



*Qualidade  
do solo*

**Embrapa**

# O que é a qualidade do solo?

Um conceito lançado no início da década de 1990, nos Estados Unidos, e definido como: “A capacidade de um solo, dentro dos limites de seu ecossistema natural ou manejado, de sustentar a produtividade de plantas e animais, manter ou melhorar a qualidade da água e do ar, garantindo a saúde e permitindo a habitação humana”. Um solo com qualidade tem que considerar, portanto, pelo menos três componentes: o ambiente, a produção agropecuária e o bem estar humano (Figura 1).

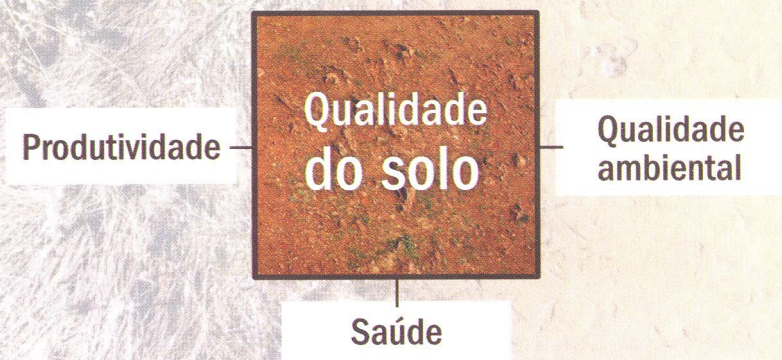


Figura 1. Componentes que contribuem para a qualidade do solo.

## Como a qualidade do solo pode ser avaliada?

Por meio de indicadores, conforme descrito na Tabela 1. Os indicadores de qualidade podem ser propriedades, processos ou características físicas, químicas ou biológicas do solo.

Tabela 1. Indicadores que podem ser utilizados para avaliar a qualidade do solo.

INDICADOR	RELAÇÃO COM A QUALIDADE DO SOLO
<b>MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO (MOS)</b>	Fertilidade, estrutura, estabilidade, retenção de nutrientes e resistência à erosão.
<b>FÍSICA:</b> estrutura, profundidade, infiltração, densidade, capacidade de retenção de água.	Retenção e transporte de água e nutrientes, habitat para microrganismos, camada de impedimento, porosidade e estimativa do potencial agrícola.
<b>QUÍMICA:</b> pH, condutividade elétrica e nutrientes.	Atividade química e biológica, fertilidade, potencial de perda de nutrientes.
<b>BIOLÓGICA:</b> biomassa microbiana de C e N, N mineralizável, respiração do solo.	Atividade catalítica potencial, reserva de C e N, potencial de ciclagem de nutrientes.

# Qual indicador é mais adequado?

A análise de mais de um parâmetro resulta em um quadro mais completo sobre a qualidade do solo. Contudo, resultados de vários anos de pesquisa da Embrapa indicam que os parâmetros microbiológicos conseguem detectar alterações na qualidade do solo antes de qualquer parâmetro físico ou químico do solo.

Como exemplo, na Figura 2 pode ser visualizado o tempo necessário para cada indicador conseguir detectar alterações na qualidade do solo em ensaios conduzidos na Embrapa Soja, em Londrina, Paraná.



Figura 2. Tempo necessário para detectar variações positivas no solo pela mudança do sistema de plantio convencional para o plantio direto na Estação Experimental da Embrapa Soja, em Londrina, Paraná.

