



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

## ANÁLISE DA QUALIDADE BIOLÓGICA DE SOLO PARA AVALIAR IMPACTOS DECORRENTES DAS ATIVIDADES DE CULTIVO

**Resumo:** O solo quando manejado, sofre alterações nas características biológicas, muitas vezes provocando perdas de qualidade e afetando uma sustentabilidade tanto econômica quanto ambiental da atividade agrícola. Este trabalho tem por objetivo a avaliação das características biológicas de solo sob diferentes cultivos. O estudo foi realizado em uma propriedade rural, localizada no município de Liberato Salzano/RS. Foram coletadas amostras de solos, em áreas com cultivos de espécies agrícolas (soja, videira e fumo), florestal (eucalipto), pastagens e mata nativa, como referência das condições naturais do solo. Foi determinado o carbono da biomassa microbiana, respiração basal e atividade da enzima urease. As características biológicas mostraram-se sensíveis em avaliar as alterações ocorridas em relação a degradação do solo através do cultivo. Assim, o conhecimento e monitoramento destas é o primeiro passo para o entendimento dos processos que ocorrem no solo em busca da manutenção da sua qualidade. De forma geral, observou-se que os sistemas de cultivo causam alterações nas características do solo quando comparado com o solo da mata nativa com reduções na qualidade biológica do solo.

**Palavras-chave:** Microbiologia ambiental, Qualidade do solo, Sistemas de cultivo.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

## ANALYSIS OF BIOLOGICAL QUALITY OF SOIL TO EVALUATE IMPACTS FROM CULTIVATION ACTIVITIES

**Abstract:** *The soil when handled, changes in biological characteristics, often leading to loss of quality and affecting both economic sustainability as environmental agricultural activity. This work has for objective the evaluation of the biological characteristics of soil under different crops. The study was conducted in a rural property, located in the municipality of Liberato Salzano/RS. Were collecting samples of soil in areas with agricultural species crops (soybeans, vine and tobacco), forestry (eucalyptus), pastureland and native forest, as a reference to the natural conditions of the soil. It was determined the microbial biomass, basal respiration and enzyme urease activity. The biological characteristics were sensitive in assessing the changes in relation to soil degradation through cultivation. Thus, knowledge and monitoring of these is the first step to understanding the processes that occur in the soil in search of maintaining your quality. In General, it was observed that the cropping systems cause changes in soil characteristics when compared with the soil of native forest with reductions in quality soil biological.*

**Keywords:** *Environmental microbiology, Soil quality, Cropping systems.*

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura é uma atividade econômica muito antiga que começou a se desenvolver há milhares de anos, quando o ser humano passou a domesticar animais, plantar e cultivar seus alimentos (ARF & BOLONHEZI, 2012).

A partir da segunda guerra mundial, a agricultura passou por várias alterações em decorrência da Revolução Verde. Após isso, constituiu-se na utilização de máquinas, insumos, agrotóxicos e técnicas produtivas para aumentar a produtividade do trabalho e da terra. Com isso, a intensificação da agricultura tem mostrado também, resultados prejudiciais ao meio ambiente (NUNES, 2007).

A agricultura favorece a degradação de áreas ambientais devido à remoção da vegetação nativa para o cultivo de culturas de ciclo curto como a soja, ou para a implantação de pastagens ou áreas reflorestadas, entre outras. Com isso, traz consequências ao solo, pois favorecem os processos erosivos, a compactação do solo, o escoamento superficial, a perda de matéria orgânica, entre outros (SAMPAIO *et al.*, 2005).

O solo é um importante recurso natural que suporta todos os seres vivos, as atividades do homem, as edificações e armazena a água e nutrientes, pode ser considerado para os agroecossistemas um componente vital, onde ocorrem ciclos de transformações e processos biológicos, químicos e físicos, no qual quando mal manejado pode causar danos ao ecossistema (STRECK *et al.*, 2002).

As práticas de manejo agrícola, em geral, ocasionam a queda dos ciclos biogeoquímicos no solo, através dos impactos causados nas características biológicas. Estes impactos são refletidos ao ambiente, diminuindo a sustentabilidade do agroecossistema, reduzindo a ação dos microrganismos presentes no solo (FERREIRA *et al.*, 2015).

O solo é um recurso natural de fundamental importância no desenvolvimento das atividades do homem devendo ser utilizado de maneira consciente e sustentável, evitando sua degradação e reduzindo os possíveis impactos causados ao ambiente no decorrer das atividades (SANTOS, 2007).

