

IMPORTÂNCIA DE ENTENDER A MICROBIOTA DO SOLO NO CULTIVO DO CAFÉ.

THE IMPORTANCE OF UNDERSTANDING SOIL MICROBIOTA IN COFFEE CULTIVATION.

¹SIQUEIRA, Uelton Fabio

¹Curso de Agronomia - Centro Universitário das
Faculdades Integradas de Ourinhos-Unifio/FEMM

RESUMO

A cafeicultura brasileira destaca-se como um dos setores agrícolas mais importantes do país, pois é rentável, gera divisas e postos de trabalho, e, conseqüentemente, fixa o homem no campo, promove melhor interiorização e desenvolvimento nos municípios onde se produz. A microbiota do solo tem um papel fundamental na sustentabilidade e na produtividade dos solos, a promoção e manutenção de uma microbiota saudável do solo é importante para a saúde e produtividade dos ecossistemas agrícolas e pode ter benefícios significativos para a agricultura e meio ambiente. Portanto, cabe aos profissionais da área dar ao solo o melhor manejo possível, permitindo a manutenção da atividade microbiana e, conseqüentemente, os níveis de fertilidade do solo. Para que o cafeicultor siga cada vez mais aumentando seus rendimentos e a qualidade do cultivo, é preciso que invista constantemente em novas tecnologias, além de ampliar e melhorar o uso de técnicas agrícolas.

Palavras-chave: Café; Microbiota do Solo; Agricultura.

ABSTRACT

Brazilian coffee farming stands out as one of the country's most important agricultural sectors, as it is profitable, generates revenue and jobs, and consequently, keeps people in rural areas, promoting better development in the cities where it is produced. Soil microbiota plays a fundamental role in soil sustainability and productivity. Promoting and maintaining a healthy soil microbiota is crucial for the health and productivity of agricultural ecosystems and can have significant benefits for agriculture and the environment. Therefore, it is the responsibility of professionals in the field to provide the best possible soil management, allowing for the maintenance of microbial activity and, consequently, soil fertility levels. To ensure that coffee growers continue to increase their yields and the quality of cultivation, it is necessary to continually invest in new technologies and expand and improve the use of agricultural techniques.

Keywords: Coffee; Soil Microbiota; Agriculture.

INTRODUÇÃO

A produção de café é uma das principais atividades econômicas do Brasil, país considerado o maior produtor de café do mundo, e ainda, reconhecido como o maior exportador e o segundo maior mercado consumidor deste produto (SILVA, 2018).

A cafeicultura brasileira destaca-se como um dos setores agrícolas mais importantes do país, pois é rentável, gera divisas e postos de trabalho, e, conseqüentemente, fixa o homem no campo, promove melhor interiorização e desenvolvimento nos municípios onde se produz e/ou processa (SILVA; COSTA, 1995; MATIELLO *et al.*, 2005 *apud* PARTELLI, 2008).

O parque cafeeiro está estimado em 2,2 milhões de hectares, distribuídos entre 1.900 cidades e cerca de 287 mil produtores, que estão localizados em 15 estados: Acre, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rondônia, e São Paulo (DURAN *et al.*, 2017).

É importante o estudo dos aspectos físicos, químicos e biológicos do solo. Os aspectos físicos são representados pelas características físicas do solo, como: textura, estrutura, resistência a penetração, compactação, profundidade de solo, que está diretamente ligado a profundidade de enraizamento, crescimento radicular, emergência das plantas, infiltração e aeração do solo (SILVA *et al.*, 2010).

Os aspectos químicos são relacionados a pH responsável pelo controle da disponibilidade de nutrientes para a planta e a solubilidade, carbono orgânico, Capacidade De Troca Catiônica (CTC) efetiva, que indica a quantidade total de cátions retidos na superfície do solo, argila ou coloides, nitrogênio, fosforo, potássio, cálcio e magnésio no solo, a matéria Orgânica, que melhora a qualidade do solo influencia na CTC, e melhora processos biológicos. Por fim, os aspectos biológicos são representados pela diversidade da microbiota presente no solo (EMBRAPA, 2010).

