



ANAIS

VIII Encontro Amazônico de Agrárias

LIVRO II

Ciência do Solo

Belém

2016



VIII Encontro Amazônico de Agrárias

Recursos Hídricos: Uso sustentável e sua importância na Agropecuária

26 de Junho a 1 de Julho de 2016

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILA NOVA, N.A. Manual de Ecologia dos Insetos. Piracicaba. Ceres, 1976. 419 p.

VON SPERLING, E. Qualidade da água em atividades de mineração. In: Recuperação de Áreas Degradadas. Editado por Luiz Eduardo Dias, Jaime Wilson Vargas de Mello. Viçosa: UFV, Departamento de Solos; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1988. 251p.

AValiação de Indicadores Biológicos de Qualidade do Solo em Diferentes Sistemas de Produção no Município de Paragominas-PA

Camila Maciel Torres⁽¹⁾; Andresa Damaris de Souza Pinheiro⁽²⁾; Isabelle Pereira Andrade⁽³⁾; Jamil Char El-Husny⁽⁴⁾; Cleo Marcelo de Araújo Souza⁽⁵⁾.

⁽¹⁾Estudante, Universidade Federal Rural da Amazônia, Av: Presidente Vargas, Paragominas, CEP: 68625-000, camilatorres.agro@gmail.com; ⁽²⁾Estudante, Universidade Federal Rural da Amazônia, Rua: Arari, Paragominas, CEP: 68625-000; ⁽³⁾Professora, Universidade Federal Rural da Amazônia, PA 256, Km 06, Paragominas, CEP: 68625-000; ⁽⁴⁾Pesquisador, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, PA 256, Km 06, CEP: 68625-000; ⁽⁵⁾Analista de laboratório, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Rod: Augusto Montenegro, Belém, CEP: 66623-590.

RESUMO

A qualidade do solo é um dos fatores importantes para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável. Entre os indicadores de qualidade do solo, os biológicos merecem destaque, pois os microrganismos são responsáveis por inúmeros processos, como decomposição da matéria orgânica, ciclagem de nutrientes e interações de troca com a maioria das espécies de plantas. Dessa forma, o trabalho teve como objetivo, avaliar a qualidade do solo através dos indicadores biológicos, em diferentes sistemas de produção, no município de Paragominas-PA. A pesquisa foi realizada na fazenda Poderosa, localizada no município de Paragominas-PA. Foram avaliados três sistemas de produção, sendo eles: plantio convencional, plantio direto e pastagem, e uma área de capoeira como testemunha, o delineamento experimental utilizado foi o Inteiramente Casualizado, com 4 tratamentos e 4 repetições. 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 que os sistemas de capoeira e pastagem, apresentaram maiores valores de Carbono da biomassa microbiana e



VIII Encontro Amazônico de Agrárias

Recursos Hídricos: Uso sustentável e sua importância na Agropecuária

26 de Junho a 1 de Julho de 2016

quociente microbiano, indicando uma relação de estabilidade dos sistemas. O plantio direto apresentou maiores valores médios de quociente respiratório e respiração basal do solo, e menor quociente microbiano. Portanto, o plantio direto não obteve resultados satisfatórios, evidenciando um desequilíbrio no sistema, devido se encontrar em início de implantação.

PALAVRAS-CHAVE: agricultura sustentável, ciclagem de nutrientes, matéria orgânica

ABSTRACT

Soil quality is one of the most important factors to the development of a sustainable agriculture. Among the soil quality indicators, biological worth mentioning because the microorganisms are responsible for many processes, such as decomposition of organic matter, nutrient cycling and exchange interactions with most plant species. Thus, the study aimed to assess the quality of the soil through biological indicators, in different production systems in the municipality of Paragominas -PA. The survey was conducted at Poderosa farm located in the municipality of Paragominas -PA. We evaluated three soil management systems which are: conventional tillage, no tillage and pasture, and a farmyard area as a witness, the experimental design was randomized with 4 treatments and 4 repetitions. The results were submitted to variance analysis and the means compared by Tukey test at 5% probability. The analysis of biological soil properties of different managements showed that the poultry and pasture systems, had higher mean values in carbon microbial biomass and microbial quotient, indicating the systems stability ratio. The tillage showed higher respiratory quotient and basal soil respiration, and lower microbial quotient. Therefore, no-till has not achieved satisfactory results, showing an imbalance in the system due to meet in early deployment.

