizosphere soil. **Sci Agric**, v.67, n. 6, p.743–6. 2010.