De acordo com Silva (2018) o estudo da microbiologia agrícola, através das análises microbiológicas do solo, tem o intuito de aumentar a produtividade nas lavouras, atuando de forma sustentável e mantendo funções vitais da saúde do solo.

Sabemos que os microrganismos são responsáveis pelos processos de mineralização, representando eles próprios uma quantidade considerável de nutrientes potencialmente disponíveis para as plantas.

De acordo com Silveira e Freitas (2007), em ecossistemas clímax, a microbiota encontra-se em equilíbrio com o solo, mantendo assim a sua biodiversidade. Todavia, toda e qualquer interferência do homem sobre aquele ecossistema resulta em quebra do equilíbrio e importantes alterações na microbiota podem ocorrer, nem sempre benéficas.

Desse modo, o uso de práticas agrícolas, como as que permitem a cobertura vegetal do solo, a incorporação de restos vegetais, a adubação orgânica, a rotação de culturas, o emprego de húmus de minhoca e outras, incluindo dentro desse contexto o plantio direto, pode resultar na melhoria da produtividade associada com qualidade e sustentabilidade (SILVEIRA; FREITAS, 2007).

METODOLOGIA

Para a elaboração deste trabalho foi realizada pesquisa bibliográfica de artigos de trabalhos acadêmicos, publicações em revistas, sites oficiais e compilado as informações.

DESENVOLVIMENTO

Sabe-se que o solo é um sistema dinâmico e um dos principais reservatórios de diversidade biológica, formado por fatores abióticos (atmosfera, temperatura, água, pH, fontes nutricionais) e fatores bióticos (microrganismos, plantas, animais e suas interações), esses fatores possibilitam o desenvolvimento microbiano e a estruturação da comunidade viva dos solos, influenciando na ecologia e na dinâmica populacional dos microrganismos.

No solo há uma malha estreita de inter-relações dos organismos que atuam na manutenção do equilíbrio ecológico para manutenção da ciclagem de nutrientes, transformação da matéria orgânica e na biorremediação (BARROS *et al.*, 2020).

De acordo com Veloso (2014), “microbiota do solo” é utilizada para designar o conjunto de microrganismos que vivem no solo e possui um papel essencial na ecologia e saúde do solo sem falar no seu potencial para aumentar a produtividade e rentabilidade das lavouras.

A microbiota do solo tem um papel fundamental na sustentabilidade e na produtividade dos solos, a promoção e manutenção de uma microbiota saudável do solo é importante para a saúde e produtividade dos ecossistemas agrícolas e pode ter benefícios significativos para a agricultura e meio ambiente (SÉRIO, 2023).

Segundo Veloso (2014), as estratégias que envolvem a preservação da microbiota do solo são centradas em fornecer o melhor ambiente possível para o desenvolvimento das comunidades desses seres microscópicos. O agricultor deve se atentar a fatores como água, temperatura, pH e matéria orgânica na escolha dos manejos agrícolas para promover o bem-estar e desenvolvimento dos microrganismos nativos e inoculados no solo.

O equilíbrio biológico do solo é favorecido por práticas de manejo que estimulem a diversidade de plantas, como Cobertura do solo que contribui para manter a temperatura do solo amena, favorecendo a infiltração de água e melhorando a umidade; Rotação de culturas favorece a ciclagem de nutrientes e

melhora as propriedades biológicas do solo; Plantio direto que ajuda a preservar os agregados do solo, a matéria orgânica e os resíduos superficiais de safras anteriores (TMF, 2023).

As práticas citadas acima, contribuem para estimular, manter e melhorar a atividade da microbiologia do solo, estabelecendo um ciclo que contribui para um melhor desenvolvimento das plantas e maiores produtividades e quando adotadas em conjunto, os resultados são ainda melhores (TMF, 2023).

De acordo com Mattos (2005), os maiores grupos de organismos do solo incluem vírus, bactérias, fungos, algas e macro fauna como artrópodes e protozoários. Esses organismos tem específicos nichos ecológico e funções e cada um contribui para várias atividades do ambiente. As bactérias e fungos são importantes nas transformações bioquímicas, principalmente de agrotóxicos.

A população microbiana do solo existe em equilíbrio dinâmico formado pelas interações dos fatores bióticos e abióticos que podem ser alterados pelas modificações do meio ambiente.

