



## CARBONO ORGÂNICO TOTAL E CARBONO MICROBIANO EM SOLOS DE AGRICULTURA FAMILIAR DO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO <sup>(1)</sup>.

**Carolina Azevedo de Brito <sup>(2)</sup> Juliana Alves da Costa <sup>(3)</sup>; Alexandre Tavares da Rocha <sup>(4)</sup>; Rossanna Barbosa Pragana; <sup>(5)</sup> Izabel Cristina de Luna Galindo <sup>(6)</sup>; Renata Vieira dos Santos <sup>(2)</sup>.**

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

<sup>(2)</sup> Discente do Curso de Agronomia, 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: [carolina.a.brito1@gmail.com](mailto:carolina.a.brito1@gmail.com). <sup>(3)</sup> Mestranda em Produção Vegetal, Bolsista CAPE 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 da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco –UFRPE; <sup>(6)</sup> Professora Associado - Área de Solos/Sede-UFRPE;

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi 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 0-5 cm. Concluímos que os sistemas tradicionais de cultivo, manejados de modo conservacionista, podem apresentar atividades microbianas semelhantes a sistemas agroflorestais.

**Termos de indexação:** Qualidade do solo, indicadores biológicos, quociente microbiano.

### INTRODUÇÃO

O solo é considerado um sistema aberto e concentra resíduos orgânicos de origens variadas, porém a vegetação é considerada a maior responsável pela deposição de material orgânico no solo. Deste modo o tipo de vegetação, assim como as condições climáticas da região interferem diretamente na qualidade e quantidade de material depositado, intervindo na heterogeneidade e na taxa de decomposição desse material. (Moreira e Siqueira, 2002).

A capacidade produtiva dos solos não prove unicamente da fertilidade que o mesmo apresenta, ela depende também das interações que ocorrem entre os fatores bióticos e abióticos (Araújo et al., 2005).

A biomassa microbiana juntamente como o carbono orgânico, vem sendo empregado como indicadores de alterações na qualidade do solo, pois os mesmos fazem parte da matéria orgânica viva. O uso desses atributos se dá principalmente pelas relações que as mesmas possuem com as funções ecológicas do ambiente, assim como sua capacidade de refletir rapidamente alterações ocorridas mediante as aplicações de práticas agrícolas no solo (Jackson et al., 2003; Araújo e Melo, 2010).

A relação entre o Carbono da biomassa microbiana do solo (Cmic) e o Carbono Orgânico Total (COT), também conhecido como quociente microbiano (qMic), nos fornece uma medida de qualidade e da dinâmica da matéria orgânica no solo, pois a mesma expressa a eficiência da biomassa microbiana em utilizar o CO do solo. Este índice pode ser bastante variável, pois o mesmo pode ser influenciado pelo pH do solo, sistema de preparo utilizado, quantidade e qualidade do material vegetal depositado no solo (Anderson e Domsch, 1993). Valores maiores de qMic representam uma maior ciclagem de nutrientes. O Inverso também é observado, pois quando ocorre redução do material vegetal, ou um material de baixa qualidade, o sistema sofre estresse causando uma redução nos valores de qMic (Wardle, 1994).

Deste modo o trabalho teve como objetivo avaliar as alterações ocorridas nos valores de carbono total e microbiano em solos de agricultura familiar do 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 determinação de carbono total seguiu o método proposto por Mendonça e Matos (2005), adaptado de Yeomans e Bremner (1988). O carbono da biomassa microbiana (CBM) foi avaliado pelo método de irradiação-extração adaptado de Islam e Weil (1998) e Brookes et al. (1982).

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 teores de carbono orgânico total (COT) apresentaram diferença significativa entre os tratamentos estudados, sendo o maior valor encontrado na área de vegetação nativa, seguido das áreas dos sistemas agroflorestais e o plantio convencional de cana, que também não deferiram da vegetação nativa. Este resultado segue a lógica da cobertura vegetal e da diversificação de culturas nos SAF's. Marin (2002) encontrou valores de COT maiores em áreas de sistemas agroflorestais quando comparados às áreas de plantio convencional, esse resultado corrobora com o encontrado. Ainda segundo Marin (2002), Loss et al. (2011) e Ensinas et al. (2014) o aumento no valor de COT nos primeiros cinco centímetros de profundidade se dá devido ao maior aporte de resíduo orgânico que o sistema recebe ao longo dos anos.

O carbono da biomassa microbiana (Cmic) variou entre os tratamentos estudados (Tabela 1), essa diferença na camada de 0-5cm se dá devido ao intenso processo de transformação da matéria orgânica pelos microrganismos do solo. Dentre os tratamentos o maior valor do Cmic se encontra no SAF3, porém os sistemas SAF2, laranja, cana e pousio não diferiram significativamente do mesmo, em função da cobertura vegetal e do tipo de cultura, contribuindo dessa forma para uma maior comunidade microbiana, pelo menos quantitativamente. Valores semelhantes eram esperados no SAF1, porém o mesmo apresentou o valor mais baixo, o que não condiz com o tipo de sistema implantado, porém essa área é a que apresenta uma cobertura vegetal muito superficial ou mesmo inexistente, com presença de sulcos de erosão em alguns pontos.