KEY WORDS: sustainable agriculture; nutrient cycling; organic matter.

INTRODUÇÃO

A qualidade do solo é um dos fatores importantes para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável (AUDEH et al., 2011) e deve ser usada nas medidas de impactos ambientais e em sistemas produtivos na agropecuária (EL-HUSNY, 2010). Os diferentes sistemas de produção, promovem modificações prejudiciais ao ambiente do solo e afeta diretamente a microbiota do solo. Desse modo, é de extrema importância o conhecimento dos efeitos das práticas de manejo agrícola no solo (SILVA, 2008).

Para a avaliação da qualidade do solo, é necessário a utilização de indicadores no sistema, que sejam sensíveis e capazes de identificar as modificações ocorridas (EL-HUSNY, 2010). Eles podem ser classificados como físicos, químicos e biológicos, (ARAÚJO; MONTEIRO,



VIII Encontro Amazônico de Agrárias

Recursos Hídricos: Uso sustentável e sua importância na Agropecuária

26 de Junho a 1 de Julho de 2016

2007). Entre eles, os biológicos merecem destaque, pois os microrganismos são responsáveis por inúmeros processos, como decomposição da matéria orgânica, ciclagem de nutrientes e interações de troca com a maioria das espécies de plantas (ZATORRE, 2008). Dessa forma, o trabalho tem como objetivo, avaliar a qualidade do solo através dos indicadores biológicos, Carbono microbiano, Carbono total, respiração basal, quociente respiratório e microbiano, em diferentes sistemas de produção de grãos e pastagem, no município de Paragominas-PA.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Fazenda Poderosa, localizada no município de Paragominas situada na mesorregião sudeste do estado do Pará. A fazenda está a 21 km da sede do município de Paragominas e 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). O clima da região é do tipo quente e úmido com temperatura média anual elevada, em torno de 25° C e a umidade relativa do ar é aproximadamente de 85%. Seu regime pluviométrico fica, geralmente, entre 2.250 mm e 2.500 mm anuais.

A pesquisa foi realizada no período de 29 e 30 de maio de 2015. Foram avaliados quatro sistemas de produção: Plantio convencional, com um ano de adoção vindo de um antigo plantio direto que apresentava 5 anos de implantação; Plantio direto, com dois anos de adoção, vindo de uma área de pastagem com 13 anos de implantação; Pastagem de *Brachiaria Brizhanta*, com 7 anos de implantação e apresentava boas condições de manejo; Uma área de capoeira utilizada como área comparativa aos sistemas de produção.

Em cada sistema, coletou-se quatro amostras de solos com quatro repetições na profundidade de 0-10 cm totalizando 16 amostras de solo. Para determinação do Carbono da biomassa microbiana (BMS-C) utilizou-se o método de fumigação extração descrito por VANCE et al. (1987) e o Carbono total (C-Total) foi determinado pelo método Walkley e Black (1934). A respiração basal do solo (RBS) foi obtida pelo método proposto por Jenkinson e Polwson (1976), o quociente respiratório (qCO_2) foi obtido através da divisão da RBS pelo BMS-C, e o quociente microbiano ($qMic$) pela divisão do BMS-C pelo C-Total, sendo o mesmo expresso em porcentagem.



VIII Encontro Amazônico de Agrárias

Recursos Hídricos: Uso sustentável e sua importância na Agropecuária
26 de Junho a 1 de Julho de 2016

O delineamento experimental utilizado foi o Inteiramente Casualizado (DIC), com 4 tratamentos e 4 repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância ANOVA, utilizando como base o teste F e as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa ASSISTAT, versão 7.7 beta (2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados encontrados para as variáveis Carbono da biomassa microbiana, Carbono total, respiração basal do solo, quociente respiratório e quociente microbiano, nos tratamentos avaliados.

