

**Anais da XV Jornada  
de Iniciação Científica da  
Embrapa Amazônia Ocidental**

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Ocidental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **Anais da XV Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental**

*Everton Rabelo Cordeiro  
Eduardo Ossamu Nagao  
Inocencio Junior de Oliveira  
Jony Koji Dairiki  
Maria Geralda de Souza  
Ronaldo Ribeiro de Moraes  
Editores Técnicos*

**Embrapa**  
*Brasília, DF*  
2019

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Ocidental**

Rodovia AM-010, Km 29,  
Estrada Manaus/Itacoatiara,  
Manaus, AM  
69010-970

Caixa Postal 319

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Unidade responsável pelo  
conteúdo e edição**

Embrapa Amazônia Ocidental

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Cheila de Lima Boijink*

Secretária-executiva: *Gleise Maria*

*Teles de Oliveira*

Membros: *Maria Augusta Abtibol Brito  
de Sousa, Maria Perpétua Beleza Pereira  
e Marcos Vinícius Bastos Garcia*

Revisão de texto

*Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica

*Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa*  
(CRB 11/420)

Capa, projeto gráfico e editoração  
eletrônica

*Gleise Maria Teles de Oliveira*

**1ª edição**

Publicação digital (2019)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

Embrapa Amazônia Ocidental.

---

Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental (14. : 2018: Manaus, AM).  
Anais da XV Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental; editores,  
Everton Rabelo Cordeiro... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2019.

PDF (143 p.).

ISBN 978-85-7035-948-3

1. Iniciação científica. 2. Comunicação científica. 3. Pesquisa. I. Cordeiro, Everton Rabelo. II. Nagao, Eduardo Ossamu. III. Oliveira, Inocencio Junior de. IV. Dairiki, Jony Koji. V. Souza, Maria Geralda de. VI. Morais, Ronaldo Ribeiro de. VII. Título. VIII. Embrapa Amazônia Ocidental.

CDD 630.72

# Entomologia/Fitopatologia/ Microbiologia

---

## Atividade microbiológica em solo cultivado no sistema plantio direto em terra firme no Amazonas

Leticia Honda Tavares<sup>1</sup>  
Aleksander Westphal Muniz<sup>2</sup>

**Resumo** – A preparação do solo pode modificar a atividade microbiológica. A maioria dos solos da Amazônia tem baixa fertilidade natural, mas são fisicamente adequados para a agricultura. Portanto, práticas como o sistema plantio direto devem ser utilizadas como estratégia de conservação. O objetivo deste trabalho foi avaliar atributos microbiológicos em sistema convencional e de plantio direto para o milho em Latossolo Amarelo no Amazonas. A amostragem do solo foi realizada em área de milho com sistema convencional e plantio direto. As avaliações foram realizadas utilizando biomassa microbiana, respiração basal e quociente metabólico. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey. A respiração basal do solo pode variar mensalmente em ambos os sistemas cultivados com milho. O carbono da biomassa microbiana não varia no sistema de cultivo de milho testado. O quociente metabólico é menor nos sistemas

---

<sup>1</sup>Bolsista de Iniciação Científica, Pibic/CNPq/Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

<sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Microbiologia Agrícola e do Ambiente, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

cultivados que na floresta e varia mensalmente. Essas conclusões são válidas para as condições deste trabalho.

**Termos de indexação:** Amazônia, atividade microbiológica, latossolo.

## Microbiological activity in soil cultivated under no-tillage system on dry land in Amazonas

**Abstract** – Soil preparation may modify microbiological activity. Most Amazonian soils have low natural fertility but are physically suitable for agriculture. Therefore, practices such as no tillage system should be used as strategy conservation. The aim this work was to evaluate microbiological attributes in conventional and no-tillage system for maize in Ferrasol in Amazonas. The soil sampling was made in maize crop area with conventional and no-tillage system. The evaluations were performed using microbial biomass, basal respiration and metabolic quotient. The results were submitted to analysis of variance and the Tukey's test. Soil basal respiration may vary monthly in both systems grown with maize. The carbon of the microbial biomass doesn't variations in systems maize cultivation tested. The metabolic quotient is lower in cultivated systems than in the forest and varies monthly. These conclusions are valid for the conditions of this work.

**Index terms:** Amazon, microbiological activity, ferrasol.

## Introdução

Os Latossolos, na Amazônia, apresentam acidez alta, fertilidade natural e elevados teores de alumínio. Entretanto, com características físicas para o desenvolvimento da agricultura (Cravo; Smyth, 1997). Uma das maneiras de conservar o solo é adotar práticas como o plantio direto. Esse sistema apresenta diversos benefícios, como aumento da matéria orgânica e diminuição da erosão hídrica (Cogo et al., 1984; Bayer; Mielniczuck, 2008). No Amazonas observou-se um aumento do carbono do solo no sistema plantio direto na cultura do milho (Muniz et al., 2014). Porém, ainda se faz necessário avaliar outros indicadores referentes à qualidade desses solos.

Os indicadores de qualidade do solo podem ser influenciados por diversos fatores bióticos e abióticos, como rotação de culturas, clima e manejo (Piao et al., 2000; Balota et al., 2004). Dentre esses indicadores destacam-se os atributos microbiológicos como o carbono da biomassa (CBM), a respiração basal (RB), o quociente metabólico ( $qCO_2$ ). O uso de microrganismos e processos microbiológicos como indicadores dá-se em razão da capacidade de responder rapidamente a mudanças no ambiente do solo. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar atributos microbiológicos em sistema convencional e de plantio direto para o milho em Latossolo Amarelo no Amazonas.

## Material e Métodos

As amostras de solo foram coletadas em quadrados de 5 m<sup>2</sup> estabelecidos na área cultivada de milho, sendo cinco coletas feitas no sistema plantio direto, cinco no sistema convencional e mais cinco na floresta, no campo da Embrapa Amazônia Ocidental. As amostras foram coletadas durante os meses de abril, maio e junho. Todas as coletas foram realizadas a uma profundidade de 10 cm.

O processamento das amostras foi feito utilizando peneira com malha de 2 mm. As variáveis biológicas avaliadas foram CBM, RB e qCO<sub>2</sub>. O CBM foi determinado pelo método de fumigação-extração, que foi realizado segundo Vance et al. (1987), sendo a relação solo extrator 1:2,5, segundo Tate et al. (1988), e  $kC=0,33$  preconizado por Sparling e West (1988), realizando fumigação com adição de clorofórmio (isento de etanol) diretamente na amostra, como descrito por Brookes et al. (1982) e Witt et al. (2000), mantendo-as em local escuro por 24 horas, procedendo-se à extração e quantificação do carbono microbiano pelo método (Walkley; Black, 1934) modificado segundo Tedesco et al. (1995), sem aquecimento externo em chapa. A respiração do solo foi realizada usando hidróxido de sódio para capturar o CO<sub>2</sub> (Alef; Nannipieri, 1995).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste de separação de médias de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## Resultados

A respiração basal não apresentou variação entre os diferentes usos da terra nos meses de abril e maio. No entanto, no mês de junho, a respiração foi maior na floresta do que nas áreas cultivadas com milho, tanto no plantio convencional quanto no plantio direto. Também observou-se que, nas áreas cultivadas com milho, não ocorreram diferenças de respiração basal durante os três meses amostrados. Por sua vez, na floresta, a respiração basal foi maior no mês de junho do que nos demais meses (Tabela 1).

O carbono da biomassa microbiana não apresentou diferença entre os sistemas de uso da terra estudados nem durante os meses amostrados (Tabela 2).



**Tabela 1.** Respiração basal do solo em diferentes usos da terra em Manaus, 2018.

	Abril	Maio	Junho	Média
	mg.CO <sub>2</sub> /kg solo seco/dia			
P. Convencional	29,91 Aa	29,43 Aa	42,85 Ab	34,07
P. Direto	30,71 Aa	33,75 Aa	36,79 Ab	33,75
Floresta	41,88 Ba	31,46 Ba	60,22 Aa	44,53
Média	34,17	32,56	45,61	

\*Médias com a mesma letra minúscula na coluna e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 2.** Carbono da biomassa microbiana do solo em diferentes usos da terra em Manaus, 2018.

	Abril	Maio	Junho	Média
	mg.C/kg solo seco/dia			
P. Convencional	96,99 Aa	95,04 Aa	99,19 Aa	97,08 a
P. Direto	112,27 Aa	102,11 Aa	107,25 Aa	107,21 a
Floresta	94,28 Aa	115,36 Aa	107,71 Aa	105,79 a
Média	101,18 Aa	104,17 Aa	104,72 Aa	

\*Médias com a mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Letras minúsculas nas colunas e letras maiúsculas nas linhas.

O quociente metabólico na floresta foi maior do que os demais sistemas de cultivo de milho nos meses de abril e junho. No mês de maio não foram observadas diferenças de quociente metabólico estudado. Os sistemas de plantio de milho (convencional e direto) não apresentaram variações de quociente metabólico durante o período de abril a junho. A floresta apresentou diminuição do quociente metabólico durante o mês de maio, enquanto nos meses de abril e junho esse quociente foi igual (Tabela 3).

**Tabela 3.** Quociente metabólico do solo em diferentes usos da terra em Manaus, 2018.

	Abril	Maio	Junho	Média
	mg.CO <sub>2</sub> /kg/ CBM/ solo seco/dia			
P. Convencional	0,23 Ab	0,39 Aa	0,40 Aab	0,34
P. Direto	0,35 Aab	0,38 Aa	0,25 Ab	0,32
Floresta	0,48 Aa	0,27 Ba	0,58 Aa	0,44
Média	0,35	0,35	0,41	

\*Médias com a mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## Discussão

A respiração basal do solo e quociente metabólico estão ligados ao ambiente mais estável ou próximo do estado de equilíbrio. Uma biomassa é mais efetiva quando menos C é perdido, como CO<sub>2</sub> pela respiração, e maior é a proporção de C incorporada aos tecidos microbianos. Quanto mais eficiência, menos é o qCO<sub>2</sub>. Fatores de “estresse”, como fatores de perturbação, induzem a redução da eficiência microbiana; menor qCO<sub>2</sub> indica economia na utilização de energia e supostamente reflete maior estado de equilíbrio. Logo, na floresta, no mês de maio, houve maior eficiência em sua biomassa (Tótola; Chaer, 2002).

Estudos indicam que o CBM é afetado por mudanças bruscas de temperatura, no manejo do solo, ou estresses no solo causados por herbicidas, por exemplo (Tótola; Chaer, 2002).

## Conclusões

A respiração basal do solo pode variar mensalmente nos sistemas cultivados com milho. O CBM não apresenta variações no cultivo de milho nos sistemas testados. O quociente metabólico é menor nos

sistemas cultivados do que na floresta e varia mensalmente. Essas conclusões são válidas para as condições deste trabalho.

## Referências

ALEF, K.; NANNIPIERI, P. (Ed.). **Methods in applied soil microbiology and biochemistry**. London: Academic Press, 1995.

BALOTA, E. L.; COLOZZI, A.; ANDRADE, D. S.; DICK, R. P. Long-term tillage and crop rotation effects on microbial biomass and C and N mineralization in a Brazilian Oxisol. **Soil and Tillage Research**, v. 77, n. 2, p. 137-145, 2004.

BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: SANTOS, G. de A.; SILVA, L. S. da; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. A. de O. (Ed.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2. ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p. 7-18.

BROOKES, P. C.; POWLSON, D. S.; JENKINSON, D. S. Measurement of microbial biomass phosphorus in soil. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 14, n. 4, p. 319-329, 1982.

COGO, N. P.; MOLDENHAUER, W. C.; FOSTER, G. R. Soil loss reductions from conservation tillage practices. **Soil Science Society of America Journal**, v. 48, n. 2, p. 368-373, 1984.

CRAVO, M. S.; SMYTH, T. J. Manejo sustentado da fertilidade de um latossolo da Amazônia central sob cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 21, p. 607-616, 1997.

MUNIZ, A. W.; GONCALVES, J. R. P.; OLIVEIRA, I. J. de; FONTES, J. R. A. **Sistema Plantio Direto: conservação do solo e produção sustentável de grãos em terra firme do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2014. 4 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular técnica, 45).

PIAO, H. C.; HONG, Y. T.; YUAN, Z. Y. Seasonal changes of microbial biomass carbon related to climatic factors in soils from karst areas of southwest China. **Biology and Fertility of Soils**, v. 30, n. 4, p. 294-297, 2000.

SPARLING, G. P.; WEST, A. W. A direct extraction method to estimate soil microbial- C - calibration in situ using microbial respiration and <sup>14</sup>C-labeled cells.

**Soil Biology & Biochemistry**, v. 20, n. 3, p. 337-343, 1988.

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 Biology & Biochemistry**, v. 20, n. 3, p. 329-335, 1988.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; VLKWEISS, S. J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 174 p.

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. de; MELLO, J. W. V. de; COSTA, L. M. da (Ed.). **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. v. 2. p. 195-276.

VANCE, E. D.; BROOKES, P. C.; JENKINSON, D. S. An extraction method for measuring soil microbial biomass-C. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 19, n. 6, p. 703-707, 1987.

WALKLEY, A.; BLACK, I. A. An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter, and proposed modification of the chromic acid titration method.

**Soil Science**, v. 37, n. 1, p. 29-38, Jan. 1934.

WITT, C.; GAUNT, J. L.; GALICIA, C. C.; OTTOW, J. C. G.; NEUE, H. U. A rapid chloroform-fumigation extraction method for measuring soil microbial biomass carbon and nitrogen in flooded rice soils. **Biology and Fertility of Soils**, v. 30, n. 5-6, p. 510-519, mar. 2000.