Os resultados da relação Cmic/COT ou quociente microbiano (qMic) apresentados na tabela 1, mostram que houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo os maiores valores encontrados nas áreas de pousio e no SAF3, porém essas áreas não apresentaram diferença significativas da área do SAF2 e das áreas de plantio convencionais. No caso das áreas de cultivo tradicional, vale destacar que os valores elevados do Cmic/COT para áreas de mandioca e laranja foram provocados pelos baixos teores de carbono total no solo, elevando a relação. Apenas a área de cana, apresentou valores compatíveis com os sistemas conservacionistas.

Essa relação Cmic/COT reflete o quanto de C orgânico está imobilizado na biomassa microbiana, e demonstra a ciclagem desse elemento no solo. Deste modo às áreas que apresentam valores elevados de Cmic/COT indicam que há uma maior conversão de CO em Cmic. Quando ocorre algum



fator estressante sobre a biomassa microbiana, esta relação é reduzida, ou seja, a capacidade de utilização do C se reduz.

O quociente microbiano tem sido considerado um indicador de qualidade de solo, pois o mesmo consegue refletir as alterações ocorridas no solo (Balota et al, 1998).

## CONCLUSÕES

Sistemas tradicionais de cultivo, manejados de modo conservacionista, podem apresentar atividades microbianas semelhantes a sistemas agroflorestais.

## 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.

ARAÚJO, A.S.F. e MELO, W.J. Soil microbial biomass in organic farming system. *Ci. Rural*, 40:2419-2426, 2010.

ARAÚJO, A. M. A; CARVALHO, J. E. B; SOARES, A. C. F. Carbono e Respiração da Biomassa Microbiana do Solo Sob Diferentes Manejos em Pomar de Laranja 'Pêra' nos Tabuleiros Costeiros da Bahia. *Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical*, 2005.

BALOTA, E. L.; COLOZZI FILHO, A.; ANDRADE, D. S.; HUNGRIA, M. Biomassa microbiana e sua atividade em solos sob diferentes sistemas de preparo e sucessão de culturas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 22, n. 3, p. 641- 649, jul. 1998.

ENSINAS, S.C.; MARCHETTI, M.E.; SILVA, E.F.; POTRICH, D.C.; MARTINEZ, M.A. Atributos químicos, carbono e nitrogênio total em Latossolo submetido a diferentes sistemas de uso do solo. *Gl. Sci Technol*, Rio Verde, v. 07, n. 02, p.24 – 36, maio/ago. 2014.

JACKSON, L.E.; CALDERON, F.J.; STEENWERTH, K.L.; SCOW, K.M. & ROLSTON, D.E. Responses of soil microbial processes and community structure to tillage events and implications for soil quality. *Geoderma*, 114:305-317, 2003.

LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; SCHULTZ, N.; ANJOS, L. H. C.; SILVA, E. M. R. Frações orgânicas e índice de manejo

de carbono do solo em diferentes sistemas de produção orgânica. *Idesia*, Arica, v. 29, n. 2, p. 35-43, 2011

MARIN, A. M. P. Impactos de um sistema agroflorestal com café na qualidade do solo. 2002. 83f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2002.

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. Microbiologia e bioquímica do solo. Lavras: Ufla, 2002. 625p.

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.

WARDLE, D.A. Metodologia para quantificação da biomassa microbiana do solo. In: HUNGRIA, M. & ARAUJO, R.S., eds. Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola. Brasília, Embrapa, 1994. p.419-436.

YEOMANS, J.C.; BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.*, 19:1467- 1476, 1988. SOHI, S.; MAHIEU, N.; GAUNT, J. 13C NMR to verify modelable soil organic matter fractions defined by physical location (compact disc). In: WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE, 16., 1998, Montpellier. **Proceedings**. Montpellier: [s.n.], 1998.

**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 microbiano mg kg <sup>-1</sup> de solo	COT g kg <sup>-1</sup>	qMIC %
VEGETAÇÃO NATIVA	426.397 abc	22.430 a	1.963 bc
SAF1	204.693 c	16.560 ab	1.352 c
SAF2	529.420 ab	14.457 abc	3.874 ab
SAF3	654.333 a	14.403 abc	4.543 a
MANDIOCA	279.547 bc	6.773 c	4.110 ab
LARANJA	392.700 abc	9.423 bc	4.166 ab
CANA-DE-AÇÚCAR	588.067 ab	17.970 ab	3.330 abc
POUSIO	493.937 abc	6.850 c	5.009 a

Vegetação Nativa (com ação antrópica), SAF- Sistema Agroflorestal 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%.