



Biomassa microbiana e qualidade do solo

impacto da agropecuária
nos biomas brasileiros

Embrapa

Qual é a importância da produção agrícola nos diferentes biomas brasileiros?

O Brasil ocupa posição de destaque na **produção agropecuária mundial**, obtida nos diferentes biomas, ocupando pelo menos 88% da área da Mata Atlântica, 79% da Caatinga, 25% dos Pampas, 40% dos Cerrados, 44% do Pantanal e 9% da Floresta Amazônica.

A manutenção da qualidade do solo nas áreas sob agropecuária em todos esses biomas deve, portanto, ser um dos principais objetivos de agricultores, ambientalistas e do governo. Diversos atributos têm sido considerados como indicadores de qualidade do solo e, entre eles, destacam-se as avaliações dos microrganismos do solo, como o carbono da biomassa microbiana do solo.

O que é a biomassa microbiana do solo?

A biomassa microbiana do solo (BMS) representa a parte viva da matéria orgânica do solo, incluindo todos os organismos menores do que $5 \times 10^{-3} \mu\text{m}^3$, tais como fungos filamentosos, leveduras, bactérias, microfauna e protozoários. Esses microrganismos são muito importantes, representando a vida no solo, pois estão relacionados aos processos de ciclagem de carbono e nutrientes, biodegradação de agrotóxicos, fixação biológica do nitrogênio, entre outros.

Há uma massa crítica de dados indicando a viabilidade de uso de parâmetros microbianos para avaliar e monitorar a qualidade do solo?

Kaschuk e colaboradores (2011) analisaram dados de 68 estudos sobre o efeito do uso agrícola do solo no carbono da biomassa microbiana do solo (CBM) e parâmetros relacionados, como o carbono orgânico total do solo (COT). Os dados foram submetidos a uma análise estatística denominada “meta-análise”, que permite a comparação de vários ensaios. Nessa análise, valores de R iguais a 1,0 indicam que o parâmetro avaliado não foi afetado, inferiores a 1,0, que houve decréscimo e superiores a 1,0, que houve um incremento no parâmetro.

O que foi constatado?

A meta-análise revelou decréscimos significativos no carbono da biomassa microbiana do solo com a substituição das florestas naturais, tanto por cultivos perenes ($R=0,79$), como por pastagens ($R=0,73$), e os efeitos mais drásticos ocorreram com a implantação de cultivos anuais ($R=0,47$), com diminuição de 53% (Tabela 1). Na média geral, a substituição de cultivos perenes por cultivos anuais diminuiu o CBM em 35% ($R=0,65$); de modo similar, a substituição da pastagem por cultivos anuais provocou diminuição em 17% do CBM ($R=0,83$). A substituição de vegetação nativa por cultivos anuais reduziu significativamente o CBM em todos os biomas, mas os biomas da Amazônia, Cerrados, Pantanal e Caatinga foram os mais afetados. As tendências descritas para o CBM se assemelham às tendências do carbono orgânico total do solo (Tabela 1).

Tabela 1. Meta-análise dos efeitos de usos agrícolas sobre o C da biomassa microbiana (CBM) e carbono orgânico total (COT) do solo nos diferentes biomas brasileiros. R indica a relação do parâmetro da meta-análise, IC o intervalo de confiança e n o número de estudos.

	CBM			COT		
	R	95% IC	n	R	95% IC	n
Floresta mudando para Cultivo Perene						
Amazônia	0,61	0,36-1,04	1*	1,08	0,82-1,41	1*
Mata Atlântica	0,68	0,55-0,84	20	0,65	0,53-0,79	15
Caatinga	1,16	0,78-1,73	9	0,82	0,68-0,99	9
Cerrados	0,76	0,47-1,23	14	0,86	0,78-0,95	8
Pantanal	n.d.			n.d.		
Média Geral	0,79	0,67-0,93	44	0,75	0,68-0,84	33
Floresta mudando para Pastagem						
Amazônia	0,91	0,81-1,03	29	1,02	0,78-1,34	12
Mata Atlântica	0,98	0,64-1,51	12	0,73	0,61-0,89	8
Caatinga	0,47	0,22-1,00	5	0,79	0,59-1,06	5
Cerrados	0,61	0,51-0,74	45	0,93	0,83-1,05	20
Pantanal	0,30	0,23-0,70	4	0,41	0,29-0,59	4
Média Geral	0,73	0,65-0,81	95	0,84	0,76-0,92	49
Floresta mudando para Cultivo Anual						
Amazônia	0,47	0,23-0,96	3	0,92	0,74-1,16	1*
Mata Atlântica	0,58	0,49-0,68	28	0,58	0,52-0,66	27
Caatinga	0,48	0,32-0,71	4	0,74	0,55-0,99	4
Cerrados	0,46	0,43-0,49	145	0,97	0,82-1,15	48
Pantanal	n.d.			n.d.		
Média Geral	0,47	0,44-0,51	180	0,80	0,72-0,91	80
Cultivo perene mudando para cultivo anual						
Amazônia	0,62	0,39-0,97	1*	0,86	0,67-1,09	1*
Mata Atlântica	0,52	0,33-0,81	13	0,75	0,57-0,98	13
Caatinga	n.d.			n.d.		
Cerrados	1,18	0,48-2,89	5	0,90	0,71-1,13	5
Pantanal	n.d.			n.d.		
Média Geral	0,65	0,47-0,91	19	0,79	0,66-0,95	19
Pastagem mudando para cultivo anual						
Amazônia	n.d.			n.d.		
Mata Atlântica	0,68	0,52-0,88	9	0,80	0,57-1,12	8
Caatinga	0,76	0,43-1,32	1*	0,65	0,52-0,81	1*
Cerrados	0,93	0,80-1,08	52	0,98	0,84-1,12	22
Pantanal	n.d.			n.d.		
Pampas	0,69	0,58-0,81	14	0,80	0,68-0,92	14
Média Geral	0,83	0,76-0,89	76	0,87	0,80-0,96	45

Fonte: KASCHUK, G.; ALBERTON, O.; HUNGRIA, M. Quantifying effects of different agricultural land uses on soil microbial biomass and activity in Brazilian biomes: inferences to improve soil quality. *Plant and Soil*, v.338, p.467-481, 2011.

Notas: 'R' indica a razão de resposta, '95% IC' o intervalo de confiança a $p < 0,95\%$, e 'n' o número de dados coletados para a análise. Se R e o valor mais baixo de 95% IC forem superiores a 1, então, a resposta é significativamente positiva; se iguais a 1,0 é neutra e inferior a 1 significativamente negativo.

Este estudo apresenta uma meta-análise dos efeitos de diferentes usos agrícolas no CBM

Os diferentes usos agrícolas do solo afetam negativamente o CBM e o COT nos diversos biomas brasileiros e o efeito foi ainda mais drástico com a introdução de cultivos anuais, em comparação com os cultivos perenes e com as pastagens. Os dados de CBM indicam que os solos dos Cerrados, do Pantanal e da Floresta Amazônica provavelmente possuem menor capacidade de recuperação frente aos distúrbios causados pelos usos agrícolas, em relação aos biomas de Mata Atlântica e Caatinga.

Como uma das principais conclusões, tem-se a confirmação de que **os microrganismos do solo podem ser excelentes bioindicadores da qualidade do solo, auxiliando nas escolhas de uso mais adequado do solo.**



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja**

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

*Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta
Caixa Postal 231 CEP 86001-970, Londrina/PR*

Telefone (43) 3371 6000 Fax (43) 3371 6100

www.cnpso.embrapa.br

cnpso.sac@embrapa.br

Parceria:



Texto: Mariangela Hungria e Marco A. Nogueira (Embrapa Soja), Fábio M. Mercante (Embrapa Agropecuária Oeste), Glaciela Kaschuk e Odair Alberton (UNIPAR)

Fotos: RR Rufino e Arquivos Embrapa Agropecuária Oeste/Embrapa Soja.

Folder 13/2013 - outubro de 2013 - 2.000 exemplares - CGPE 10.826

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA