

## INDICADORES BIOLÓGICOS DE QUALIDADE DE UM LATOSSOLO CULTIVADO COM SOJA INOCULADA COM *Trichoderma ssp* NO CERRADO DO OESTE BAIANO

Luan dos Santos Silva<sup>1</sup>

Diony Alves Reis<sup>2</sup>

Roberto Bagattini Portella<sup>3</sup>

Jackson Roberto de Souza Santos<sup>4</sup>

Magno Rodrigues de Carvalho Filho<sup>5</sup>

**Grupo 01 – Sistema de produção sustentável**

### *Resumo*

Alternativas sustentáveis de manejo do solo, que auxiliem o crescimento e o desenvolvimento das culturas agrícola no Cerrado são fundamentais. Este trabalho objetivou avaliar o efeito da inoculação da cultura da soja com diferentes microrganismos sobre a Biomassa Microbiana do Solo (BMS) e o Carbono Orgânico Total (COT). Para tanto, em área experimental localizada no município de São Desidério – Bahia, Brasil, amostras de solo com estrutura não preservada foram coletadas em diferentes profundidades, na entrelinha e na linha de plantio de um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, de textura arenosa, para a quantificação dos parâmetros biológicos. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan. Os resultados evidenciam que há efeito da inoculação na linha de plantio sobre a BMS e o COT, evidenciando a importância dos microrganismos para o crescimento e o desenvolvimento das plantas, mas principalmente, para promover a matéria orgânica do solo, contribuindo assim para a qualidade ambiental.

Palavras-chave: Biomassa Microbiana do Solo, Carbono Orgânico Total, Microbiologia do Solo, Qualidade do solo, Sustentabilidade

<sup>1</sup>Graduando em agronomia da Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB) – Centro Multidisciplinar de Barra – Bahia - [luan.boq@gmail.com](mailto:luan.boq@gmail.com); <sup>2</sup>Prof. Dr. Diony Alves Reis, Universidade Federal do Oeste da Bahia – Centro Multidisciplinar de Barra – Bahia; [dionyodin@gmail.com](mailto:dionyodin@gmail.com); <sup>3</sup>Prof. Dr. Roberto Bagattini Portella – Universidade Federal do Oeste da Bahia – Barreiras – Bahia, [roberto.portella@ufob.edu.br](mailto:roberto.portella@ufob.edu.br); <sup>4</sup>Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas da UFOB, Barreiras – Bahia, [santos.jrs91@gmail.com](mailto:santos.jrs91@gmail.com); <sup>5</sup>Dr. em fitopatologia na JCO Indústria e Comércio de Fertilizantes, Barreiras – Bahia, [magnorcfc@gmail.com](mailto:magnorcfc@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

A qualidade e a saúde do solo têm despertado o interesse de diferentes setores da sociedade. Nesse sentido, a qualidade ambiental e a manutenção dos ecossistemas terrestres dependem intimamente das transformações da matéria orgânica pela biomassa microbiana do solo (BMS) e dos teores de Carbono Orgânico Total (COT) (Doran et al., 1998). O fungo *Trichoderma ssp.* tem sido utilizado para controle biológico e promotor do crescimento e desenvolvimento vegetal, entretanto, a influência destes microrganismos sobre a matéria orgânica do solo tem sido negligenciada (Fiorentino et al., 2018).

Portanto, este trabalho parte da hipótese de que a inoculação de soja com *Trichoderma ssp.* promove modificações na matéria orgânica solo. Objetivou-se em avaliar a Biomassa Microbiana do Solo (BMS) e o Carbono Orgânico Total (COT) de um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico cultivado com soja no oeste da Bahia, Brasil.

## METODOLOGIA

O estudo foi realizado no distrito de Roda Velha, município de São Desidério, Bahia, Brasil, em área experimental inserida no bioma Cerrado, cujo clima é classificado como do tipo *Aw*, conforme a classificação climática de Köppen-Geiger (Alvares et al., 2013). As amostras de solo com estrutura não preservada foram coletadas utilizando uma pá de corte, retiradas na linha e na entrelinha de plantio, nas camadas 0,00 a 0,10 e 0,10 a 0,20 m, de um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, textura franca-arenosa até a profundidade avaliada. O delineamento consistiu em casualização por blocos com 4 repetições, sendo os tratamentos a inoculação de Soja (*Glycine max* (L.) Merr.) com T1: *Trichoderma asperellum* + *Purpurocillium lilacinus* + *Pochonia chlamydosporia*; T2: *T. asperellum* e a testemunha T3, sem inoculação de soja cultivada sob plantio convencional.

A Biomassa Microbiana do Solo (BMS), foi quantificada pelo método de fumigação e extração (Vance et al., 1987; De-Polli e Guerra, 2008). O Carbono Orgânico Total (COT) foi determinado conforme Teixeira et al. (2017).

Os tratamentos foram submetidos à análise de variância (Anova) e as médias comparadas pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5%, utilizando-se o software

SAS (Statistical Analyses System Institute, 1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Valores de BMS em T1, obtidos na entrelinha de plantio, na camada de 0,00 a 0,10 m, foram maiores e estatisticamente distintos dos observados no T2 e T3, enquanto na camada de 0,10 a 0,20 m o T2 evidenciou o maior valor de BMS, diferindo estatisticamente do T1 e T3, que foram, de maneira geral, menores do que os observados na linha de plantio (Tabela 1).

Neste caso, na camada superficial da entrelinha, evidencia-se que o consórcio de microrganismos (T1) promove os valores de BMS advindos naturalmente da diversidade de organismos inoculados, sugerindo, que à medida em que a profundidade aumenta, a diversidade de microrganismos é reduzida, prevalecendo o *Trichoderma asperellum* sobre os outros dois fungos em análise. Enquanto na linha de plantio, na camada superficial, diferenças estatísticas entre os tratamentos não foram evidenciadas, entretanto, em média, maiores valores foram observados em T2 e T3, contrastando com os dados observados na camada de 0,10 a 0,20 m, onde o T3: testemunha, apresentou o maior valor de BMS e estatisticamente diferente dos observados no T1 e T2.

**Tabela 1.** Médias e desvios-padrão da Biomassa Microbiana do Solo avaliada na entrelinha e na linha de plantio de um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico cultivado com Soja inoculada e não inoculada com microrganismos no Cerrado do Oeste da Bahia.

Tratamentos	BMS – Entrelinha	BMS – Linha
	(mg kg <sup>-1</sup> )	
	0,00 - 0,10 m	
T1	162,91 ± 58,14 a A	181,20 ± 122,07 a A
T2	120,99 ± 28,01 b B	262,57 ± 197,37 a A
T3	110,99 ± 31,25 b B	256,01 ± 164,08 a A
	0,10 - 0,20 m	
T1	59,34 ± 37,69 b B	141,97 ± 70,25 b A
T2	138,03 ± 93,24 a A	165,82 ± 60,26 b A
T3	14,65 ± 3,32 b B	280,80 ± 162,26 a A

Média e desvio-padrão seguidos pela mesma letra minúscula na coluna não diferem nas camadas avaliadas, enquanto média e desvio-padrão seguidos pela mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente quanto à posição de coleta pelo teste de Duncan ao nível de 5%. T1: *Trichoderma asperellum* + *Purpurocillium lilacinus* + *Pochonia chlamydosporia*; T2: *T. asperellum*; T3 – Testemunha. BMS - Biomassa microbiana do solo.

De acordo com Harman et al., (2004) e Hermosa et al., (2012) o *Trichoderma ssp* é um fungo de reprodução assexuada e de vida livre, com crescimento rápido por meio de conídios ou conidióforos e que estabelece associações com as raízes das plantas, justificando os resultados obtidos no T2 na entrelinha e linha (Tabela 1).

Enquanto os valores de COT observados na entrelinha e na linha não diferiram estatisticamente, por outro lado, foram maiores e estatisticamente diferentes na linha, na camada de 0,00 a 0,10 m, quando comparados com os valores observados na entrelinha de plantio (Tabela 2). Na entrelinha e na linha, maiores valores médios de COT foram observados no T3, nas duas camadas avaliadas, seguidos dos T2.

**Tabela 2.** Médias e desvios-padrão do Carbono Orgânico Total avaliado na entrelinha e na linha de plantio de um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico cultivado com Soja inoculada e não inoculada com microrganismos no Cerrado do Oeste da Bahia.