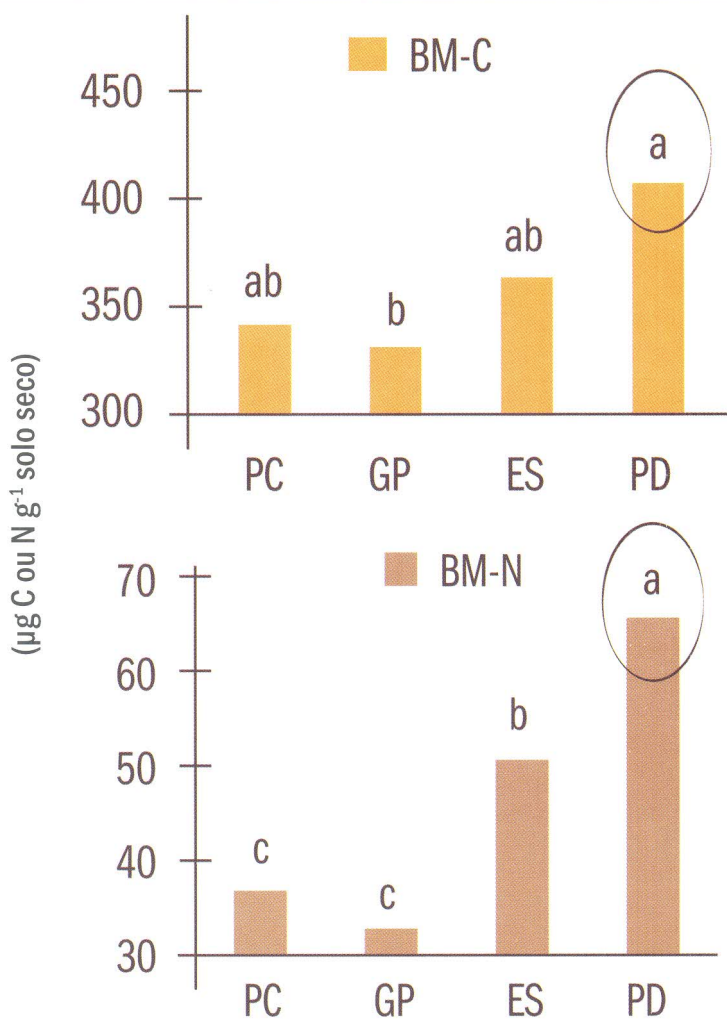
## O que é a biomassa microbiana do solo?

A biomassa microbiana do solo 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 organismos são muito importantes, representando a vida no solo, pois estão relacionados a todos os processos de ciclagem de nutrientes, biodegradação de agrotóxicos, fixação biológica do nitrogênio, entre outros.

# Como a biomassa microbiana pode ser avaliada?

Existem metodologias definidas e utilizadas em diversos laboratórios do mundo, incluindo o Brasil. São análises simples, que podem ser realizadas anualmente pelos agricultores, para monitorar o efeito das práticas agrícolas na qualidade do solo.

Como exemplo, podem ser visualizados, na Figura 3, os resultados encontrados nas avaliações do carbono (BM-C) e do nitrogênio (BM-N) da biomassa microbiana em um ensaio conduzido em Londrina, Paraná, após 26 anos de plantio convencional, uso de grade pesada, de escarificador ou de plantio direto (Figura 4). Os resultados enfatizam a melhoria na qualidade do solo, que permitiu um incremento significativo na “vida microbiana” do solo com o plantio direto.



**Figura 3.** Carbono e nitrogênio da biomassa microbiana do solo após 26 anos de cultivo com diferentes graus de preparo do solo, variando do plantio direto (sistema mais conservacionista) ao plantio convencional (sistema não conservacionista). Médias de quatro repetições seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente (Duncan,  $p \leq 0,05$ ). PC: Plantio Convencional; GP: Grade Pesada; ES: Escarificador e PD: Plantio Direto.



Plantio Convencional (PC)



Grade Pesada (GP)



Escarificador (ES)



Plantio Direto (PD)

Fonte: SILVA, A.P.; FRANCHINI, J.C.; BABUJIA, L.C.; SOUZA, R.A.; HUNGRIA, M. Microbial biomass under different soil and crop managements in short- to long-term experiments performed in Brazil. *Field Crops Research*, v.119, p.20-26, 2010.

Figura 4. Tipos de manejo do solo nos estudos realizados na Embrapa Soja, em Londrina, Paraná.

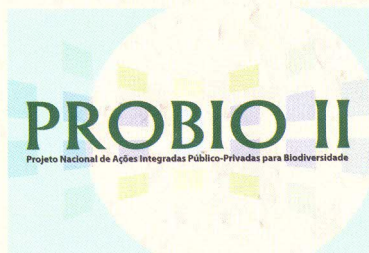
## Qual a mensagem que deve ficar?

Os microrganismos podem ser excelentes bioindicadores da qualidade do solo, auxiliando na definição das escolhas corretas sobre o uso e manejo 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](http://www.cnpso.embrapa.br)  
[cnpso.sac@embrapa.br](mailto:cnpso.sac@embrapa.br)

Parceria:



Texto: Mariangela Hungria e Marco A. Nogueira (Embrapa Soja), Fábio M. Mercante (Embrapa Agropecuária Oeste) e Adriana Pereira da Silva (PROBIO)

Fotos: RR Rufino (Capa e Plantio Direto) e  
Arquivos Embrapa Agropecuária Oeste/Embrapa Soja.

Folder 15/2013 - outubro de 2013 - 3.000 exemplares - CGPE 10.828

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA