

## Indicadores biológicos do Solo Provenientes de Diferentes Coberturas do Município de Jupi - PE<sup>(1)</sup>

**Jéssica Morais da Silva<sup>(2)</sup>; Jamilly Alves de Barros<sup>(3)</sup>; Wendson de Moraes Silva<sup>(4)</sup>; Krystal Alcantara Notaro<sup>(5)</sup>; Erika Valente de Medeiros<sup>(6)</sup>;**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da pró-reitoria de extensão Edital: BEXT-2013

<sup>(2)</sup> Estudante de graduação, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco / Unidade Acadêmica de Garanhuns-UFRPE/UAG; Rua Avenida Bom Pastor s/n, Bairro boa Vista, Garanhuns-PE; email: jessicamorais31@hotmail.com;

<sup>(3)(4)</sup> Aluno de graduação em Agronomia, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco / Unidade Acadêmica de Garanhuns; Rua Bom Pastor, s/n, Mundaú, CEP:55292270, Garanhuns – PE; <sup>(5)</sup> Mestre em Produção Agrícola; pela, Universidade Federal Rural de Pernambuco / Unidade Acadêmica de Garanhuns; Rua Bom Pastor, s/n, Mundaú, CEP:55292270, Garanhuns – PE; <sup>(6)</sup> Professora Adjunta do departamento de Agronomia; Universidade Federal Rural de Pernambuco / Unidade Acadêmica de Garanhuns; Rua Bom Pastor, s/n, Mundaú, CEP:55292270, Garanhuns – PE.

**RESUMO:** O objetivo do presente trabalho foi avaliar indicadores biológicos (respiração basal do solo, carbono da biomassa microbiana, carbono orgânico total, quociente metabólicos e quociente microbianos) de solos com diferentes coberturas, provenientes do município de Jupi-PE. As áreas foram dimensionadas em quatro subáreas de 100 m<sup>2</sup>, nas quais foram coletadas amostras na profundidade de 0-10 cm, em oito pontos sempre próximos às áreas das raízes. Foram coletados solos provenientes de diferentes coberturas: Feijão comum (FEJ), repolho (REP), mandioca (MAN) e palma (PAL). Todos os indicadores biológicos sofreram diferenças significativas, onde o quociente metabólico foi quem apresentou uma maior variação dentro dos seus valores.

**Termos de indexação:** Microbiana, biomassa, diversidade.

### INTRODUÇÃO

Os micro-organismos do solo são os principais componentes do sistema de decomposição da matéria orgânica e têm papel fundamental na dinâmica de nutrientes em diferentes ecossistemas e manejos do solo (Diaz-Raviña et al., 1993). A diversidade microbiana está relacionada com a qualidade do solo.

A biomassa microbiana do solo (BMS) é a fração viva da matéria orgânica, estando diretamente relacionada com sua degradação, ocorrendo sua transformação e disponibilidade dos nutrientes (Angers et al. 1993; Moormam 1994) também pode ser indicadora das mudanças que ocorrem no solo.

A respiração basal do solo (RBS) é a soma de todas as funções metabólicas onde CO<sub>2</sub> é reduzido havendo uma estreita relação com os fatores abióticos do solo (Cattalan & Vidor, 1990).

Indicadores microbianos, tais como biomassa microbiana do solo, quociente metabólico, respiração basal do solo, relação carbono microbiano: quociente microbiano, podem revelar alterações na qualidade e na propriedade biológica do solo (Bauhus et al., 1998).

Este trabalho tem como objetivo avaliar os indicadores biológicos do solo do município de Jupi-PE sob diferentes coberturas.

### MATERIAL E MÉTODOS

O solo foi coletado no município de Jupi-PE (Lat. 8°42'43", e Long. 36°24'54"), provenientes de 4 tipos de diferentes coberturas vegetais, conforme **Tabela 1**.

#### Tratamentos e amostragens

A área de amostragem foi definida baseada com a potencialidade e disponibilidade da região. Tais áreas apresentavam características de clima, relevo e altitude semelhantes. Seu clima é tropical chuvoso com verão seco. As precipitações médias anuais são da ordem de 750 a 1250 mm.

**Tabela 1** – Solos sob diferentes coberturas, provenientes do município de Jupi-PE no Agreste do estado, coletados para a avaliação dos indicadores biológicos.

	Cobertura	Histórico
FEJ	<i>Phaseolu s vulgaris</i> L.	cultivo tradicional, sendo adubado apenas com adição de esterco bovino no momento de preparo da área de cultivo e realizado sem manejo de irrigação.
REP	<i>Brassica</i>	Cultivo solteiro, realizado de

	<i>oleracea</i>	forma tradicional, com adição de fertilizantes e insumos químicos para controle de pragas e doenças
MAN	<i>Manihot esculenta</i> crantz	Cultivo solteiro de mandioca, preparo da área de cultivo com aração e gradagem com adição de esterco bovino antes do plantio.
PAL	<i>Opuntia cochenillifera</i>	Cultivo solteiro de palma gigante ( <i>Opuntia cochenillifera</i> ) sem manejo recente e com presença de ervas daninhas nas entrelinhas do sistema de plantio.

microbiano (qMIC) foi calculado pela relação CBM/COT, de acordo com Sparling (1992).

#### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (Silva & Azevedo, 2009)

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os solos sob diferentes coberturas variaram entre si, em todos os indicadores biológicos avaliados.

Solos cobertos com PAL apresentaram uma maior quantidade de CBM (26,53 mg Kg<sup>-1</sup> de solo) que as demais coberturas, apresentando diferenças significativas. Os valores baixos obtidos neste experimento nas coberturas REP, MAN e FEJ podem estar relacionados com a baixa fertilidade do solo ou a falta de matéria orgânica presente no sistema (Gama-Rodrigues et al., 2005).

Para o COT quem apresentou os maiores valores foi o PAL (36,79 g Kg<sup>-1</sup> de solo), enquanto que o MAN apresentou os menores valores (7,72 g Kg<sup>-1</sup> de solo) este último não diferindo significativamente do REP e FEJ. Em trabalho realizado por Fontana et al., (2011) foram avaliados o cultivo da mandioca com a floresta nativa, onde observaram que os menores valores de COT estavam no cultivo da mandioca. Essa perda está associada à baixa adição da matéria orgânica no solo ou a baixa adição de resíduo da própria cultura. O fato de o solo com PAL obter os maiores valores pode estar relacionada com a presença de plantas daninhas nas entrelinhas da cultura.

Foram obtidas uma maior RBS na cobertura REP (20,40 C-CO<sub>2</sub>mg Kg<sup>-1</sup> de solo), e FEJ (19,50 C-CO<sub>2</sub>mg Kg<sup>-1</sup> de solo). A avaliação da respiração do solo é a técnica mais frequente para quantificar a atividade microbiana, estando relacionado positivamente com o conteúdo de matéria orgânica e com a biomassa microbiana presente no solo (Alef, 1995).

Os valores do qmic do solo foram maiores na cobertura MAN (1,09 %), onde não diferiu estatisticamente do PAL (0,80 %), porém diferiu das demais coberturas. O qmic está diretamente relacionada com o acúmulo de carbono nos microrganismos sem que ocorram alterações no estoque de carbono do solo (Gama-Rodrigues, 1991), ou seja, quanto maior o seu valor, haverá uma quantidade maior de matéria orgânica no solo, contribuindo para um melhor desenvolvimento da microbiota do solo.

O solo proveniente da cobertura FEJ (5,92) foi quem teve um maior qCO<sub>2</sub>, seguido pelo REP, MAN

Demarcou-se 4 áreas de 100 m<sup>2</sup>, (constituindo as 4 repetições), nos quais foram escolhidos 8 pontos de amostragem, espaçados igualmente entre si, na qual foram homogeneizadas obtendo-se uma amostra composta representativa da área. As amostras foram coletadas de 0-10 cm de profundidade.