Tratamentos	COT – Entrelinha	COT- Linha
	(g kg <sup>-1</sup> )	
	0,00 - 0,10 m	
T1	1,40 ± 0,50 a B	1,80 ± 0,29 a A
T2	1,51 ± 0,31 a B	1,82 ± 0,25 a A
T3	1,68 ± 0,23 a B	1,94 ± 0,16 a A
	0,10 - 0,20 m	
T1	1,51 ± 0,31 a A	1,68 ± 0,29 a A
T2	1,71 ± 0,21 a A	1,69 ± 0,20 a A
T3	1,72 ± 0,23 a A	1,86 ± 0,19 a A

Média e desvio-padrão seguidos pela mesma letra minúscula na coluna não diferem nas camadas avaliadas, enquanto média e desvio-padrão seguidos pela mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente quanto à posição de coleta pelo teste de Duncan ao nível de 5%. T1: *Trichoderma asperellum* + *Purpureocillium lilacinus* + *Pochonia chlamydosporia*; T2: *T. asperellum*; T3 – Testemunha. COT – Carbono orgânico total.

De acordo com Resck et al., (2008) o estudo do COT é complexo devido à sua variação no ambiente, haja vista que a sua quantidade e qualidade são funções de fatores externos e também é devida ao fato de que teores e composição funcional do COT variam em profundidade. Como a BMS é a fração viva da MOS, ela tem como fonte de energia para o seu crescimento e desenvolvimento o C presente no solo, porém aquele C que não está protegido dentro dos microagregados do solo ou que está em íntima interação com a fração mineral, justificam os resultados observados no T1, que foram em média menores do que os observados nos tratamentos T2 e T3 (Tabela 2). No que se refere ao T3, onde não houve a inoculação de microrganismo, os maiores valores de COT podem estar

relacionados à estabilidade da comunidade microbiana nativa do solo.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a inoculação de microrganismos na cultura da Soja no Latossolo avaliado, especificamente pelo *Trichoderma asperellum*, altera, na linha de plantio quando comparado com a entrelinha, a Biomassa Microbiana do Solo (BMS) e o Carbono Orgânico Total (COT).

## REFERÊNCIAS

- Alvares, C. A.; Stape, J. L.; Sentelhas, P. C.; Gonçalves, J. L. M.; Sparovek, G.. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Stuttgart, v.22, n.6, p.711-728, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.
- Doran, J.W., Liebig, M.A., Santana, D.P., 1998. Soil health and global sustainability. In: *Proceedings of the 16th World Congress of Soil Science*. Montpellier, France, 20–26 August 1998.
- Fiorentino, N.; Venterino, V.; Woo, S.L.; Pepe, O.; De Rosa, A.; Gioia, L.; Romano, I.; Lombardi, N.; Napolitano, M.; Colla, G.; Roupheal, Y. *Trichoderma*-Based Biostimulants Modulate Rhizosphere Microbial Populations and Improve N Uptake Efficiency, Yield, and Nutritional Quality of Leafy Vegetables. *Frontiers in Plant Science* v.9, n. 743, 2018.
- Harman, G. E., Howell, C. R., Viterbo, A., Chet, I., and Lorito, M. (2004). *Trichoderma* species - Opportunistic, avirulent plant symbionts. *Nat. Rev. Microbiol.* 2, 43–56. doi: 10.1038/nrmicro797.
- Hermosa, R., Viterbo, A., Chet, I., and Monte, E. (2012). Plant-beneficial effects of *Trichoderma* and of its genes. *Microbiology* 158, 17–25. doi: 10.1099/mic.0. 052274-0
- Hoyos-Carvajal, L.; Orduz, S.; Bisset, J. Growth stimulation in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) by *Trichoderma*. *Biological Control*, 51(3): 409-416, 2009.
- Resck, D.V.S.; Ferreira, E.A.B.; Figueiredo, C.C. & Zinn, Y.L. Dinâmica da matéria orgânica no Cerrado. In: Santos, G.A.; Silva, L.S.; Canellas, L.P. & Camargo, F.A.O., eds. *Fundamentos da matéria orgânica do solo: Ecossistemas tropicais e subtropicais*. 2.ed. Porto Alegre, Metrópole, 2008. p.359-417.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE, SAS/STAT, Procedure guide for personal computers; version 9, Cary: SAS Institute, 1999.
- Teixeira, P. C. Donagemma, G. K. Fontana, A. Teixeira, W. G. Manual de métodos de análise de solo /, editores técnicos. 3. ed. rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2017.
- Vance, E. D.; Brookes, P. C.; Jenkinson, D. S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. *Soil Biology and Biochemistry*, v. 19, p. 703-707, 1987.