MICROORGANISMOS NO CAFEIRO

O café é considerado uma Planta micorrizada, a qual apresenta maior atividade fotossintética, maior atividade enzimática e de produção de substâncias reguladoras de crescimento. Essas alterações metabólicas conferem às plantas maior resistência aos efeitos provocados por estresses de natureza e doenças ou abiótica (déficits hídricos e nutricionais ou estresses térmicos (VELOSO, 2014).

Para que o cafeicultor consiga garantir a sustentabilidade na produção de cafés com qualidade superior, o produtor deve buscar mitigar os efeitos dos estresses bióticos e abióticos, fazer o bom manejo de pragas e doenças e usar insumos que promovam a qualidade do seu produto (MERLADETE, 2022).

Sabemos que o solo é um sistema dinâmico e um dos principais reservatórios de diversidade biológica, formado por fatores abióticos (atmosfera, temperatura, água, pH, fontes nutricionais) e fatores bióticos (microrganismos, plantas, animais e suas interações), esses fatores possibilitam o desenvolvimento microbiano e a estruturação da comunidade viva dos solos, influenciando na ecologia e na dinâmica populacional dos microrganismos.

Segundo Barros *et al.* (2020), muitos microrganismos podem ser grandes aliados no crescimento e desenvolvimento das plantas, atuando de forma direta,

como simbioses (seres que vivem como parceiros, em simbiose, ou seja, uma associação entre seres vivos de diferentes espécies que vivem juntos), ou de forma indireta, como decompositores (tipo de adubação orgânica, em que os microrganismos vão disponibilizando os nutrientes vagarosamente para as plantas, justamente pela decomposição). Entretanto, outros podem atuar de forma prejudicial, causando doenças nas plantas.

No café, um dos tipos de simbiose que ocorre são as associações micorrízicas, que são associações entre certos fungos com as raízes da planta. Elas aumentam o volume do solo explorado pela raiz, fazendo com que o café obtenha mais nutrientes e água, sem falar que também protegem as raízes de microrganismos causadores de doenças, produzem hormônios que auxiliam no seu crescimento e desenvolvimento, além de aumentar a tolerância das plantas à seca e altas temperaturas (BARROS *et al.*, 2020).

Indicadores da qualidade do solo são atributos que quantificam ou refletem o estado ambiental, sendo os indicadores biológicos do solo considerados altamente responsivos às alterações no ambiente ocasionadas por ações antrópicas (PÔRTO *et al.*, 2009).

Os indicadores biológicos, como biomassa microbiana do solo, respiração basal do solo, atividade enzimática e quociente metabólico, são os mais utilizados para inferir a qualidade do solo durante as avaliações dos processos biológicos que acontecem no ambiente (ARAÚJO *et al.*, 2012 *apud* MARTINS, 2020).

De acordo com Silveira e Freitas (2007), as práticas de manejo do solo ou das culturas interferem na estrutura e, também, na atividade da comunidade microbiana do solo. Considerando que a agricultura sustentável, nas nossas condições de solo e clima, depende consideravelmente da reciclagem dos nutrientes da matéria orgânica e considerando também, que a microbiota do solo desempenha um papel de fundamental importância nesse processo, é possível inferir-se que a criação de condições favoráveis à comunidade microbiana e a sua atividade é de fundamental importância.

Os sistemas de produção menos agressivos ao ambiente remetem a sistemas complexos, onde todos os fatores, sejam eles bióticos ou abióticos, bem como as suas interações, têm que ser considerados. O entendimento das interações, especialmente aquelas que envolvam a microbiota do solo e o desenvolvimento de tecnologias que possibilitem a maximização de seus benefícios em prol da

agricultura sustentável, constitui-se, atualmente, num dos grandes desafios da pesquisa na área agrônômica (SILVEIRA; FREITAS, 2007).

Sabe-se através de estudos, que para garantir a sustentabilidade na produção de cafés, o produtor deve buscar mitigar os efeitos do estresse bióticos e abióticos, fazer o bom manejo de pragas e doenças e usar insumos que promovam a qualidade do seu produto. Isso tudo demanda estudos, conhecimentos e prática, porém deve-se focar na qualidade do solo, visto que ele é o principal agente do sistema produtivo agrícola, já que sustenta as plantas e viabiliza a dinâmica de absorção de água e nutrientes necessários para o desenvolvimento vegetal.

