

## BIOMASSA MICROBIANA DO SOLO EM PASTAGEM EM DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO NO CERRADO

SEASONAL DIFFERENCE IN SOIL MICROBIAL BIOMASS IN PASTURE IN THE CERRADO

SANTOS, J. L. S.<sup>1</sup>; COSTA, A. R.<sup>1</sup>; BARBOSA, M. C.<sup>1</sup>; JUNQUEIRA, S.G.<sup>1</sup>; SILVA, R.C.<sup>1</sup>; MADARI, B. E.<sup>2</sup>, FERNANDES, E.P.<sup>1</sup> & MACHADO, P. L. O. A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO

<sup>2</sup> Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO

email: agroize@gmail.com

### Resumo

As pastagens, quando bem manejadas, permitem condições que proporcionam melhor incremento da biomassa microbiana do solo (BMS). Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar a biomassa microbiana de um solo sobre pastagem comparado com a mata nativa em duas diferentes épocas do ano. O estudo foi realizado em condições de campo, em um Latossolo Vermelho, na área experimental da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO. Foram avaliadas em duas épocas do ano, outubro de 2007 (período seco) e março de 2008 (período úmido), considerando duas áreas com pastagem degradada de capim Tanzânia e uma área de floresta. As coletas foram realizadas na profundidade de 0-10 cm. Realizou-se análise BMS pelo método de fumigação-extração onde se determinou a respiração basal, o C e N da biomassa microbiana do solo e o quociente microbiano. Os resultados foram submetidos à comparação de médias usando o teste de Tukey a 5%. A umidade do solo constitui fator limitante ao desenvolvimento da BMS. A área de floresta apresentou melhores condições para o desenvolvimento da BMS em relação ao pasto por apresentar um ambiente em equilíbrio mesmo na época seca.

### Abstract

Pastures, when appropriately managed allow good conditions for soil microbial biomass development (SMB). The objective this study was to compare SMB in pastures and in forest in the dry and rainy seasons of the Cerrado. This study was conducted under field conditions, in an Haplic Ferralsol at the experimental area of Embrapa Rice and Beans, Santo Antônio de Goiás, GO, Brazil. Samplings were made in two occasions, October of 2007 (dry period) and March of 2008 (wet period). The samples were collected at 0-10 cm depth. The studied variables were soil basal respiration, microbial carbon, microbial nitrogen and microbial quotient. Results were submitted to ANOVA and Tukey's test at 5% significance level. The forest was the environment with better conditions for the development of the SMB in the dry period and wet period, when compared with the degraded pasture. Soil moisture is limiting factor for the development of SMB. The area of forest had better conditions for the development of the SMB in relation to pasture by presenting an environment in balance even in the dry season.

### Introdução

A biomassa microbiana do solo (BMS) pode ser definida como a parte da matéria orgânica do solo constituída por organismos vivos com volume menor que 5 a 10 mm<sup>3</sup>, sendo considerada o compartimento central do ciclo do C (Moreira & Siqueira, 2002). Dentre as características biológicas do solo a biomassa microbiana exerce importante papel, pois atua principalmente na decomposição e na ciclagem dos nutrientes e, por isso, é considerada um excelente indicador biológico da qualidade do solo (Doran & Linn 1994).

As pastagens apresentam um alto conteúdo de matéria orgânica e densa massa radicular quando bem manejadas, favorecendo a existência de uma grande biomassa microbiana na rizosfera (Haynes & Willians, 1993) que aumenta o seu potencial qualitativo no processo de mineralização (Lang, et al. 2004). Conforme é adicionado no solo, o material vegetal das pastagens, as culturas anuais e os resíduos de fezes e urinas dos animais passam por um processo de degradação e mineralização até ser disponibilizado para as plantas e para o solo. Nesses processos também ocorre a humificação da matéria orgânica que se associa à estrutura do solo, promovendo neste um melhoramento de suas funções e qualidades, em

consequência da entrada de carbono orgânico. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar a biomassa microbiana de um solo sobre pasto degradado comparado com a mata nativa em duas diferentes épocas do ano.

### Material e Métodos

O estudo foi realizado, em condições de campo, na área experimental da Embrapa Arroz e Feijão, localizada na Fazenda Capivara, no município de Santo Antônio de Goiás – GO. O solo do local era um Latossolo Vermelho. Foram consideradas duas áreas com pastagens degradadas de capim tanzânia (*Panicum* sp.), com sete anos de implantação e uma área de mata nativa, próxima às áreas com pasto. As áreas avaliadas continham aproximadamente 0,5 ha cada uma.