Tabela 1- Valores médios de BMS-C, C-Total, RBS, qCO_2 , e $qMic$ na profundidade 0-10 cm, em diferentes sistemas de produção, no município de Paragominas-PA.

Tratamento	BMS-C	C-Total	RBS	qCO_2	$qMic$
	(mg. Kg ⁻¹)	(g. Kg ⁻¹)	($\mu g. g^{-1}.h^{-1}$)	(mg. g ^{-1}.h⁻¹)}	(%)
PAST	327,49 a	20,98 a	0,40 b	1,24 b	1,57 a
PC	236,93 b	23,10 a	0,35 b	1,58 b	1,04 bc
PD	222,54 b	23,74 a	0,75 a	3,34 a	0,95 c
CAP	330,00 a	23,51 a	0,26 b	0,83 b	1,41 ab

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

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

De acordo com a Tabela 1, a capoeira e pastagem não tiveram diferenças significativas em relação ao teor de Carbono da biomassa microbiana. Os sistemas de plantio convencional e direto também não diferiram quando comparados, porém estes sistemas apresentaram os menores valores de Carbono microbiano.

Semelhante ao presente estudo, El- Husny (2010) encontrou resultados para Carbono da biomassa microbiana do solo sob pastagens de Brachiária e Mombaça equivalente ao observado no solo da mata utilizada como referência.

Ao estudarem o efeito do tipo de manejo nos atributos do solo Dadalto (2014) e Lourente et al. (2011) não encontraram diferença significativa nos valores de Carbono da biomassa microbiana entre o sistema de preparo convencional e direto. Os resultados encontrados por esses autores, assemelham-se com o referente estudo, pois não encontrou-se diferença



VIII Encontro Amazônico de Agrárias

Recursos Hídricos: Uso sustentável e sua importância na Agropecuária
26 de Junho a 1 de Julho de 2016

significativa entre o plantio convencional e direto que pode ser associado ao início de adoção dos sistemas.

Em relação ao carbono total, não encontrou-se diferença significativa em todos os sistemas avaliados, conforme a Tabela 1. Semelhante ao referente estudo, Dadalto (2014) não encontrou diferença estatística em relação aos tipos de preparo do solo.

Segundo Gama-Rodrigues e Gama-Rodrigues (2008) o Carbono total do solo é menos sensível em relação ao Carbono da biomassa microbiana para detectar alterações na matéria orgânica causadas pelo manejo do solo. Dessa forma, a diferença não encontrada no presente estudo pode estar relacionada ao tempo de adoção dos sistemas e histórico de manejo das áreas.

Na RBS, houve diferença apenas no plantio direto, que obteve o maior valor equivalente a $0,75(\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{h}^{-1})$ conforme a Tabela 1, enquanto que os demais sistemas não apresentaram diferenças significativas. Esses resultados assemelham-se aos trabalhos de Lisboa et al. (2012), Vargas e Scholles (2000) onde constataram que a atividade respiratória foi superior nos manejos que não promoviam revolvimento de solo. O maior valor da respiração basal encontrado no plantio direto, pode ser associado as mudanças no manejo da área.

Em relação ao $q\text{CO}_2$ diferença significativa foi encontrada no plantio direto, que apresentou o maior valor equivalente a $3,34 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ conforme a Tabela 1, enquanto que os demais sistemas apresentaram valores que não diferiram quando comparados.

Esse resultado, pode ser comparado ao de Knupp (2010), que encontrou maiores valores de quociente respiratório em plantio direto, avaliando os indicadores biológicos em diferentes sistemas de produção.

Para o $q\text{Mic}$, o menor valor foi encontrado no plantio direto, correspondente a 0,95%, conforme descrito na Tabela 1. Esses resultados corroboram com os encontrados por Carneiro et al. (2009), em que o plantio direto apresentou menores valores de quociente microbiano em relação aos demais sistemas analisados.

CONCLUSÃO

Os sistemas de capoeira e pastagem, apresentaram maiores valores para o Carbono da biomassa microbiana e quociente microbiano, indicando uma condição de estabilidade do sistema.



VIII Encontro Amazônico de Agrárias

Recursos Hídricos: Uso sustentável e sua importância na Agropecuária

26 de Junho a 1 de Julho de 2016

O Carbono da biomassa microbiana, quociente respiratório e quociente microbiano no sistema de plantio direto mostraram-se bastante sensíveis às alterações decorrentes do pouco tempo de adoção e histórico de manejo da área, evidenciando desequilíbrio desse sistema, provocado pelas perdas de Carbono em relação aos demais sistemas avaliados.

LITERATURA CITADA

ARAÚJO, S. F.; MONTEIRO, R. T. R. Indicadores biológicos de qualidade do solo. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n.3, p. 66-75, 2007.

AUDEH, S. J. S. et al. Qualidade do solo: uma visão etnopedológica em propriedades agrícolas familiares produtoras de fumo orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 3, n. 6. P. 34-48, 2011.

CARNEIRO, M. A. C. 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, v. 33, p. 147-157, 2009.

DADALTO, J. P. Preparo do solo e sua influência na atividade microbiana. 2013. 49 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

EL-HUSNY, J. C. **Avaliação de indicadores de qualidade de um latossolo amarelo em sistemas de integração de lavoura-pecuária no município de Paragominas, estado do Pará**. 2009. 228 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias)-Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2010.

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

GAMA-RODRIGUES, E. F.; GAMA-RODRIGUES, A. C. Biomassa microbiana e ciclagem de nutrientes. 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.159-170.

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, v.8, n. 3, p. 209-213, 1976.

KNUPP, A. M. **Avaliação de indicadores biológicos de qualidade do solo em unidades piloto de produção integrada de feijoeiro comum**. Santo Antônio de Goiás. Embrapa Arroz e Feijão. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 35). 23 p, 2010.

LISBOA, B. B. et al. Indicadores microbianos de qualidade do solo em diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, vol. 36, n. 1, p. 33-43, 2012.

LOURENTE, E. R. P. et al. Atributos microbiológicos, químicos e físicos de solo sob diferentes sistemas de manejo e condições de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 1, 2011.



VIII Encontro Amazônico de Agrárias

Recursos Hídricos: Uso sustentável e sua importância na Agropecuária

26 de Junho a 1 de Julho de 2016

SILVA, A. P. **Biomassa microbiana em diferentes sistemas de manejo do solo e de culturas típicas da região Norte do Paraná.** 2007. 67 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia)- Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

TÓTOLA, M. R.; CHAER, G. M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade dos solos. **Tópicos em Ciência do Solo.** Viçosa, v. 2, p. 195-276, 2002.

VANCE, E. D.; BROOKES, P. C.; JENKINSON, D. S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 19, n. 6, p. 703-707, 1987.

VARGAS, L.K.; SHOLLES, D. Biomassa microbiana e produção de C-CO₂ e N mineral de um Podzólico Vermelho-Escuro submetido a diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, p. 35-42, 2000.

WALKLEY, A.; BLACK, I.A. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. **Soil Science**, v. 37, p. 29-38, 1934.

ZATORRE, N. P. Atributos biológicos do solo como indicadores de qualidade do solo. **Gaia Scientia**, v. 2, n. 1, p. 9 – 13, 2008.

AVALIAÇÃO DE RISCO A SAÚDE HUMANA POR EXPOSIÇÃO A AL, FE, MN EM ÁREA DE MINERAÇÃO DE SERRA PELADA, PARÁ

Hercília Samara Cardoso da Costa⁽¹⁾; Edna Santos de Souza⁽²⁾; Renato Alves Teixeira⁽²⁾; Duane Azevedo Pinto⁽¹⁾; Antonio Rodrigues Fernandes⁽³⁾.