Em cafeeiro cultivado sob manejo orgânico (adubos orgânicos diversos) ou convencional (fertilizantes de solo e foliares), Theodoro (2006) observou que não houve diferença na biomassa microbiana em ambos os manejos, mas que no orgânico a diversidade de fungos foi maior. Com resultados semelhantes, Martins (2003), avaliando o efeito de diferentes coberturas vegetais (bananeira, mamona, pau-pereira, entre outras espécies de crescimento espontâneo) nos atributos carbono da biomassa microbiana e colonização micorrízica, também não observou diferença significativa entre os agroecossistemas. Em contrapartida, Cunha et al (2005) relataram maiores valores da biomassa e da respiração basal do solo para sistemas orgânicos de produção de café em comparação com sistemas convencionais. Também Colozzi Filho *et al.* (2000) observaram maiores valores de biomassa microbiana quando foram cultivadas leguminosas de verão (mucuna-anã e amendoim-cavalo).

Apesar dos impactos do manejo e da cobertura vegetal em atributos microbiológicos e bioquímicos do solo serem alvos de muitas pesquisas, não há estudos relacionados ao sistema café. No entanto, Melloni *et al.* (2008), avaliando o efeito de diferentes coberturas vegetais (eucalipto, araucária, pasto e mata nativa) em atributos do solo, observaram maior atividade microbiana, o qual apresentava maior teor de matéria orgânica e menor fertilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os microrganismos que estão presentes no solo do cafeeiro são fundamentais para o crescimento e o desenvolvimento das plantas e para a manutenção da fertilidade no solo, no entanto, existem microrganismos que podem causar doenças e, conseqüentemente, redução da produtividade e até perda das lavouras.

Para se evitar o aparecimento de microrganismos maléfica algumas medidas podem ser realizadas como: uso de mudas sadias, de variedades resistentes, limpeza e higienização dos equipamentos e maquinários, controle de plantas daninhas, rotação de culturas com espécies não hospedeiras e uso de nematicidas biológicos e químicos.

A microbiota do solo proporciona uma série de benefícios ecológicos e econômicos, através das suas diferentes interações e funções no agroecossistema. Eles participam de diversos processos, que vão desde a atividade de decomposição da matéria orgânica que fornece nutrientes às plantas, passando por processos bioquímicos relacionados ao intemperismo dos minerais presentes no solo e a atuação como reguladores dos processos biológicos das plantas

Portanto, cabe aos profissionais da área dar ao solo o melhor manejo possível, permitindo a manutenção da atividade microbiana e, conseqüentemente, os níveis de fertilidade do solo.

Para que o cafeicultor siga cada vez mais aumentando seus rendimentos e a qualidade do cultivo, é preciso que invista constantemente em novas tecnologias, além de ampliar e melhorar o uso de técnicas agrícolas.

REFERÊNCIAS

BARROS, Marcos Vinicius Pereira; et al. **Microrganismos do solo do cafeeiro**. 2020, p. 24. Disponível em: <<https://posmicrobiologiaagricola.ufv.br/wp-content/uploads/2021/02/3.-Cartilha-3-Ok.pdf>>. Acesso em: 06 de setembro de 2023.

COLOZZI FILHO, A. *et al.* Alterações na biomassa microbiana do solo e em alguns de seus componentes, em função da adubação verde do cafeeiro. In: **Anais...** do SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. Resumos Expandidos... Brasília: EMBRAPA CAFÉ; MINASPLAN, 2000. p. 1393-1395.

CUNHA, R. L. *et al.* **Biomassa e atividade microbiana em Latossolo Vermelho Distroférrico sob cafeeiro em sistema convencional e orgânico**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 31., 2005, Guarapari. Anais... Rio de Janeiro: MAA; PROCAFÉ, 2005. p. 366-367.

DURÁN, C. A. A., *et al.* **Café: Aspectos Gerais e seu Aproveitamento para além da Bebida**. **Rev. Virtual Quim**, v. 9, n. 1, p. 107-134, 2017.

EMBRAPA. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. 1. ed. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2010. 26p.

MARTINS, Anny Karoline Rocha Quirino. **Biomassa e Atividade microbiana como indicadores de qualidade de um solo sob diferentes sistemas de cultivos de café**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista-BA, 2020. Disponível em: <<http://www2.uesb.br/ppg/ppgagronomia/wp-content/uploads/2020/12/MARTINS-ANNY-KAROLINE-ROCHA-QUIRINO-2020-BIOMASSA-E-ATIVIDADE-MICROBIANA-COMO-INDICADORES-DE-QUALIDADE-DE-UM-SOLO-SOB-DIFERENTES-SISTEMAS-DE-CULTIVO-DE-CAF%C3%89.pdf>>. Acesso em: 04 de setembro de 2023.

MARTINS, M. **Caracterização de sistemas orgânicos de produção de café utilizados por agricultores familiares em Poço Fundo**, MG. 2003. 190 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

MELLONI, R. et al. Avaliação da qualidade de solos sob diferentes coberturas florestais e de pastagem no sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 32, p. 2461-2470, 2008.

MERLADETE, Aline. **Microbiologia do Solo auxilia na evolução produtiva de cafés**. 2022. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/noticias/microbiologia-do-solo-auxilia-na-evolucao-produtiva-de-cafes_467408.html>. Acesso em: 07 de setembro de 2023.

PARTELLI, Fábio Luiz. **Aspectos Microbiológicos, nutricionais, fisiológicos e bioquímicos em cafeeiro**. Universidade Estadual do norte Fluminense Darcy Ribeiro -UENF. Campos dos Goytacazes-RJ. 2008. Disponível em: <<https://uenf.br/posgraduacao/producao-vegetal/wp-content/uploads/sites/10/2015/05/F%C3%A1bio-Luiz.pdf>>. Acesso em: 04 de setembro de 2024.

PÔRTO, M.L.; ALVES, J.C.; DINIZ, A.A.; SOUZA, A.P.; SANTOS, D. Indicadores biológicos de qualidade do solo em diferentes sistemas de uso no Brejo Paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 4, p. 1011-1017, 2009.

SÉRIO, Diogo. **O que é e qual a função da microbiota do Solo?**2023. Disponível em: <<https://nutricaodesafras.com.br/microbiota-do-solo>>. Acesso em: 02 de setembro de 2023.

SILVA, A.P. *et al.* **Indicadores da qualidade física do solo**. In: Jong van Lier Q, editor. Física do solo. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; 2010.

SILVA, Matheus Henrique. **Uso de bioestimulante no desenvolvimento do cafeeiro**. Centro Universitário do Cerrado – Graduação em Tecnologia em Cafeicultura. Patrocínio-MG, 2018. Disponível em: <<https://www.unicerp.edu.br/public/docs/e7161a5a99a5-81ad.pdf>>. Acesso em: 04 de setembro de 2023.

SILVEIRA, Adriana Parada Dias da; FREITAS, Sueli dos Santos. **Microbiota do solo e qualidade ambiental**. Instituto Agrônomo. Campinas-SP. 2007. Disponível em: <<https://www.bibliotecaagpatea.org.br>>

/agricultura/defesa/livros/MICROBIOTA%20DO%20SOLO%20E%20QUALIDADE%20AMBIENTAL.pdf>. Acesso em: 04 de setembro de 2023.

THEODORO, V. C. A. **Transição do manejo de lavoura cafeeira do sistema convencional para o orgânico**. 2006. 142 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

TMF, Fertilizantes. **Microbiologia do solo e seu papel para uma agricultura de sucesso**. 2023. Disponível em:< <https://tmffertilizantes.com.br/microbiologia-do-solo-importancia/>>. Acesso em: 05 de setembro de 2023.

VELOSO, Cristiano. **Preservar a microbiota do solo pode aumentar a produtividade e rentabilidade da sua lavoura?** 2014. Disponível em: <<https://blog.verde.ag/pt/nutricao-de-plantas/preservar-a-microbiota-do-solo-pode-aumentar-productividade-e-rentabilidade-da-sua-lavoura/>>. Acesso em: 02 de setembro de 2023.