Para a determinação do carbono da biomassa microbiana (CBM), foi conforme a metodologia descrita por Mendonça & Matos (2005). A extração da biomassa foi realizada de acordo com Vance et al. (1987) e Tate et al. (1988) utilizando-se como extrator K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M. Para cada 20 g de solo foi adicionado 80 mL de K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M. O carbono nos extratos foi determinado por colorimetria (Bartlett & Ross, 1988).

A respiração basal do solo (RBS) foi determinada através da quantificação do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que foi liberado no processo de respiração microbiana (evolução de CO<sub>2</sub>) pelo método de adsorção alcalina, com a umidade das amostras de solo ajustadas para 60% de sua capacidade de campo (Anderson & Domsch, 1985). Foram retiradas das amostras do solo alíquotas de 30 g e colocadas em recipientes hermeticamente fechados, individualizadas, onde o CO<sub>2</sub> produzido foi capturado por solução de NaOH 0,5 mol L<sup>-1</sup>. Após 72 horas de incubação, o CO<sub>2</sub> foi quantificado por titulação com HCl 0,25 mol L<sup>-1</sup>, após a adição de solução de cloreto de bário (BaCl<sub>2</sub> 0,05 mol L<sup>-1</sup>) à solução de NaOH, utilizando-se como indicador fenolftaleína.

O carbono orgânico total (COT) foi determinado conforme Yeomans, Bremner (1998). Enquanto o quociente metabólico (qCO<sub>2</sub>) foi calculado pela razão entre a RBS e o CBM (Anderson & Domsch, 1993) expresso em microgramas de C-CO<sub>2</sub> por micrograma de CBM por dia, enquanto no quociente



e PAL com valores 3,96, 0,66 e 0,14, respectivamente. Knupp et al., (2010) avaliaram a produção integrada com a cultura do feijão, onde foi avaliada a produção convencional e em mata, o plantio convencional obteve os maiores valores, isto ocorreu para a unidade piloto II do mesmo experimento. Esses elevados valores no plantio convencional indicam uma menor eficiência microbiana (Anderson; Domsch, 1993; Reis et al., 2008) pode explicar os valores altos do solo com a cobertura FEJ onde é aplicado o sistema convencional para a sua produção.

### CONCLUSÕES

Os resultados obtidos sofreram alteração de acordo com a cobertura avaliada e os seus diferentes componentes em estudo.

Porém a cobertura PAL foi quem apresentou maiores valores para o CBM e COT. Enquanto que o FEJ apresentou menores valores para o CBM e qmic.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, pelo apoio financeiro no Projeto Universal Processo: 481436/2010-3.

### REFERÊNCIAS

ALEF, K.; NANNIPIERI, P. Methods in applied soil microbiology and biochemistry. Londres: Academic Press, 1995. 576p.

ANDERSON, T.H.; DOMSCH, K.H. Determination of ecophysiological maintenance carbon requirements of soil microorganisms in a dormant state. *Biol. Fertil. Soils*. 1:81-89, 1985.

ANDERSON, T. H.; DOMSCH, K. H. The metabolic quotient for CO<sub>2</sub> (qCO<sub>2</sub>) as a specific activity parameter to assess the effects of environmental conditions, such as pH, on the microbial biomass of forest soils. *Soil Biology and Biochemistry*, Oxford, v. 25, n. 3, p. 393- 395, Mar. 1993.

ANDERSON, T.H.; DOMSCH, K.H. The metabolic quotient for CO<sub>2</sub> (qCO<sub>2</sub>) as a specific activity parameter to assess the effects of environmental conditions. such as pH. on the microbial biomass of forest soils. *Soil Bio. Bioch.* 25:393-395, 1993.

ANGERS, D. A. et al. Tillage-induced differences in organic matter of particle-size fractions and microbial biomass. *Soil Sci Am. J.*, v. 57, n. 2, p. 512-516, 1993.

BARTLETT, R. J.; ROSS, D. S. Colorimetric determination of oxidizable carbon in acid soil solutions. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* 52: 191-1192, 1988.

FONTANA, A.; SILVA, C.F.; PEREIRA, M.G.P.; LOSS, A.; BRITO, R.J. & BENITES, V.M. Avaliação dos compartimentos da matéria orgânica em área de Mata Atlântica. *Acta Sci. Agron.*, 33:545-550, 2011.

RODRIGUES, E. F.; BARROS, N. F.; GAMARODRIGUES, A. C.; SANTOS, G. A. S. Nitrogênio, carbono e atividade da biomassa microbiana do solo em plantações de eucalipto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 29, n. 3, p. 893-901, 2005.

GAMA-RODRIGUES, E. F.; da; GAMA-RODRIGUES, A. C. da & BARROS, N. F. de; Biomassa microbiana de carbono e de nitrogênio de solos sob diferentes coberturas florestais. *R. Bras. Ci. Solo*, 21(3):361-365, 1997.

KNUPP, A. M.; FERREIRA, E. P. B.; GONZAGA, A.C.O.; BARBOSA, F.R.; *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento: Avaliação de Indicadores Biológicos de Qualidade do Solo em Unidades Piloto de Produção Integrada de Feijoeiro Comum*. Santo Antônio de Goiás, GO 2010.

MOORMAN, T. B. Pesticide degradation by soil microorganisms: environmental, ecological and management effects. In: HATFIELD, J. L.; STEWART, B. A. (Eds.). *Soil Biology. Effects on soil quality*. Boca Raton: CRC Press, 1994. p. 121-169.

REIS, M. R.; SILVA, A. A.; COSTA, M. D.; GUIMARÃES, A. A.; FERREIRA, E. A.; SANTOS, J. B.; CECON, P. R. Atividade microbiana em solo cultivado com cana-de-açúcar após aplicação de herbicidas. *Planta Daninha*, Viçosa, MG, v. 26, n. 2, p. 323-331, abr./jun. 2008.

SILVA, F. de A. S. e. & AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. In: *WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE*, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SPARLING, G.P. Ratio of microbial biomass carbon to soil organic carbon as a sensitive indicator of changes in soil organic matter. *Austral. J. Soil Res.* 30:195-207, 1992.

TATE, K. R.; ROSS, D. J.; FELTHAM, C. W. A direct extraction method to estimate soil microbial C: effects of experimental variables and some different calibration procedures. *Soil Biol. Bioch. Oxford*. 20:329-335, 1988.

TAYLOR, J. P. et al. Comparison of microbial numbers and enzymatic activities in surface soils and subsoils using various techniques. *Soil Biology and Biochemistry*, v. 34, n. 03, p. 387-401, 2002.

TÓTOLA, M. R.; CHAER, G. M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade dos solos. In: ALVAREZ V., V. H. et al. (Eds.). *Tópicos em Ciência do solo*. 2.ed. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. p. 195-276.

VANCE, E. D.; BROOKS, P. C.; JENKINSON, D. S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. *Soil Biol. Bioch.* 19:703-707, 1987.

YEOMANS, J.C. & BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Communic. Soil Scien. and Plant Anal.* 19:1467-1476, 1988.

**Tabela 2** – Atributos microbianos do solo sob diferentes coberturas vegetais provenientes do município de Jupi – PE, Agreste do estado.

Código	CBM*	COT**	RBS**	qMIC**	qCO <sub>2</sub> *
FEJ	4,08 b	10,66 b	19,50 a	0,43 b	5,92 a
REP	5,61 b	11,71 b	20,40 a	0,56 b	3,96 b
MAN	6,63 b	7,72 b	3,90 b	1,09 a	0,66 c
PAL	26,53 a	36,79 a	3,00 b	0,80 ab	0,14 c
C.V	29,55	20,60	23,71	21,28	12,35

FEJ= feijão. REP= repolho. MAN= mandioca. PAL= palma. CBM= carbono microbiano (mg Kg<sup>-1</sup> de solo); COT= carbono orgânico total (g Kg<sup>-1</sup> de solo); RBS= respiração basal do solo (C-CO<sub>2</sub>mg Kg<sup>-1</sup> de solo); qMIC= quociente microbiano (%); qCO<sub>2</sub>= quociente metabólico. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; \*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade (p < .01) \* significativo ao nível de 5% de probabilidade (.01 =< p < .05) ns não significativo (p >= .05).