Foram realizadas duas coletas de solo para posterior análise da biomassa microbiana do solo. A primeira coleta foi feita em outubro de 2007, no final do período seco. A segunda coleta foi realizada no período chuvoso, em março de 2008. Em cada área foram consideradas três linhas imaginárias, paralelas, que acompanhavam a declividade da área. Em cada linha foram coletadas seis amostras simples, na profundidade de 0 a 10 cm, formando uma amostra composta. Estas amostras foram encaminhadas para câmara fria a 4°C, para posterior análise da biomassa microbiana do solo pelo método de fumigação-extração (Brookes et al., 1985; Vance et al., 1987). Determinou-se a respiração basal, o C da biomassa microbiana (BMS-C) o N da biomassa microbiana do solo (BMS-N) e o quociente microbiano (qCO<sub>2</sub>). Os resultados foram submetidos à comparação de médias usando o teste de Tukey a 5% onde comparou as áreas estudadas e as épocas de coleta, utilizando o programa estatístico SAS.

### Resultados e Discussão

Considerando-se as diferentes épocas analisadas, seca e úmida, na época seca observou-se variação entre as áreas de pasto analisadas e a floresta (Tabela 1). A área de floresta apresentou menor valor de respiração (3,67 mg C-CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> solo). Isso ocorreu no período seco, provavelmente, devido a maior diversidade vegetal e microbiana na floresta, que proporciona menor estresse para a microbiota presente, o que ocasiona menor gasto de energia (carbono orgânico consumido) para sua manutenção, ocasionando menor respiração basal. Ao contrário, a área de pasto, apesar da grande massa de raízes, razoáveis níveis de matéria orgânica, mas de alta compactação, em condições de seca, apresenta alta respiração basal, com maior gasto de energia, para possibilitar a sobrevivência da microbiota no ambiente. Com relação às outras variáveis analisadas (qCO<sub>2</sub>, o BMS-C e a BMS-N), não se observou diferença entre a floresta e pastagem.

Tabela 1. Respiração basal, quociente metabólico, carbono e nitrogênio da biomassa microbiana do solo de acordo com as áreas analisadas no final do período seco (outubro de 2007).

ÁREAS	RESP. mg C-CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> solo	qCO <sub>2</sub> mg C-CO <sub>2</sub> g <sup>-1</sup> /Cmic h <sup>-1</sup>	BMS-C mg C kg <sup>-1</sup> solo	BMS-N mg N Kg <sup>-1</sup> solo
Pasto 1	5.57 ab	1.93 a	737.9 a	82.60 a
Pasto 2	6.63 a	3.00 a	573.5 a	82.03 a
Floresta	3.67 b	1.50 a	562.9 a	74.73 a
F	4.72	2.47ns	1.16ns	0.41ns
CV%	22.66	39.69	25.3	14.89

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% probabilidade; ns: não significativo a 5% probabilidade, sem asterisco: significativo a 10 % de probabilidade.

Em relação à coleta na época úmida observa-se que ocorreu diferença significativa para o qCO<sub>2</sub> (Tabela 2). Os valores de qCO<sub>2</sub> indicam que mesmo em condições úmidas o ambiente de floresta apresentou condições mais estáveis ao desenvolvimento da microbiota existente em relação às condições existentes no pasto. Isso pode ser visto, pois os valores de qCO<sub>2</sub> foram menores na área de floresta em relação às áreas de pasto.

Tabela 2. Respiração basal, quociente metabólico, carbono e nitrogênio da biomassa microbiana do solo de acordo com as áreas analisadas em pleno período chuvoso (março de 2008).

ÁREAS	RESP.	qCO <sub>2</sub>	BMS-C	BMS-N
	mg C-CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> solo	mg C-CO <sub>2</sub> g <sup>-1</sup> /Cmic h <sup>-1</sup>	mg C kg <sup>-1</sup> solo	mg N Kg <sup>-1</sup> solo
Pasto 1	2.97 a	1.17 ab	520.70 a	92.37 a
Pasto 2	2.83 a	1.30 a	464,13 a	81.00 a
Floresta	2.33 a	0.90 b	552.27 a	106.03 a
F	2.87ns	4.48	1.61ns	2.49ns
CV%	12.59	14.85	11.9	14.76

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% probabilidade; ns: não significativo a 5% probabilidade, sem asterisco: significativo a 10 % de probabilidade.

Com relação às épocas estudadas (seca e úmida), observou-se variação com relação à respiração basal da BMS para todas as áreas estudadas (Tabela 3, 4 e 5). A respiração basal era maior na época seca comparada à época chuvosa. Ambientes com baixo teor de umidade constituem-se locais de estresse para a microbiota do solo, pois a falta de água é um fator limitante para o desenvolvimento dos microrganismos do solo. No entanto, na época úmida ocorre menor respiração basal, pois, a umidade existente permite que o ambiente disponibilize melhores condições ao desenvolvimento da BMS. Em épocas secas necessitam-se maiores gasto de energia e consumo de carbono orgânico para a manutenção da BMS. Quanto aos outros fatores analisados, não se observou variação.

