

## Influência de diferentes sistemas de produção na qualidade do solo no município de Paragominas - PA<sup>(1)</sup>

**Andresa Damaris de Sousa Pinheiro** <sup>(2)</sup>; **Camila Maciel Torres** <sup>(3)</sup>; **Douglas Alexandre de Azevedo Margalho** <sup>(4)</sup>; **Izabelle Pereira Andrade** <sup>(5)</sup>; **Jamil Chaar El-Husny** <sup>(6)</sup>; **Cleo Marcelo de Araújo Souza** <sup>(7)</sup>.

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA.

<sup>(2)</sup> Estudante, Universidade Federal Rural da Amazônia; Paragominas, Pará; andresadamaris@hotmail.com <sup>(3)</sup> Estudante, Universidade Federal Rural da Amazônia; Paragominas, Pará; camilatorres.agro@gmail.com; <sup>(4)</sup> Estudante, Universidade Federal Rural da Amazônia; Paragominas, Pará; douglasagronomiaufra@gmail.com; <sup>(5)</sup> Docente, Universidade Federal Rural da Amazônia; Paragominas, Pará; izabelle.andrade@ufra.edu.br; <sup>(6)</sup> Pesquisador, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Paragominas, Pará; jamil.husny@embrapa.br; <sup>(7)</sup> Analista, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Belém, Pará; cleo.souza@embrapa.br.

**RESUMO:** A qualidade do solo é um dos fatores importantes para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável. Com isso, objetivou-se nesse trabalho avaliar a qualidade do solo através da matéria orgânica do solo e a respiração basal do solo em diferentes sistemas de produção no município de Paragominas - PA. A pesquisa foi realizada na fazenda Poderosa, em uma área de estudo experimental da Embrapa, localizada no município de Paragominas - PA. Foram avaliados três sistemas de manejo do solo: plantio convencional; plantio direto; pastagem e; uma área de capoeira como testemunha, o delineamento experimental utilizado foi o Inteiramente Casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições. As variáveis analisadas foram matéria orgânica e respiração basal do solo. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises dos atributos biológicos do solo de diferentes manejos evidenciaram alterações. Deste modo, o Plantio Direto proporciona maior respiração basal e, conseqüentemente, menores interferências na atividade microbiológica do solo.

**Termos de indexação:** matéria orgânica, respiração basal do solo, agricultura sustentável.

### INTRODUÇÃO

A qualidade do solo é mensurada através do uso de indicadores que são atributos biológicos, com a capacidade de quantificar o nível de desequilíbrio ao qual um determinado ambiente está sujeito, podendo determinar os efeitos sobre a qualidade do solo e a sustentabilidade das práticas agrícolas (Gomes et al., 2015). Neste sentido, vários atributos do solo têm sido utilizados na caracterização da qualidade do solo, destacando-se a matéria orgânica do solo (MOS) e a respiração basal do solo (RBS).

A MOS é constituída por materiais originários de resíduos vegetais e animais, em vários estágios de decomposição (Embrapa, 2013), é um componente fundamental para a qualidade e produtividade do solo, sendo importante na disponibilidade de nutrientes para as culturas, agregação do solo e

dinâmica da água, estabilidade da estrutura, aeração, atuando também como fonte de carbono (C) e energia aos microrganismos heterotróficos (Bayer & Mielniczuck, 2008).

Sob vegetação natural, o conteúdo de matéria orgânica do solo encontra-se estável, porém com a quebra do equilíbrio pelo cultivo do solo para o uso agrícola, geralmente, ocorre a redução deste conteúdo. Nessa situação, é estabelecido um processo de degradação das condições químicas, físicas e biológicas do solo, além da perda em produtividade de culturas (Bayer & Mielniczuck, 2008).

A redução da MOS normalmente ocorre quando são utilizados métodos de preparo com intenso revolvimento do solo e sistemas de culturas com baixa adição de resíduos vegetais ao solo. A utilização de práticas sustentáveis pode aumentar ou manter a quantidade e a qualidade da MOS, tendo como consequência a melhoria das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo e a estimulação da microbiota (Loss et al., 2011).

A RBS é definida como a soma total de todas as funções metabólicas nas quais o CO<sub>2</sub> é produzido, sendo as bactérias e os fungos os principais responsáveis pela maior liberação de CO<sub>2</sub> via degradação da matéria orgânica (Silva, 2008). As avaliações de impactos sobre os atributos do solo têm sido realizadas de diversas formas, uma maior importância é dada aos fatores ligados diretamente à estrutura e fertilidade do solo, no entanto, os fatores biológicos merecem destaque, devido a sua importância nos processos como mineralização da matéria orgânica, imobilização de nutrientes, fixação simbiótica de nitrogênio, entre outros (Carneiro et al., 2009). Desta forma, objetivou-se avaliar a qualidade do solo através da matéria orgânica e a respiração basal do solo em diferentes sistemas de produção no município de Paragominas - PA.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Poderosa, localizada no município de Paragominas, situado na mesorregião sudeste do estado do Pará. A fazenda dista cerca de 21 km da sede do município

e é delimitada pelas coordenadas geográficas 47°18'46,15" W e 03°03'30,23" S.

O solo da área foi classificado como Latossolo Amarelo Distrófico de textura argilosa (Embrapa, 2013), com relevo plano, suavemente ondulado (Rodrigues et al., 2003). O clima da região é do tipo quente e úmido com temperatura média anual elevada, em torno de 25° C, a umidade relativa do ar é de, aproximadamente, 85% e o regime pluviométrico varia entre 2.250 mm e 2.500 mm anuais.

A pesquisa foi realizada no período de 29 a 30 de maio no ano de 2015. Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com 4 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos consistiram em quatro sistemas de produção: Plantio convencional (com um ano de adoção, antecedido por plantio direto implantado há 5 anos); Plantio direto (com dois anos de adoção, antecedido por uma área de pastagem com 13 anos de implantação); Pastagem de *Brachiaria brizhanta* (com 7 anos de implantação e boas condições de manejo) e; Área de capoeira utilizada como comparativa aos sistemas de produção.

Em cada sistema, coletou-se quatro amostras de solos com quatro repetições na profundidade de 0-10 cm, perfazendo um total de 16 amostras de solo. As análises de solo foram realizadas no Laboratório de Análises de Sistemas Sustentáveis da Embrapa Amazônia Oriental, Belém - PA.

A matéria orgânica do solo foi determinada pelo método volumétrico, através do dicromato de potássio. A quantificação da MOS foi realizada a partir do teor de carbono orgânico em 1 g de amostra de solo, utilizando-se o fator de Van Bemmelen (1,724), assumindo-se que a MOS contém 58% de carbono orgânico. De acordo com Walkley & Black (1934), a fórmula empregada foi:

$$\text{MOS (g Kg}^{-1}\text{)} = \text{Carbono Orgânico (g. Kg}^{-1}\text{)} * 1,724$$

Para a determinação da respiração basal do solo foram pesadas 25g de solo em duplicatas, em seguida, colocou-se cada amostra em um frasco de vidro de 2 L contendo um recipiente com 25 ml de Hidróxido de Sódio (NaOH) 0,5 M, e outro com 10 ml de água, o vidro foi hermeticamente fechado, permanecendo assim por 10 dias de incubação. Após esse período retirou-se uma alíquota de 5 ml de cada amostra para a titulação que foi feita sob agitação magnética com solução a 0,5 M de ácido clorídrico (HCl). A determinação da RBS foi obtida pelos procedimentos propostos por Jenkinson & Powlson (1976).

### Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), utilizando-se como base o teste F, e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software ASSISTAT, versão 7.7 beta (Silva & Azevedo, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se, conforme **tabela 1**, diferença significativa entre as médias para o indicador de qualidade de solo RBS e, não significativa para MOS, a nível de 1% de probabilidade pelo teste F, em todos os tratamentos analisados.

**Tabela 1:** Resultado do teste F da análise de variância para as variáveis: Matéria orgânica do solo MOS e Respiração basal do solo (RBS).

Causas de variação	GL	MOS	RBS
<b>Tratamentos</b>	3	1,24 <sup>ns</sup>	11,94 <sup>**</sup>
<b>Resíduos</b>	12		
<b>CV (%)</b>	-	9,96	28,01

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade, <sup>ns</sup> não significativo, CV (%) - Coeficiente de variação.

De acordo com a **tabela 2**, o conteúdo de matéria orgânica avaliado não diferiu em todos os sistemas avaliados. Esse fato pode estar associado ao histórico das áreas antropizadas que sofreram mudanças recentes no sistema de plantio, entretanto, pode se evidenciar que o PD teve o maior teor de MOS, apesar de não significativo, o que pode ser explicado pela relação C/N não se encontrar em equilíbrio e os resíduos de plantas e a matéria orgânica apresentarem-se em diferentes estádios de decomposição (Dourado et al., 2015). Costa et al. (2006) observaram que os teores de MOS foram similares no sistema de plantio direto (PD) e plantio convencional (PC), corroborando assim com os resultados encontrados neste estudo.

**Tabela 2:** Valores médios de MOS e RBS, na profundidade 0-10 cm, em diferentes sistemas de produção, no município de Paragominas-PA.

Tratamentos	MOS (g.Kg <sup>-1</sup> )	RBS (µg. g <sup>-1</sup> . h <sup>-1</sup> )
PAST	36,16 ± 4,08a	0,40 ± 0,04b
PC	39,82 ± 4,93a	0,35 ± 0,22b
PD	40,92 ± 3,19a	0,75 ± 0,08a
CAP	40,53 ± 3,19a	0,26 ± 0,08b

Pastagem (PAST), Plantio direto (PD), Plantio convencional (PC) e Capoeira (CAP).

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No parâmetro RBS, houve diferença significativa apenas para o PD, o que pode estar associado às mudanças de manejo na área. Este sistema obteve o maior valor que equivale à 0,75 µg. g<sup>-1</sup>. h<sup>-1</sup>, enquanto que os demais sistemas não apresentaram diferenças significativas (**Tabela 2**), assemelhando-se aos resultados obtidos por Lisboa et al. (2012) e Vargas & Scholles (2000), onde constataram que a atividade respiratória foi superior nos manejos que não promoviam o revolvimento do solo.

Segundo Araújo & Monteiro (2007), diferenças entre manejo de solos promovem variações na respiração do solo, fato que torna esta característica sensível indicadora aos efeitos de alterações no solo. Nesse sentido, o maior valor da respiração basal

encontrado no plantio direto, descrito na **tabela 2**, pode ser associado às mudanças no manejo da área, pois a mesma sucedeu uma pastagem em vias de renovação, sendo necessário mudanças no manejo para a adoção do novo sistema de produção.

### CONCLUSÃO

Os sistemas avaliados não apresentam diferenças significativas no conteúdo de matéria orgânica do solo quando possuem pouco tempo de estabelecimento.

Dentre os sistemas, o Plantio Direto proporciona maior respiração basal e, conseqüentemente, menores interferências na atividade microbiológica do solo.

### AGRADECIMENTOS

À Embrapa Amazônia Oriental e Universidade Federal Rural da Amazônia – Campus de Paragominas.

### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, S. F. & MONTEIRO, R. T. R. Indicadores biológicos de qualidade do solo. *Bioscience Journal*, Uberlândia, 23: 66-75, 2007.

BAYER, C.; MIELNICZUCK, J. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: SANTOS, G. A.; SILVA, L. S.; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. A. O. (Ed.). *Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais*. 2 ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p. 7-15.

CARNEIRO, M. A. C.; SOUZA, E. D.; REIS, E. F. et al. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, 33: 147-157, 2009.

COSTA, E. A.; GOEDERT, W. J.; SOUSA, D. M. G. de. Qualidade de solo submetido a sistemas de cultivo com preparo convencional e plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 41: 1185-1191, 2006.

DOURADO, D. P.; LÁZARI, T. M.; ABREU, I. M. O.; et al. Estudo das propriedades químicas de solos cultivados com soja sob sistema plantio direto e convencional. In: *CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA*, Fortaleza, 2015. Anais... Fortaleza: Conselho Federal de Engenharia e Agronomia, 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 3 ed. Brasília, Embrapa, 2013, 353 p.

GOMES, S. S.; GOMES, M. S.; GALLO, A. S.; et al. Bioindicadores de qualidade do solo cultivado com milho em sucessão a adubos verdes sob bases agroecológicas. *Revista de La Facultad de Agronomía*, 144: 30-37, 2015.

JENKINSON, D. S. & POWLSON, D. S. The effects of biocidal treatments on metabolism in soil. V. A method for measuring soil biomass. *Soil Biology e Biochemistry*, Oxford, 8: 209-213, 1976.

LISBOA, B. B.; VARGAS, L. K.; SILVEIRA, A. O. et al. Indicadores microbianos de qualidade do solo em diferentes sistemas de manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, 36: 33-43, 2012.

LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; GIÁCOMO, S. G. et al. Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura pecuária. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46: 1269-1276, 2011.

RODRIGUES, T.E.; SILVA, R. C.; SILVA, J. M. L. et al. Caracterização e classificação dos solos do município de Paragominas, Estado do Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 51p. 2003. (Documento 162).

SILVA, A. P. Biomassa microbiana em diferentes sistemas de manejo do solo e de culturas típicas da região Norte do Paraná. 67 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

SILVA, F. A. S. & AZEVEDO, C. A. V. Principal Component analysis in the software Assisat-Statistical Attendance. *Proceedings... Michigan: American Society of Agricultural and Biological Engineers*, 2009.

VARGAS, L.K. & SHOLLES, D. Biomassa microbiana e produção de C-CO<sub>2</sub> e N mineral de um Podzólico Vermelho-Escuro submetido a diferentes sistemas de manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 24: 35-42, 2000.

WALKLEY, A. & BLACK, J.A. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science*, 37: 29-38, 1934.