



## ATRIBUTOS BIOLÓGICOS DO SOLO EM ÁREAS DE AGRICULTURA FAMILIAR DO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO COM DIFERENTES MODELOS DE EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA. <sup>(1)</sup>

**Juliana Alves da Costa <sup>(2)</sup>; Alexandre Tavares da Rocha <sup>(3)</sup>; Rossanna Barbosa Pragana; <sup>(4)</sup>; Izabel Cristina de Luna Galindo <sup>(5)</sup> Davi Santos Tavares <sup>(6)</sup>; Marcondes de Sá Souza <sup>(6)</sup>**

<sup>(1)</sup> Parte do Projeto de Dissertação do Mestrado que está em andamento do primeiro autor.

<sup>(2)</sup> Mestranda em Produção Vegetal, Bolsista CAPE Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE. Fazenda Saco, s/n. Caixa Postal 063. CEP 56900-000 Serra Talhada (PE). E-mail: [jualves\\_21@oi.com.br](mailto:jualves_21@oi.com.br). <sup>(3)</sup> Professora da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE <sup>(4)</sup> Professor Adjunto, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE; <sup>(5)</sup> Professora Associado - Área de Solos/Sede-UFRPE; <sup>(6)</sup> Discente do Curso de Agronomia, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE.

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho é estudar os indicadores biológicos de qualidade do solo em áreas de agricultura familiar no semiárido pernambucano. O estudo foi desenvolvido na região semiárida de Pernambuco, no Sítio Carro Quebrado no distrito de Canaã, município de Triunfo. Esta região se encontra em áreas de exceção do semiárido, denominadas assim por apresentarem condições agroecológicas privilegiadas. Os sistemas de manejo foram separados por meio dos seguintes tratamentos: Área de vegetação nativa (VN), três Sistemas de manejo agroflorestais, com mais de 15 anos de implantação, sendo que cada área apresenta características diferente, três áreas de plantio convencional (mandioca, Laranja e Cana) e uma área pousio. Nas áreas correspondentes a cada tratamento foram definidas áreas de 50x50m, onde foram traçados 3 transectos (vertical, horizontal e diagonal), cada transecto conteve 3 pontos de amostragem, os quais deram origem a uma amostra composta, sendo assim, cada área teve 3 amostras compostas para a profundidade de 0-5cm. Conclui-se que apenas os sistemas agroflorestais bem manejados, SAF3 e SAF2, nessa ordem, apresentaram valores elevados de C-microbiano e que as áreas de sistemas tradicionais, desde que sob manejo conservacionista, como no caso a área de cana de açúcar, podem apresentar valores de Cmic semelhantes a áreas de SAF's.

**Termos de indexação:** Qualidade do solo, Biomassa Microbiana, Respiração basal.

### INTRODUÇÃO

No semiárido nordestino, as ações antrópicas, oriundas dos modelos de exploração familiar vem acarretando uma forte degradação no ambiente, devido ao intenso uso do solo, ao desmatamento, a processos erosivos, ligados às elevadas temperaturas, alta evapotranspiração e a má

distribuição das chuvas, entre outros fatores que favorecem a redução da qualidade dos solos, ou mesmo provocando danos irreversíveis. (Sampaio e Araújo, 2013; Mendonça et al., 2011; Vanzela et al., 2010).

A qualidade do solo é uma avaliação sistêmica de recursos, pois o mesmo desempenha uma ou mais funções relacionadas ao desenvolvimento das atividades agrícolas, promovendo deste modo a sustentabilidade, qualidade e a diversidade biológica dos ecossistemas. (Casalinho et al., 2007).

Os atributos biológicos são de fundamental importância, pois são mais sensíveis as alterações que ocorrem no solo em função do manejo adotado (Matsuoka et al, 2003).

Dentre os atributos biológicos do solo podemos destacar a biomassa microbiana (BMS) que atua como catalisador de transformações químicas importantes no solo e constituir o reservatório de nutrientes disponíveis às plantas (Cunha et al., 2011). Já a respiração basal, demonstra a produção de CO<sub>2</sub> no solo proveniente da respiração dos microrganismos e raízes (De-Polli e Pimentel, 2005). O qCO<sub>2</sub> prediz que, à medida que a biomassa microbiana do solo torna-se mais eficiente na utilização dos recursos do ecossistema, menos C é perdido pela respiração e maior quantidade de C é incorporada aos tecidos microbianos (Tótola e Chaer, 2002). O quociente metabólico representa a quantidade de CO<sub>2</sub> liberada em determinado tempo, por unidade de C-Microbiano.

Deste modo este trabalho teve como objetivo avaliar os atributos biológicos em áreas de agricultura familiar no semiárido pernambucano.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na região semiárida de Pernambuco, no Sítio Carro Quebrado no distrito de Canaã, município de Triunfo, Microrregião do Sertão do Pajeú, Semiárido de Pernambuco. Apesar do



clima dominante, a localidade do sítio “carro quebrado”, que possui mais de 100 hectares, situa-se aos “pés” da Serra da Borborema, configurando uma área de interceptação da umidade e sendo assim relativamente mais úmida que a realidade do restante do município. Esta região se encontra em áreas de exceção do semiárido, assim denominadas, por serem relativamente úmidas e inseridas no universo seco do Nordeste, com condições agroecológicas privilegiadas, refletidas nos elevados potenciais dos eco e agrossistemas, particularmente aproveitamento agrícola diversificado (Andrade-Lima, 1981).