Tabela 3. Respiração basal, quociente metabólico, carbono e nitrogênio da biomassa microbiana do solo de acordo com a época de coleta de solo, seca e úmida (chuvosa), para a primeira área analisada (Pasto 1).

ÉPOCAS	RESP.	qCO <sub>2</sub>	BMS-C	BMS-N
	mg C-CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> solo	mg C-CO <sub>2</sub> g <sup>-1</sup> /Cmic h <sup>-1</sup>	mg C kg <sup>-1</sup> solo	mg N Kg <sup>-1</sup> solo
SECO	5.57 a	1.93 a	737.9 a	82.60 a
UMIDO	2.97 b	1.17 a	520.7 a	92.37 a
F	24.53*	2.91ns	2.46ns	7.56ns
CV%	15.07	35.54	26.94	4.97

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% probabilidade; ns: não significativo a 5% probabilidade, \*: significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Respiração basal, quociente metabólico, carbono e nitrogênio da biomassa microbiana do solo de acordo com a época de coleta de solo, seca e úmida (chuvosa), para a segunda área analisada (Pasto 2).

ÉPOCAS	RESP.	qCO <sub>2</sub>	BMS-C	BMS-N
	mg C-CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> solo	mg C-CO <sub>2</sub> g <sup>-1</sup> /Cmic h <sup>-1</sup>	mg C kg <sup>-1</sup> solo	mg N Kg <sup>-1</sup> solo
SECO	6.63 a	3.00 a	573.47 a	82.03 a
UMIDO	2.83 b	1.30 a	464.13 a	81.00 a
F	13.34ns	5.52ns	2.02ns	0.04ns
CV%	26.92	41.21	18.15	7.4

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% probabilidade; ns: não significativo a 5% probabilidade.

Tabela 5. Respiração basal, quociente metabólico, carbono e nitrogênio da biomassa microbiana do solo de acordo com a época de coleta de solo, seca e úmida (chuvosa), para a área de floresta.

ÉPOCAS	RESP. mg C-CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> solo	qCO <sub>2</sub> mg C-CO <sub>2</sub> g <sup>-1</sup> /Cmic h <sup>-1</sup>	BMS-C mg C kg <sup>-1</sup> solo	BMS-N mg N Kg <sup>-1</sup> solo
SECO	3.67 a	1.50 a	562.87 a	74.73 a
UMIDO	2.33 b	0.90 a	552.27 a	106.03 a
F	9.09ns	13.50ns	0.03ns	3.34ns
CV%	18.05	16.67	13.23	23.21

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% probabilidade; ns: não significativo a 5% probabilidade, sem asterisco: significativo a 10 % de probabilidade.

### Conclusões

A umidade no solo é fator primordial para o desenvolvimento da biomassa microbiana do solo. Em ambientes com pouca umidade ocorre uma maior respiração basal da BMS em comparação com os mesmos ambientes na época úmida. Mas, a área de floresta, mesmo na época úmida, apesar de as pastagens possuírem grande massa de raízes, razoáveis níveis de matéria orgânica, mas no mesmo tempo de alta compactação, ainda apresenta melhores condições para o desenvolvimento da BMS do que as pastagens aqui estudadas.

### Referências

BROOKES, P.C.; LANDMAN, A.; PRUDEN, G. & JENKINSON, D.S. Chloroform fumigation and the release of soil nitrogen: a rapid extraction method to measure microbial biomass nitrogen in soil. **Soil Biology and Biochemistry**, v.17, p. 837-842, 1985.

DORAN, J. W. & D. M. LINN. Microbial ecology of conservation management systems. In: J. L. Hatfield & B. A. Stewart (Ed.). **Soil Biology: Effects on soil quality. Advanced Soil Science**, p 3-21, 1994.

HAYNES, R. J. & WILLIAMS, P. H. Nutrient cycling and soil fertility in the grazed pasture ecosystem. **Advances in Agronomy**. v. 49, p. 119-199, 1993.

LANG, C. R.; PELISSARI, A.; MORAES, A.; SULC, R. M.; OLIVEIRA, E. B., CARVALHO, P. C. F. Fitomassa aérea residual da pastagem de inverno no sistema integração lavoura-pecuária. **Scientia Agraria**, v.5, n.1-2, p.43-48, 2004.

MOREIRA, F. M. S. & SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Lavras: UFLA, 2002. 625p.

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