### 1.1 Objetivo

Este trabalho tem por objetivo avaliar a influência do efeito antrópico das diferentes culturas e seus sistemas de manejo na qualidade biológica do solo e identificar uma possível degradação da sua qualidade e de impactos ambientais que possam ocorrer em função dos sistemas e das culturas utilizadas.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Caracterização da área de estudo e dos tratamentos avaliados

O estudo foi realizado em uma propriedade rural com 14 hectares, localizada na comunidade de Linha Barra Azul, no município de Liberato Salzano, no norte do Rio Grande do Sul.

O solo do município é classificado como Cambissolo Háplico Ta Eutrófico, que apresenta como principal limitação para o uso o relevo, por possuir declives acentuados ou fortemente acentuados, apresenta solos rasos e com presença de massas de pedra (EMBRAPA, 2006).

Foram coletadas amostras de solos, em áreas com cultivos de espécies agrícolas (soja, videira e fumo), florestal (eucalipto), pastagens e mata nativa utilizada como referência das condições naturais do solo (Figura 1), num total de 6 tratamentos.

Figura 1- Localização da área de coleta

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia



O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram os seguintes: T1: área com plantio direto de soja (*Glycine max L*); T2: área com cultivo de fumo (*Nicotina tabacum*); T3: área com cultivo de videiras (*Vitis vinífera*); T4: área com cultivo de pastagem Tifton (*Cynodon inlemfuensis*); T5: área com reflorestamento de eucalipto e T6: mata nativa, conforme descrito no Quadro 1.

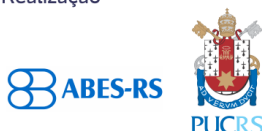
As áreas de cultivo (tratamentos) pertencem à mesma propriedade rural e sua caracterização em função do tempo de cultivo e principais práticas de manejo em cada cultura é apresentada no Quadro 1.

As amostras foram coletadas na profundidade de 0 a 10 cm com auxílio de uma pá reta. Foram coletadas 4 amostras simples por repetição em cada área de estudo para formar uma amostra composta.

Quadro 1 - Caracterização das áreas utilizadas no estudo: (A) Área com plantio direto de soja, (B) Área com plantio convencional de fumo, (C) Área com cultivo de videira, (D) Área com pastagem, (E) Área com reflorestamento de eucalipto e (F) Mata nativa.



Realização



Correalização








Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375





	<p>(B) Área com plantio convencional de fumo há 1 ano, com aplicação de herbicidas e fungicidas, com manejo empregado para a cultura de fumo, conforme recomendações.</p>
	<p>(C) Área com cultivo de videira com estrutura em latada há 15 anos, com aplicação de fungicidas e manejo empregado para a cultura conforme recomendações.</p>
	<p>(D) Área predominante de pastagem Tifton, cultivada há 10 anos, com pisoteio de animais.</p>
	<p>(E) Reflorestamento com eucaliptos há 10 anos.</p>
	<p>(F) Mata Nativa.</p>

Fonte: Autora.

## 2.2 Análise biológica do solo

O carbono da biomassa microbiana do solo foi determinado através do método fumigação-incubação, proposto por EMBRAPA (2007), onde amostras com 45g de solo foram exposta ao clorofórmio por 24 horas, após este período retirou-se o clorofórmio através de uma bomba a vácuo e adicionado 5 g de solo original, ajustando a umidade a 60% da capacidade de campo, posteriormente incubou-se estas amostras com 10 mL de hidróxido de sódio (NaOH) em copos plásticos por um período de 10 dias a 25° C. Após o período determinou-se a quantidade de dióxido de carbono liberado através da adição do cloreto de bário (BaCl), titulação com ácido clorídrico (HCl) e fenolftaleína como indicador.

Foi determinada a respiração basal através da metodologia proposta por Silva, Azevedo e De Polli (2007), onde amostras de solo original foram adicionadas em frascos de vidro,

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

com umidade ajustada a 60% da capacidade de campo, onde foram encubadas por 10 dias a uma temperatura de 25° C, contendo 10 mL de NaOH em copos plásticos. Após este período, para determinar a quantidade de hidróxido de sódio respirado, foi adicionado cloreto de bário e feito a titulação com ácido clorídrico, utilizado fenolftaleína como indicador.

Para determinar a atividade da urease no solo, seguiu-se a metodologia descrita por Tabatabai e Bremner (1972), em que foi adicionado 5 g de solo original em frascos de vidro, e adicionado 0,2 mL de tolueno, 9 mL de THAM, 1 mL de ureia. Após serem incubadas por 2 horas a 37° C foi adicionado cloreto de potássio com sulfato de prata até completarmos um conteúdo com 50 ml. O NH<sub>4</sub><sup>-</sup>N foi determinado por destilação conforme a metodologia descrita por Keenedy e Nelson (1992).

Com auxílio do software ASSISTAT versão 7.7 beta (SILVA, 2011) os dados das características biológicas foram submetidos à análise de variância, sendo comparadas as médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os dados de urease e biomassa não se apresentaram dentro da normalidade, sendo necessária a transformação dos mesmos. O dado da biomassa utilizou-se  $x = \log x$ , e na urease utilizou-se  $x = 1/x$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas análises biológicas em solos coletados de diversas áreas de cultivo e mata nativa estão descritos na tabela 1.

Tabela 1: Valores da respiração basal (RBS), carbono da biomassa microbiana (CBMS) e atividade da enzima urease em solos sob diferentes sistemas de cultivo e mata nativa

Área	RBS mg C-CO <sub>2</sub> solo dia <sup>-1</sup>	CBMS mg Cmic.Kg <sup>-1</sup> solo	Urease mg N-NH <sub>4</sub>
Soja	20,04 ab	264,78 b	93,19 bc
Fumo	10,51 cd	236,30 b	135,62 b
Videira	14,79 bc	200,93 b	74,37 c
Pastagem	15,26 bc	250,23 b	72,18 c
Eucalipto	8,37 d	206,48 b	69,12 c
Mata nativa	22,43 a	410,57 a	247,19 a
CV %	16,50	14,13	21,33

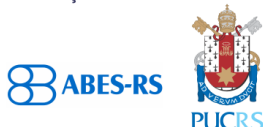
Média seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

A atividade microbiana do solo determinada pela respiração basal apresentou menor valor significativo na área correspondente ao eucalipto (de 8,37 mgC-CO<sub>2</sub> Kg<sup>-1</sup> solo.dia<sup>-1</sup>) comparando a área de mata nativa (22,43 mgC-CO<sub>2</sub> Kg<sup>-1</sup> solo.dia<sup>-1</sup>). A respiração basal no solo de mata nativa é influenciada pela constante incorporação de resíduos, propiciando aumento da biomassa microbiana e da atividade biológica, resultando na liberação de CO<sub>2</sub> (KUZZYAKOV, 2010). Os resíduos do eucalipto são mais difíceis de serem decompostos pelo fato de possuírem lignina e não são tão diversificados como os resíduos de mata nativa, resultando assim em menores valores de respiração (SILVEIRA, 2011).

O carbono da biomassa microbiana (CBM) apresentou maiores valores significativos para área nativa (410,57 mg Cmic. Kg<sup>-1</sup> solo). Nos demais tratamentos os valores do CBM forma inferiores e variaram entre 200,93 mg Cmic. Kg<sup>-1</sup> solo na área da videira e 264,78 mg Cmic. Kg<sup>1</sup> na área cultivada com soja.

Em estudo realizado por Matsuoka, Mendes e Loureiro (2003) também observaram valores de carbono da biomassa maiores nas áreas de mata nativa, quando comparado à cultura de

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

videiras e a culturas anuais. Os autores encontraram valores de 96,8 mg Kg em culturas anuais e 132,4 mg Kg em cultura de videira. Isso ocorre em função de uma soma de fatores: nas áreas de mata o solo não é manejado, há maior diversidade florística, favorece o acúmulo de serapilheira, melhor controle de umidade, ausência de revolvimento, entre outros, estes fatores contribuem para o maior nível de biomassa nesses solos.

A área cultivada com soja em plantio direto apresentou valores de respiração e carbono de biomassa, próximos aos obtidos na área de mata nativa que foi quem apresentou melhor redução. Conforme Gonçalves (2014), o sistema de plantio direto é um sistema conservacionista que contribui para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas, mantendo o solo coberto, evitando a ocorrência de processos erosivos.

A atividade da urease apresentou diferença significativa entre os tratamentos, sendo os menores resultados significativos encontrados nas áreas de videira, pastagem e eucalipto. O solo da mata nativa, apresentou o maior valor correspondente a 247,19 mg N-NH<sub>4</sub>.

Em estudos analisados por Lisboa et al. (2012), Silva et al. (2012) e Matsuoka (2006) também encontraram valores de urease superiores nas áreas de mata nativa. É comum encontrar valores maiores de urease em áreas nativas quando comparadas com áreas de culturas, pois a microbiota do solo é favorecida pela cobertura vegetal, que propicia maior acúmulo de matéria orgânica, fornecendo mais nutrientes contribuindo para o crescimento da comunidade microbiana (SILVA et al., 2012).

A cultura de fumo apresentou uma maior atividade da urease em comparação a área de videira, pastagem e eucalipto, o que pode ter ocorrido pelo fato dessa cultura fazer uso de fertilizantes como a ureia, aumentando a atividade desta enzima no solo.

De uma forma geral, as características biológicas mostraram-se sensíveis em avaliar as alterações ocorridas em relação à degradação do solo através do cultivo. Assim, o conhecimento e monitoramento destas é o primeiro passo para o entendimento dos processos que ocorrem no solo em busca da manutenção da sua qualidade.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas de cultivo influenciaram negativamente todas as características biológicas do solo diminuindo a população e atividade microbiana do solo em relação à mata nativa.

Os bioindicadores, devido a sua abundância, diversidade e atividade metabólica, propiciam respostas rápidas das mudanças ocorridas no solo, por isso apresentam alto potencial para avaliar a qualidade do mesmo.

Para avaliação da qualidade do solo é importante a escolha de mais de um indicador, para que se permita avaliar de melhor forma qual fator está causando a degradação do solo. Avaliando as características do solo é possível que se utilize o mesmo de forma mais sustentável, adotando práticas conservacionistas, uma vez que é possível que se utilize o solo de forma mais responsável, evitando a perda de qualidade e os prejuízos ao meio ambiente.

#### REFERÊNCIAS

ANDERSON, T. H.; DOMSCH, K. H. 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 soil. **Soil Biology & Biochemistry**, Oxford, v. 25, n. 3, p. 393-395, mar. 1993.

ARF, O.; BOLONHEZI, A. **Apostila de Agricultura Geral**. 2012. Curso de Agronomia. Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2012.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
**meio ambiente,  
política & economia**

BANNING, N. C. et al. Recovery of soil organic matter, organic matter turnover and nitrogen cycling in a post-mining forest rehabilitation chronosequence. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 40, p. 2021-2031, 2008.

CODAF-COMPETENCIAS DIGITAIS PARA AGRICULTURA FAMILIAR. **A importância da agricultura familiar**. Universidade do Estado de São Paulo. São Paulo. 2016.

EMBRAPA. **Determinação do Carbono da Biomassa Microbiana do Solo (BMS-C)**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAB-2010/34389/1/cot098.pdf>. Acesso em: 8 Mai. 2017.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA, 2006.

FERREIRA, G. B. et al. Carbono da biomassa microbiana e respiração basal em solos com barragens subterrâneas no semiárido paraibano. In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, Belém, 2015. Disponível em: < file:///C:/Users/Arquivo/Downloads/Gava-2015.pdf >. Acesso em: 23 ago. 2017.

GONÇALVES, V. A. **Características físicas e microbiológicas do solo em sistemas de plantio e sucessões de culturas**. Dissertação (Mestrado), Minas Gerais, 2014.

HÖPER, H. Substrate-induced Respiration. In: BLOEM, J.; HOPKINS, D. W.; BENEDETTI, A. (Ed.) **Microbiological Methods for Assessing Soil Quality**. Oxfordshire: CABI Publishing, 2006.

KUZYAKOV, Y. Priming effects: Interactions between living and dead organic matter. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 42, n. 9, p. 1363-1371, 2010.

MATSUOKA, M.; MENDES, I.; LOUREIRO, M. F. 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**. Cuiabá, 2003.

NUNES, S. **O desenvolvimento da agricultura brasileira e mundial e a ideia de Desenvolvimento Rural**. Departamento de Estudos Socio-Econômicos Rurais. [S. l.]: Boletim Eletrônico, 2007.

SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAUJO, M. S. B.; SAMPAIO, Y. S. B. Impactos ambientais da agricultura no processo de desertificação no nordeste do Brasil. **Revista de Geografia**. Recife, v. 22, n. 1, 2005.

SANTOS, J. D. **A Influência de diferentes sistemas agrícolas nas propriedades físicas e químicas das camadas superficiais do solo – São José da Lapa / MG**. 2007. Dissertação (Mestrado) - Curso de Análise Ambiental, Departamento de Geografia da UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

SILVA, F. de A. S. **Assistat. Versão 7.7 beta** (2011). Disponível em: <<http://www.assistat.com/indexp.html>>. Acesso em: 20 set. 2017.

SILVA, E. E; AZEVEDO, P. H. S; DE-POLLI, H. **Determinação da respiração basal e quociente metabólico do solo**. EMBRAPA, Seropédica/RJ, 2007.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS; UFRGS, 2002. 127 p.

Realização

 ABES-RS



Correalização



Informações:

[qualidadeambiental.org.br](http://qualidadeambiental.org.br)  
[abes-rs@abes-rs.org.br](mailto:abes-rs@abes-rs.org.br)  
(51) 3212.1375





11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

TABATABAI, M. A.; BREMNER, J. M. Assay of urease activity in soil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 4: 479-487, 1972.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375