Foram selecionadas áreas sob diferentes manejos, separadas por meio dos seguintes tratamentos: Área de vegetação nativa (VN) com indicações de ação antrópica para extração de espécies florestais, (Mata secundária), considerada como testemunha; três áreas de plantio convencional (mandioca, Laranja e Cana-de-açúcar), uma área pousio e três áreas de manejo agroflorestais, com mais de 15 anos de implantação, sendo que cada área apresenta características diferentes. As áreas de manejo agroflorestal, diferem principalmente quanto à diversidade de culturas e estado de conservação do solo, sendo a SAF1 área menos diversificada com sinais claros de erosão, a SAF3 a área mais diversificada, sem registros de erosão e melhor estado de conservação do solo e a SAF2 em estágio intermediário entre as estas.

Nas áreas correspondentes a cada tratamento foram definidos talhões de 50x50m, onde foram traçados 3 transectos (vertical, horizontal e diagonal), cada transecto conteve 3 pontos de amostragens, os quais deram origem a uma amostra composta, sendo assim, cada área teve 3 amostras compostas para a profundidade de 0-5cm.

A caracterização biológica foi feita imediatamente após a coleta, sendo o carbono da biomassa microbiana (CBM) avaliado pelo método de irradiação-extração adaptado de Islam e Weil (1998) e Brookes et al. (1982); a respiração basal do solo (RB), pelo método adaptado por Curl e Rodriguez-Kabana (1972). O quociente metabólico ( $qCO_2$ ) foi determinado pela razão entre a respiração basal do solo por unidade de CBM (Anderson e Domsch, 1990).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância e para comparação de médias empregou-se o teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), utilizando-se o programa ASSISTAT 7.7 (Silva e Azevedo, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da  $C-CO_2$ ,  $Cmic$  e  $qCO_2$  dos solos analisados podem ser observados na tabela 1. A tabela mostra que não houve diferença significativa para o parâmetro  $C-CO_2$ , entre os tratamentos, os baixos valores de  $CO_2$  pode indicar estabilidade, já que a análise realizada foi feita de modo pontual, logo após uma chuva. Segundo Souza et al. (2010) a atividade dos microrganismos do solo pode ser alterada mediante a quantidade e qualidade do material vegetal.

As diferenças significativas foram observadas apenas para o  $Cmic$  e  $qCO_2$ , onde os maiores valores de  $Cmic$  encontrados correspondem ao tratamento SAF3, o qual deveu-se a grande variabilidade de culturas encontradas na área, e a utilização de cobertura vegetal, contribuindo assim para uma maior atividade da comunidade biológica. Os tratamentos SAF2 e PC-Cana não diferiram do SAF3 e nem entre si, por causa da variedade cultural encontrada no SAF2 e para a área de cana o resultado pode ser proveniente da colheita da cana crua, contribuindo assim para maior cobertura vegetal. Vale salientar que área de cana apresentou resultados semelhantes sob aspectos quantitativos, visto que, sob aspectos qualitativos, espera-se que as áreas de vegetação nativa e sob SAF's apresentem maior diversidade microbiana.

Estudos sobre manejo do solo buscam sistemas que favoreçam redução nos índices de  $qCO_2$ , pois esses sistemas tendem a proporcionar um equilíbrio entre a biomassa microbiana e as perdas de  $CO_2$  pela respiração, promovendo assim uma maior assimilação de C pela biomassa microbiana (Gama-Rodrigues; Gama-Rodrigues, 2008).

Baixos valores de  $qCO_2$  foram obtidos no sistema de cana-de-açúcar e no cultivo laranja. Já na área de mandioca, foram encontrados altos valores de  $qCO_2$ . Nessa área ocorre constante revolvimento do solo em cada ciclo com nenhuma cobertura vegetal, prevalecendo uma comunidade microbiana jovem, onde a assimilação de C não é tão eficiente. Segundo Anderson e Domch (1993), valores de  $qCO_2$  elevados indicam que a comunidade microbiana está em estágios iniciais de desenvolvimento, havendo uma maior proporção de microrganismos ativos, ou seja, um indicativo de populações microbianas sob algum tipo de estresse metabólico.

## CONCLUSÕES

Apenas os sistemas agroflorestais bem manejados, SAF3 e SAF2, nessa ordem, apresentaram valores elevados de C-microbiano.



Áreas de sistemas tradicionais, desde que sob manejo conservacionista, como no caso a área de cana de açúcar pode apresentar valores de Cmic semelhantes a áreas de SAF's.

### AGRADECIMENTOS

Ao programa de Pós-Graduação em produção Vegetal da Unidade acadêmica de serra Talhada/URFPE pelo apoio à pesquisa, a CAPES pela concessão da bolsa de mestrado.

### REFERÊNCIAS

- ANDERSON, T.-H., DOMSCH, K.H., 1993. 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 & Biochemistry* 25, 393e395.
- ANDERSON, T.-H., GRAY, T.R.G., 1990. Soil microbial carbon uptake characteristics in relation to soil management. *FEMS Microbiology Ecology* 74, 11e20.
- ANDRADE-LIMA, D., 1981. The Caatingas Dominium. *Revista Brasileira de Botânica*. 4: 149-163.
- CASALINHO, H.D. et al. Qualidade do solo como indicador de sustentabilidade de agroecossistemas. *Revista Brasileira Agrociência*. Pelotas. abr-jun., v.13, n.2, p.195-203, 2007.
- CUNHA, E. Q. et al. M. Sistemas de preparo do solo e culturas de cobertura na produção orgânica de feijão e milho. II - Atributos biológicos do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 35, n. 2, p. 603-611, 2011.
- CURL, E.A., RO DR IG UE Z -KA BA NA , R. Microbial interactions . In : R.E.WILKINSON. *Research methods in weed science* . Atlant a, Southern Weed Science Society, 1972. p.162-194.
- DE-POLLI, HELVÉCIO; PIMENTEL, MÁRCIO SAMPAIO. Indicadores de qualidade do solo. In: AQUINO, ADRIANA MARIA; ASSIS, RENATO LINHARES (eds.) *Processos biológicos no sistema solo-planta: ferramentas para uma agricultura sustentável*. Brasília-DF: Embrapa, 2005.p. 17-28.
- 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. Fundamentos da matéria orgânica do solo: Ecossistemas Tropicais & Subtropicais. 2.ed. rev. e atual. Porto Alegre, 2008 p.227-244.
- MATSUOKA, M.; MENDES, I. C.; LOUREIRO, M. F. R. Biomassa microbiana e atividade enzimática em solos sob vegetação nativa e sistemas agrícolas anuais e perenes na região de Primavera do Leste. *Revista Brasileira Ciência do Solo*, v. 27, p. 425-433, 2003.
- MENDOZA, M. E.; GRANADOS, E. L.; GENELETTI, D.; PÉREZ-SALICRUP, D. R.; SALINAS, V. Analysing land cover and land use change process at watershed level: A multitemporal study in the Lake Cuitzeo Watershed, México (1975-2003). *Applied Geography*, v.31, p.237-350, 2011.
- SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, M. S. B.; SAMPAIO, Y.S.B. Impactos ambientais da agricultura no processo de desertificação no nordeste do Brasil. Texto apresentado como palestra no XXX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. 2013.
- SCHAEFER, C.E.G.R.; BARROS, N.F.; MELLO, J.W.V.; COSTA, L.M., eds. Tópicos em ciência do solo. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2002. v.2. p.196-276.
- SILVA, F. DE A. S. E. & AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.4,n.1, p71-78,2002.
- SOUZA, E.D.; COSTA, S.E.V.G.A.; ANGHINONI, I.; LIMA, C.V.S.; CARVALHO, P.C.F.; MARTINS, A.P. Biomassa microbiana do solo em sistema de integração lavoura-pecuária em plantio direto, submetido a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, p. 79-88, 2010.
- VANZELA, L. S.; HERNANDEZ, F. B.; FRANCO, R. A. M. Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Córrego Três Barras, Marínópolis. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, p.55-64, 2010.
- TÓTOLA, M.R.; CHAER, G.M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade dos solos. In: ALVAREZ V, V.H.; SCHAEFER, C.E.G.R.; BARROS, N.F.; MELLO, J.W.V.; COSTA, L.M., eds. Tópicos em ciência do solo. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2002. v.2. p.196-276.



**Tabela 1-** Respiração basal do solo (C-CO<sub>2</sub>), carbono da biomassa microbiana (C<sub>mic</sub>), e quociente metabólico (qCO<sub>2</sub>), dos solos estudados das áreas de agricultura familiar.

Tratamento	C-CO <sub>2</sub> mg kg <sup>-1</sup> h <sup>-1</sup>	C <sub>mic</sub> mg kg <sup>-1</sup>	qCO <sub>2</sub> mg CO <sub>2</sub> mg <sup>-1</sup> C <sub>mic</sub> dia <sup>-1</sup>
<b>Profundidade 0-5cm</b>			
VEGETAÇÃO NATIVA	0.987 a	426.397 abc	1.490 bc
SAF1	0.773 a	204.693 c	1.960 ab
SAF2	1.333 a	529.420 ab	1.547 abc
SAF3	1.057 a	654.333 a	1.233 bc
MANDIOCA	1.470 a	279.547 bc	2.307 a
LARANJA	0.533 a	392.700 abc	1.120 c
CANA-DE-AÇÚCAR	0.700 a	588.067 ab	1.090 c
POUSIO	0.853 a	493.937 abc	1.397 bc

Vegetação Nativa (com ação antrópica), SAF– Sistema Agroflorestral com mais de 15 anos de implantação, plantio convencional (Mandioca, Laranja e Cana-de-açúcar), Pousio com aproximadamente 3 anos. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.