



## Atividade Microbiana em Solo sob Cultivo de Melão com diferentes Coberturas Vegetais no Vale do Submédio do São Francisco.

Ítala Layanne Alves Santos<sup>(1)</sup>; Carlos Alberto T. Gava<sup>(2)</sup>; Jéssica de Souza Lima<sup>(3)</sup>; Vanderlise Giongo<sup>(4)</sup>.

<sup>(1)</sup> Graduanda em Ciências Biológicas; Universidade de Pernambuco-UPE; Petrolina-PE; anne.lay@hotmail.com; <sup>(2)</sup> Dr. Pesquisador, Embrapa-Semiárido; <sup>(3)</sup> Doutoranda em Ciências Agrárias/PPGCA-UFRB; <sup>(4)</sup> Dr<sup>a</sup> Pesquisadora, Embrapa-Semiárido.

**RESUMO:** Atividades agrícolas provocam a degradação da matéria orgânica do solo, resultando na redução da vida sustentável do solo, mais o uso de coquetéis vegetais reduz os impactos causados pelas mesmas. Objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos dos coquetéis vegetais em área de cultivo agrícola com diferentes manejos. Para tal, as amostras foram coletadas, em Maio de 2014 nas camadas de 0-10 cm e 10-20 cm em áreas com cultivo de melão no Projeto Bebedouro, localizadas no Município de Petrolina-PE. Determinou-se o teor total de nutrientes, C e N do solo, biomassa microbiana e respiração basal, estimando-se os valores de quociente metabólico ( $qCO_2$ ) e quociente Microbiano ( $qMic$ ). Os resultados mostraram que os solos cobertos por coquetéis vegetais na profundidade de 0-10 cm apresentaram maior teor de biomassa microbiana, enquanto que os solos cobertos por vegetação espontânea na mesma profundidade apresentou baixo teor de biomassa microbiana.

**Termos de indexação:** Biomassa, Coquetéis, Quociente metabólico.

### INTRODUÇÃO

O Vale do Submédio do São Francisco está localizado no semiárido do nordeste brasileiro e tem destaque no cenário nacional e internacional pela fruticultura irrigada (Leite & Alves, 2010). Nessa região, a viabilidade da fruticultura apoia-se em vários aspectos, dentre os que mais se destacam são as condições edafoclimáticas favoráveis para o manejo frutícola que permite colheitas em vários períodos do ano (Leão & Moutinho, 2014).

Em consequência, o cultivo intensivo, característico das práticas de manejo convencional, tem contribuído na redução do conteúdo de matéria orgânica do solo e afetam a estrutura e funcionamento das comunidades microbianas, contribuindo em importantes implicações para a fertilidade e qualidade dos solos (Alves et al., 2011). Em geral, os solos do semiárido brasileiro apresentam textura arenosa, com baixo teor de matéria orgânica e a conversão de áreas naturais para à agricultura resulta em impactos negativos nos

indicadores de qualidade do solo (Giongo et al., 2012).

O pólo agrícola Petrolina/Juazeiro situado na região do Submédio do São Francisco é o terceiro maior produtor nacional de melão e o cultivo intenso, não utilizando rotações de culturas, com adição constante de água e nutrientes têm resultado em redução da matéria orgânica do solo e consequentemente os atributos químicos, físicos e biológicos a ela associados (Souza et al., 2006).

Algumas técnicas têm-se mostrado eficientes na avaliação dos impactos dos cultivos agrícolas sobre o meio, a exemplo da biomassa microbiana do solo, tendo sido utilizada como um indicador sensível de alterações na qualidade do solo, pois é altamente influenciável pelo manejo do solo (Mercante et al., 2008).

Entre as alternativas para aumentar o nível de matéria orgânica do solo e reduzir o impacto causado pela agricultura destaca-se o cultivo de espécies vegetais usados na cobertura do solo como coquetéis vegetais, principalmente em culturas anuais, com intensas operações de manejo como o meloeiro (Roscoe et al., 2006; Calegari, 2000). Dessa forma objetivou-se, com este trabalho, avaliar o efeito de cinco anos consecutivos de cultivo de coquetéis vegetais em área de cultivo de meloeiro sobre a atividade microbiana do solo.

### MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas em áreas de produção de melão na Estação Experimental de Agricultura Irrigada da Embrapa Semiárido, localizada no Projeto de Irrigação de Bebedouro, na região do Semiárido do Vale do São Francisco no município Petrolina, PE. O solo do local é definido como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico plúntico. Segundo a classificação de Koeppen, a região apresenta clima do tipo BShw (semiárido, quente, com estação seca definida), com pluviosidade baixa e irregular, precipitação média de  $470 \text{ mm.ano}^{-1}$  e temperatura média anual de  $26,2 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Foram utilizadas 14 espécies entre leguminosas e gramíneas para adubação verde e cobertura do solo. As mesmas foram semeadas no sistema de



coquetéis vegetais (misturadas) em diferentes composições e proporções que constituíram os diferentes tratamentos fatoriais: 1 – Sem revolvimento coquetel 1 (25% gramínea + 75% leguminosa); 2 – Sem revolvimento coquetel 2 (25% leguminosa + 75% gramínea); 3 – Vegetação espontânea sem revolvimento; 4 – Revolvimento coquetel 1 (25% gramínea e 75% leguminosa); 5 – Com revolvimento coquetel 2 (25% leguminosa e 75% gramínea); T6 – Vegetação espontânea com revolvimento. As espécies foram semeadas em sulcos espaçados de 1,0 cm. O experimento foi instalado em um arranjo fatorial, tendo os coquetéis (3) e a incorporação (2) como fatores, em um delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições.

As espécies utilizadas na composição do coquetel foram: *calopogônio* (*Calopogonium mucunoide* Desv.), *mucuna* (*Mucuna aterrima* Piper & Tracy), *mucuna cinza* (*Mucuna cochinchinensis* (Lour.) A. Chev.), *Crotalaria juncea* L., *Crotalaria spectabilis* Roth, *feijão-de-porco* (*Canavalia ensiformis* (L.) DC.), *guandu* (*Cajanus he* (L.) Millsp.) e *Lab-lab* (*Dolichos lablab* L.); oleaginosas e - *gergelim* (*Sesamum indicum* L.), *maize* (*Zea mays* L.), *mihleto* (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) e *sorgo* (*Sorghum vulgare pers.*). As espécies espontâneas predominantes foram: *Commelina benghalensis* L., *Macroptilium atropurpureum* Urb., *Desmodium tortuosum* (SW.) DC. e *Acanthorpermum hispidum* DC.

As amostras foram coletadas em Maio de 2014. Para cada área foram coletadas amostras compostas, formadas por 10 amostras simples. Os pontos de amostragem foram selecionados ao acaso nas linhas de cultivo. As amostras simples foram coletadas com trado holandês nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm. No laboratório as amostras foram armazenadas em condições refrigeradas para a realização das análises.

A análise do carbono da biomassa microbiana do solo (CBMS) foi realizada pelo método de fumigação-extração, adotando-se fator de correção para eficiência de extração (kc) igual a 0,33 (Vance et al., 1987) e pelo procedimento espectrofotométrico. A respiração basal do solo (RBS) foi realizada de acordo com Jenkinson & Powlson (1976). O carbono orgânico total (COT) do solo foi determinados de acordo com metodologias adaptadas por Tedesco et al., (1995). O nitrogênio da biomassa total do solo foi realizado pelo método de ninhindrina (Rosen, 1957). O quociente metabólico (qCO<sub>2</sub>) foi definido pela relação da RBS pela CBMS, enquanto o quociente microbiano (qMIC) foi pela relação entre o teor de COT e o teor de CBMS (Anderson & Domsch, 1985).

#### Análise estatística

Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, sendo os dados submetidos à análise de variância a 5% de significância. As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade e a associação entre as variáveis pela correlação de Pearson (P<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores teores de carbono da biomassa microbiana do solo (C-BMS) foram verificados no sistema C1 e C2 na profundidade de 0-10 cm, sendo significativamente superiores ao sistema C3 (Tabela 1). Segundo Lopes et al. (2012), esse fato poderia ser explicado pela grande demanda de matéria orgânica nessas profundidades, como pelo tipo de manejo utilizado, já que a biomassa microbiana é extremamente sensível ao manejo dado ao solo. Entretanto os teores de C-BMS nas profundidades de 0-20 cm apresentaram taxas inferiores e não diferiram estatisticamente para estes sistemas.

Estudos realizados por Matsuoka et al. (2003), observou a redução da biomassa microbiana em solos do Cerrado, nos quais verificaram-se diminuições nos teores em profundidades maiores, estando, na camada superficial, os seus maiores teores.

**Tabela 1.** Teores de carbono e nitrogênio da biomassa microbiana do solo e respiração basal em um Argissolo Vermelho-amarelo distrófico plúntico sob cultivo de meloeiro e coquetéis vegetais no Submédio do Vale do São Francisco.

	C-BMS (mg.kg <sup>-1</sup> )	RB (µg CO <sub>2</sub> .kg.h <sup>-1</sup> )	N-BMS (mg N.kg)
0-10 cm			
C1	139,06a	68,04	20,33
C2	128,50a	69,17	20,12
C3	98,28b	70,92	14,16
10 – 20 cm			
C1	38,34	89,73	20,55
C2	46,73	99,54	13,59
C3	40,59	104,50	17,14

\*C1- coquetel com (25% Gramínea + 75% Leguminosa); C2- coquetel com (25% Leguminosa+ 75% Gramínea); C3- Vegetação espontânea; RB- respiração basal do solo (µg CO<sub>2</sub>.kg.h<sup>-1</sup>); N-BMS – Nitrogênio da biomassa do solo (mg. N.kg-1). Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p<0,05).

