

FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLOGIA DE SOLO SUBMETIDO À ROTAÇÃO DE CULTURA COM AMENDOIM NO CERRADO DE MINAS GERAIS

Adriana Barboza Alves¹

Bruna Cássia Rodrigues Guardiano²

Lucas Conegundes Nogueira³

Gustavo Henrique Gravatim Costa⁴

Osania Emerenciano Ferreira⁵

Ecologia Ambiental

Resumo

A utilização de áreas do Cerrado para fins agrícolas tem aumentado nos últimos anos. Diante do desafio de conciliar altas produtividades e sustentabilidade dos agroecossistemas, estudos agrícolas que envolvem a microbiota do solo vêm sendo aprofundados. O objetivo desse trabalho é avaliar as características físico-químicas e microbiológicas de solo com rotação de cultura utilizando amendoim e posterior plantio de sorgo, em área de cerrado em Minas Gerais. Foram coletadas amostras do solo de cultivo na profundidade de 0-20cm, neste foi determinado: pH, umidade, análise nutricional, carga microbiana total, bactérias solubilizadoras de nitrogênio, fósforo e potássio e fungos totais. Para avaliação do crescimento quantitativo de bactérias totais utilizou-se Ágar Nutriente, para bactérias solubilizadoras de Fósforo (National Botanical Research Institute's Phosphate Growth Medium – NBRIP), Nitrogênio (Meio NFb), Potássio (Meio seletivo de Aleksandrov) e Fungos Totais (Meio BDA). As placas de Petri foram incubadas em DBO a 30°C. Os isolados bacterianos foram submetidos a coloração de Gram caracterização morfológica das bactérias. O cultivo de amendoim sobre o solo teve efeito positivo na capacidade de reciclagem e mobilização de nutrientes, melhorando a nutrição do solo o que refletiu sobre a microbiota do solo de cerrado.

Palavras-chave: Cerrado; Bactérias solubilizadoras; Carga microbiana; Fertilidade do solo.

INTRODUÇÃO

A utilização de áreas de Cerrado para atividades agrícolas tem aumentado significativamente nos últimos anos. A busca por práticas agrícolas que proporcionem altas produtividades com sustentabilidade dos agroecossistemas tem sido um grande

¹ Aluno do Curso de Mestrado em Ciências Ambientais, UEMG unidade de Frutal, Departamento de Pós-graduação, abaadriana@hotmail.com.

² Aluno do Curso de Mestrado em Ciências Ambientais, UEMG unidade de Frutal, Departamento de Pós-graduação, bruna_cassia_rodrigues@hotmail.com.

³ Aluno do Curso de Mestrado em Ciências Ambientais, UEMG unidade de Frutal, Departamento de Pós-graduação, lukas_conegundes@hotmail.com.

⁴ Prof. Dr. UEMG unidade de Frutal, Departamento de Pós-graduação, Gustavo.costa@uemg.br.

⁵ Prof. Dr. UEMG unidade de Frutal, Departamento de Pós-graduação, osania.ferreira@uemg.br.

desafio, especialmente as que envolvem a microbiota do solo. Rumo a uma agricultura sustentável e econômica, Dalcin (2008) cita a necessidade alternativa de selecionar microrganismos solubilizadores de nutrientes e utilizá-los para a redução de fertilizantes no desenvolvimento de plantas. O tipo de solo, fertilidade, pH (potencial hidrogeniônico), plantas existentes e a umidade são fatores ambientais que influenciam a atividade microbiana (CARDOSO; NOGUEIRA, 2007).

As leguminosas possuem destaque por formarem associações simbióticas com bactérias fixadoras de N₂, resultando em quantidades significativas desse nutriente para o sistema solo-planta (PERIN et. al., 2003). Objetiva-se com esse trabalho avaliar a físico-química e microbiologia de solo no cerrado de Minas Gerais, em amostra de latossolo distrófico amarelo, submetido ao plantio de sorgo, com prévia rotação de cultura de leguminosa do amendoim forrageiro.

METODOLOGIA

O experimento foi em área agrícola do município de Frutal-MG (20°01'19.6" S 48°57'34.2" W) na safra 2018/2019, o solo é do tipo latossolo vermelho-amarelo, de média fertilidade (FERREIRA, 2002). Para cultura do amendoim foi feita a correção nutricional e pH do solo. Após a colheita do amendoim plantou-se o sorgo e 90 dias após foi feita a coleta do solo na profundidade de 0-20cm em três pontos aleatórios. Na amostra composta foram determinados o pH e umidade conforme Embrapa (1997) e avaliada a química do solo no Laboratório de Fertilidade do solo - Unesp de Jaboticabal.

Para as análises microbiológicas, 10g de solo foi diluída em 90mL de solução de pirofosfato de sódio 0,1% (p/v) e 0,1% de Tween 80, e submetido a agitação a 300 rpm por 30' e posterior diluição seriada. Em seguida, 0,1 mL da amostra foram incubadas por "pour plate" nos meios de culturas: para bactérias: de fixação de nitrogênio conforme Döbereiner; Baldini; Baldini (1995); de solubilização de fósforo, de acordo com Nautiyal (1999); solubilizadoras de potássio descrito por Hu; Chen; Guo (2006) e ainda, bactérias totais meio Nutriente acrescido de antifúngico. Para contagem de fungos utilizou-se o meio BDA (batata, dextrose e ágar), acrescido de antimicrobiano. As placas foram incubadas em DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), à temperatura de 30°C, sendo as

leituras realizadas após 48 h para fungos, 7 dias para bactérias fixadoras de nitrogênio e 15 dias para fósforo e potássio. A contagem foi realizada em contador de colônias com 6x de aumento, determinando assim a UFC (unidade formadora de colônias).g⁻¹ de solo. Em seguida, realizou-se a coloração de Gram.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor da média de pH correspondeu a 7,35. Os solos de cerrado têm por características serem ácidos, porém a calagem realizada na área antes do plantio do amendoim, bem como a própria cultura, influenciou neste parâmetro. Segundo Rosa; Emygdio; Bispo (2017) a acidez do solo pode levar a limitação da produtividade, onde valores de pH menores que 5,5 podem comprometer a cultura de sorgo. Para umidade relativa obteve-se valores de 6,47%. Oliveira; Roque (2016) encontraram valores de umidade proporcionais aos deste trabalho, avaliando amostras de três texturas de latossolo vermelho-amarelo; estes citam que solos de cerrado têm por característica apresentarem baixa capacidade de retenção de água.

Da avaliação química do solo os valores para P foram superiores aos descritos por Duarte et. al., (2014) em solos de cerrado com culturas anuais, que verificaram valores da ordem 16,9 mg.dm⁻³ deste nutriente, e de 4,72 mmolc.dm⁻³ para K⁺, este último, com valores superiores aos quantificados neste trabalho Tabela 1.

Tabela 1. Análise química de nutrientes de solo submetido à rotação de cultura com amendoim no cerrado de Minas Gerais

P resina	Mo	pH(CaCl ₂)	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H+Al	SB	CTC	V %
mg.dm ⁻³	g.dm ⁻³		mmolc.dm ⁻³						
41	17	6,3	0,9	50	9	14	60	74	81

P resina = fósforo extraído do solo por resina trocadora de íons; MO = matéria orgânica; pH em CaCl₂ = pH determinado em solução centimolar de cloreto de cálcio; K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺ = respectivamente potássio, cálcio, magnésio e alumínio trocáveis; H+Al = acidez potencial; SB = soma de bases (Ca²⁺ + Mg²⁺ + K⁺); CTC = capacidade de troca de cátions = SB + (H+Al); V = índice de saturação por bases = 100SB/CTC S-SO₄²⁻ = enxofre na forma de sulfato extraído com solução de Ca (H₂PO₄)₂ 0,01 mol/L.

Para matéria orgânica MO, os valores encontrados foram superiores aos descritos na literatura para solos de cerrado. A cultura de leguminosas tende a aumentar a concentração de MO. Resck; Perreira; Silva (1991) avaliando a dinâmica de matéria orgânica em regiões de cerrado relataram valores da ordem de 5,19 %.

O pH, a acidez potencial (H+Al), a Soma de bases (SB), a capacidade de troca de cátions (CTC) e o índice de saturação de bases (V), apresentaram características favoráveis para solos agrícolas, este efeito positivo pode ser atribuído ao cultivo anterior de amendoim. Testa et. al., (1992), cita que o uso de leguminosas produzem altas quantidades de resíduos, o que possibilita a redução na lixiviação de cátions e aumento na CTC, e consequentes acréscimos proporcionais nos teores de Ca, Mg e K, e na soma de bases do solo Tabela 2.

Da avaliação microbiológica, a densidade populacional dos microrganismos solubilizadores de fósforo foi similar aos resultados encontrados por Rodrigues (2018) em análise de solos de Cerrado e por Duarte et. al., (2014) em cultivares de milho. A presença desses microrganismos determina a disponibilidade do mineral à planta Tabela 2.

Tabela 2. Resultados de análise microbiológica de solo submetido à rotação de cultura com amendoim no cerrado de Minas Gerais

Meio Nutriente (Microrganismos totais)	Meio BDA (Fungos totais)	Bactérias fixadoras/solubilizadoras		
		N (Nitrogênio)	P (Fósforo)	K (Potássio)
2,32 x 10 ⁴	1,2 x 10 ⁶	1,42x10 ⁵	1,7x10 ⁵	2,04x10 ⁵
	7,84 x 10 ⁵	2,3x10 ⁵	2,4x10 ⁵	3,1x10 ⁵

Da morfologia pela coloração de Gram, no meio Nitrogênio foram identificados bacilos e diplobacilos Gram positivos, alguns cocos e diplococos Gram negativos. Castelari (2010) relatou diversos gêneros de Bacillus diazotróficas nodulíferas na Mata Atlântica, assim a cultura de amendoim que forma nódulos pode ter contribuindo para maior presença de bacilos. No meio de Potássio foram identificadas bactérias Gram negativas com pouca incidência de Gram positivas. No meio de fósforo foram identificados estreptobacilo Gram positivo, estreptococo Gram positivo e em menor quantidade cocobacilos. Massensini et. al., (2015) observaram em seu trabalho uma densidade de isolados bacterianos bacilos Gram negativos solubilizadores de fósforo.

CONCLUSÕES

O cultivo de amendoim sobre o solo teve efeito positivo na capacidade de reciclagem e mobilização de nutrientes, melhorando a nutrição do solo o que refletiu sobre a microbiota do solo de cerrado.

REFERÊNCIAS

- CARDOSO, E. J. B. N.; NOGUEIRA M. A. A Rizosfera e seus Efeitos na Comunidade Microbiana e na Nutrição de Plantas. In.: Silveira, A. P. D.; Freitas, S. S. (Ed.). **Microbiota do solo e qualidade ambiental**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2007. p.79-96.
- CASTELARI, Aline Souza. **Diversidade de bactérias diazotróficas nodulíferas na Mata Atlântica**. Dissertação. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, SP. 98p. 2010.
- DALCIN, G. **Seleção de Microrganismos Promotores da Disponibilidade de Nutrientes Contidos em Rochas, Produtos e Rejeitos de Mineração**. Dissertação de Mestrado, UFSC, Florianópolis, SC, p. 95 .2008.
- DÖBEREINER, J.; BALDANI, V. L. D.; BALDANI, J. I. **Como isolar e identificar bactérias diazotróficas de plantas não leguminosas**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Itaguaí: Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia. P. 60, 1995.
- DUARTE, G. M.; CERIBELI, M. G. A.; CARDOSO, A. M.; DORNELLES, M. S.; SOUCHIE, E. L. População de microrganismos solubilizadores de fosfato de cálcio na rizosfera de milho transgênico e crioulo, cultivados com solo de agroecossistemas em Urutaí, GO. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 9, n. 3, dec. 2014.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Ed. 2. Rio de Janeiro: EMBRAPA-: Embrapa Solos. p. 212, 1997.
- FERREIRA, J. **Original história de Frutal: Registros de fatos pessoais e de conhecimentos históricos de Frutal**. Frutal: Oficina das Artes, 2002.
- HU, X.F., CHEN, J.; GUO, J.F. Two phosphate and potassium solubilizing bacteria isolated from Tiannu mountain, Zhejiang, China. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 22, p. 983-990, 2006.
- NAUTIYAL, C. S. An efficient microbiological growth medium for screening phosphate solubilizing microorganisms. **FEMS Microbiology Letters**, v.170. p. 265-270, 1999.
- OLIVEIRA, L. F. C.; ROQUE; C. G. Determinação da umidade do solo por micro-ondas e estufa em três texturas de um Latossolo VermelhoAmarelo do Cerrado. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 3, n. 4, p. 60-64, out./dez. 2016.
- PERIN, A., GUERRA, J.G.M., TEIXEIRA, M.G. Cobertura do solo e acumulação de nutrientes pelo amendoim forrageiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 38, n. 7, p. 791-796, jul. 2003.
- RESCK, D.V.S.; PEREIRA, J.; SILVA, J.E. de. **Dinâmica da matéria orgânica na região dos Cerrados**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1991. 21p. (Embrapa-CPAC. Documentos, 36)
- RODRIGUES, J. G. **Prospecção de microrganismos solubilizadores de fósforo na rizosfera de plantas nativas de cerrado**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciências biológicas) - FUNDAÇÃO CARMELITANA MÁRIO PALMÉRIO – FUCAMP, Monte Carmelo, 2018. 2018.
- ROSA, A. P. S. A. da; EMYGDIO, B. M.; BISPO, N. B. Indicações técnicas para o cultivo de milho e de sorgo no Rio Grande do Sul safras 2017/2018 e 2018/2019. **62ª Reunião Técnica Anual de Pesquisa do Milho & 45ª Reunião Técnica Anual de Pesquisa do Sorgo**, Brasília/DF, 2017.
- TESTA, V.M.; TEIXEIRA, L.A.J.; MIELNICZUK, J. Características químicas de um Podzólico Vermelho-Escuro afetadas por sistemas de culturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.1, n.16, p.107-114, jan./abr. 1992.