De acordo com Amado et al. (2001), o aumento da biomassa microbiana nos tratamentos C1 e C2 em relação ao tratamento C3, se deve ao consórcio de Gramíneas e Leguminosas que combinado com maior diversidade de espécies em sucessão ou rotação de culturas, aumenta de forma significativa a retenção de carbono e nitrogênio no solo. Em relação à respiração basal (RB), os tratamentos C1,



C2 e C3 testados, não diferiram estatisticamente entre si, nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm, assim como não foram observadas diferenças entre os coquetéis testados quanto ao N-BMS nas duas profundidades. A menor média N-BMS foi verificado no tratamento C3, resultados contrários foi verificado em estudos realizados por Jantalia et al.(2004), onde observou que a inclusão de leguminosas num sistema de rotação aumenta a disponibilidade de nitrogênio da biomassa do solo.

As variáveis qMic, qCO<sub>2</sub> e CN-BMS não diferiram estatisticamente em resposta aos coquetéis C1, C2 e C3 em ambas profundidades (Tabela 2).

**Tabela 2-** Indicadores de atividade microbiana em solos com cultivo de meloeiro com cinco de cultivo sucessivo de diferentes coquetéis vegetais e manejo do resíduo em um Argissolo Vermelho-amarelo distrófico plíntico no Submédio do Vale do São Francisco.

	qMic (mg.kg <sup>-1</sup> COT)	qCO <sub>2</sub> (µg.mg C-BMS.h <sup>-1</sup> )	CN-BMS (mg N.mg C- BMS <sup>-1</sup> )
0-10 cm			
C1	9,64	0,51	6,58
C2	8,74	0,55	6,54
C3	7,35	0,79	8,07
10 – 20 cm			
C1	8,91	0,44	7,09
C2	12,43	0,41	8,82
C3	13,12	0,36	7,56

\*qMic – Quociente microbiano (mg.kg<sup>-1</sup> COT); qCO<sub>2</sub> – Quociente metabólico (µg.mg C-BMS.h<sup>-1</sup>); CN-BMS – relação carbono nitrogênio da biomassa microbiana do solo(mg N.mg C-BMS<sup>-1</sup>)  
Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p<0,05).

Houve correlação positiva e significativa entre os indicadores de atividade biológica RB e qCO<sub>2</sub> com os teores de COT e Ntotal do solo, assim como o qMic com os teores de Ntotal, COT e relação CN (Tabela 3). No entanto, não houve associação entre estas variáveis e os teores de C e N da BMS, mostrando que a disponibilidade de nitrogênio no solo aumentou a atividade microbiana no solo, porém sem aumentar a sua população. Considerando que todas as parcelas receberam adubação nitrogenada e outras práticas de manejo similares entre si, fatores intrínsecos a qualidade da matéria orgânica adicionada pelos diferentes coquetéis estão definindo o aumento da taxa metabólica da microbiota do solo. No estudo de Giongo et al. (2013), os autores mostraram que tratamentos similares não afetaram significativamente o teor de N e COT do solo, porém houve diferença significativa no teor de N adicionado a este pela fitomassa de coquetéis. Assim, é possível que, mesmo não alterando significativamente os teores de N do solo, os diferentes resíduos aportados

tenham afetado a atividade microbiana expressa pela RB.

**Tabela 3-** Correlação entre a atividade microbiana e características químicas do solo em área de cultivo de meloeiro com quinto ano de cultivo sucessivo de diferentes composições de coquetel vegetal e manejo dos resíduos.

	RB	BMS	NBMS	qCO <sub>2</sub>	qMic_C
Ntotal	0,60**	0,25	-0,04	0,40**	0,36*
COT	0,59**	0,25	0,01	0,33*	0,58**
CN	0,10	0,01	0,06	-0,01	0,44**

\* Ntotal – Nitrogênio total do solo (mg.kg-1);COT – Carbono orgânico total (g.kg-1); CN – Relação CN; RB – Respiração basal ( g CO2.kg-1 solo);BMS – biomassa microbiana solo (mg.kg-1 solo); NBMS- nitrogênio da biomassa (mg N.kg); Qco<sub>2</sub> – Quociente metabólico ( g CO2.g-1 C-BMS );qMic – Quociente microbiano (mg.g-1 COT).

## CONCLUSÃO

Os coquetéis adotados nos sistemas de cobertura do solo influenciaram significativamente na biomassa microbiana do solo.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, T.S.; CAMPOS, L. L.; ELIAS-NETO, N.; MATSUOKA, M.; LOUREIRO, M. F. Biomassa e atividade microbiana de solo sob vegetação nativa e diferentes sistemas de manejo. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 33, n. 2, p. 341-347, 2011.
- AMADO, T.J.C.; BAYER, C.; ELTZ, F.L.F.; BRUM, A.C.R. Potencial de culturas de cobertura em acumular carbono e nitrogênio no solo no plantio direto e a melhoria da qualidade ambiental. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.25 p. 189-197, 2001.
- ANDERSON, J. M. & DOMSCH, K.H. Determination of ecophysiological maintenance carbon requirements of soilmicroorganisms in a dormant state. **Biol. Fertil. Soils**, 1:81-89, 1985.
- CALEGARI, A. Coberturas verdes em sistemas intensivos de produção. In: WORKSHOP NITROGÊNIO NA SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, 1., 2000, Dourados. **Anais...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2000. p. 141-153.
- GIONGO, V.; MENDES, A. M. S.; SILVA, D. J. et al. Sistemas de Culturas Intercalares e Manejo de Solo Alterando as Características Químicas de Argissolo Cultivado com Mangueiras. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 30.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 14.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 12.; REUNIÃO



BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 9.; SIMPÓSIO SOBRE SELÊNIO NO BRASIL, 1., 2012, Maceió. A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola: **anais**. Viçosa, MG: SBCS, 2012. 1 CD-ROM.

GIONGO, V.; BRANDÃO, S. da S.; MENDES, A. M. S.; COSTA, N. D.; PETRERE, C. Produção de melão em Vertissolo cultivado com adubos verdes em dois sistemas de manejo de solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 34., 2013. Florianópolis. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013

JANTALIA, C.P.; SANTOS, H.P. dos; DENARDIN, J.E.; KOCHHANN, R.; ALVES, B.J.R.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R.M. Influência de rotações de culturas no estoque de carbono e nitrogênio do solo sob plantio direto e preparo convencional. **Agronomia**, v. 37, nº 2, p. 91 - 97, 2003.

JENKISON, D.S.; POLWSON, D.S. The effect of biocidal treatment on metabolism in soil. V. A method of measuring soil biomass. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 8:209-213, 1976.

LEÃO, E. L. S.; MOUTINHO, L. M. G. O arranjo produtivo local de fruticultura irrigada do Vale do Submédio do São Francisco como objeto de política. **RACE**, Unoesc, v. 13, n. 3, p. 829-858, set./dez. 2014.

LEITE, A. A. M. A modernização da agricultura no semiárido brasileiro: o caso da fruticultura irrigada do Vale do São Francisco. **XXX Encontro nacional de engenharia de produção**. São Carlos, SP, Brasil, out. 2010.

LOPES, H. S. S.; MEDEIROS, M. G.; SILVA, J. R.; JÚNIOR MEDEIROS, A.; SANTOS, M. N.; BATISTA, R. O. Biomassa microbiana e matéria orgânica em solo de Caatinga, cultivado com melão na Chapada do Apodi. **Revista Ceres**, v.59, p.565-570, Ceará, 2012.

MATSUOKA, M; MENDES, I.C; LOUREIRO, M.F (2003) Biomassa microbiana e atividade enzimática em solos sob vegetação nativa e sistemas agrícolas anuais e perenes na região de Primavera **do Leste (MT)**. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 27:425-433.

MERCANTE, F. M.; SILVA, R. F.; FRANCELINO, C. S. F.; CAVALHEIRO, J. C. T.; OTSUBO, A. A. Biomassa microbiana, em um Argissolo Vermelho, em diferentes coberturas vegetais, em área cultivada com mandioca. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 34, n. 4, p. 479-485, 2008.

ROSCOE, R. et al. Biomassa microbiana do solo: fração mais ativa da matéria orgânica. In: ROSCOE, R. et al. (Ed.). **Dinâmica da matéria orgânica do solo em sistemas conservacionistas**: modelagem matemática e métodos auxiliares. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. p. 163-198.

ROSEN, H. A modified ninhydrin colorimetric analysis for amino acids. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v.67, n.1, p.10, 1957. <[http://dx.doi.org/10.1016/00039861\(57\)90241-2](http://dx.doi.org/10.1016/00039861(57)90241-2)>.

SOUZA, E. D.; CARNEIRO, M. A. C.; PAULINO, H. B.; SILVA, C. A.; BUZETTI, S. Frações do carbono orgânico, biomassa e atividade microbiana em um Latossolo Vermelho sob cerrado submetido a diferentes sistemas de manejos e usos do solo. **Acta Sci. Agron**, v.28, n. 3, p. 323-329, July/Sept., 2006.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, G.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEIS, S. I. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2. ed. Porto Alegre: UFRS, 1995. 174 p. (UFRS. Boletim Técnico, 5.

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