



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## **Avaliação do estado dos solos sob diferentes agroecossistemas amazônicos**

*Evaluation of the state of the soils under different Amazonian agroecosystems*

ARAÚJO, William Bruno Silva<sup>1</sup>; BOZI, Juliano<sup>1</sup>; SOUSA, Josileide<sup>1</sup>;  
MACHADO, Deusanete Pinto<sup>1</sup>; BARATA, Fernanda<sup>1</sup>; <sup>2</sup>SOUSA, Romier  
da Paixão; <sup>2</sup>COELHO, Roberta; <sup>2</sup>NASCIMENTO, João Tavares

<sup>1</sup>Discente do Instituto Federal do Pará (IFPA), william.bruno@ifpa.edu.br; <sup>1</sup> Discente do Instituto Federal do Pará (IFPA), juliano.bozi@ifpa.edu.br; <sup>1</sup> Discente do Instituto Federal do Pará (IFPA), josileide.sousa@ifpa.edu.br; <sup>1</sup> Discente do Instituto Federal do Pará (IFPA), deusanete.machado@ifpa.edu.br; <sup>1</sup> Discente do Instituto Federal do Pará (IFPA), fernanda.barata@ifpa.edu.br; <sup>2</sup> Docente do Instituto Federal do Pará (IFPA), romier.sousa@ifpa.edu.br; <sup>2</sup> Docente do Instituto Federal do Pará (IFPA), roberta.coelho@ifpa.edu.br; <sup>2</sup> Docente do Instituto Federal do Pará (IFPA), joao.tavares@ifpa.edu.br

**Tema Gerador:** Manejo de agroecossistemas e Agricultura orgânica

### **Resumo**

Conhecer os solos na sua diversidade e complexidade é ponto central para tomadas de decisão quanto ao desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do solo sob diferentes agroecossistemas, a partir de sistemas de indicadores. Tomou-se com base a ferramenta proposta por Nicolls e Altieri (2001), que permite uma visão ampla e multidimensional, levando em consideração os atributos químicos, físicos e biológicos dos solos, sem hierarquizá-los. Foram avaliados solos sob quatro agroecossistemas: (1) mata, (2) sistema agroflorestal, (3) pastagem e (4) sistema convencional de cultivo. O solo sob a mata foi superior em todos os indicadores aos demais agroecossistemas. O resultado reforça a tese da agroecologia de que a qualidade do solo está fortemente relacionada à diversidade e complexidade do agroecossistema.

**Palavras-chave:** indicadores; fertilidade; manejo; agroecologia.

### **Abstract**

To know the soils in its complexity is central point for decision making about the handling of maintainable agroecosystems. The objective of this work was to evaluate the quality of the soil under different agroecosystems, starting from systems of indicators. It was taken with base the tool proposed by Nicolls and Altieri (2001), that it allows a wide and multidimensional vision, taking into account the chemical, physical and biological attributes of the soils, without hierarchize them. They were appraised soils under four agroecosystems: (1) forest, (2) agroforestry system, (3) pasture and (4) conventional system of cultivation. The soil under the forest was superior in all the indicators to the other agroecosystems. Such result reinforces the theory of the agroecology that the quality of the soil is strongly related to the diversity and complexity of the agroecosystem.

**Keywords:** indicators; fertility; handling; agroecology.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## Introdução

Desde as descobertas de Liebig (1803-1873) a dimensão química tem sido privilegiada nos estudos e métodos para a avaliação da fertilidade e manejo dos solos cultivados. As Análises químicas laboratoriais têm sido tomadas muitas vezes como o único parâmetro para nortear as decisões em relação aos tipos de manejo a serem adotados. Os solos passaram a ser vistos como simples substratos frente à tecnociência da Revolução Verde. Para essa visão “quimista” a fertilidade é função apenas da quantidade de adubos a serem adicionados e teoricamente disponibilizados para as plantas, em detrimento de outros atributos, como os biológicos (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006).

Ainda no século XIX Pasteur (1822-1895), considerado um dos defensores da matéria orgânica, foi crítico ao postulado do químico alemão, principalmente pelo caráter simplificador de sua tese, a lei do mínimo. No entanto, a apropriação das descobertas de Liebig para a indústria, a partir da produção de adubos sintéticos, contribuiu para a consolidação do manejo químico, ou convencional, como predominante nos dias atuais para o estudo e manejo de solos cultivados (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006).

Nas últimas décadas, frente aos danos cada vez mais evidentes, o manejo convencional do solo tem sido questionado, dando visibilidade para conceitos mais complexos, como os de Primavesi (2008), que compreende o solo como organismo vivo dotado de milhares de componentes em constante interações e sinergias.

Neste novo cenário, a ciência do solo tem direcionado ações para incluir nos seus objetos de estudo aspectos sociais, ambientais e ecológicos, reconhecendo a necessidade de maior integração dos saberes locais tradicionais (TOLEDO; BARERA-BASSOLS, 2008; BARERA-BASSOLS; ZINCK, 2000). Esta nova abordagem tem motivado pesquisadores a buscar novas formas de compreensão dos solos, com o uso de Metodologias e experiências envolventes, que articulam o diálogo entre pesquisadores e agricultores, uma abordagem da etnopedológica (ARAÚJO et al., 2013).

Nesta perspectiva, conhecer os solos na sua diversidade e complexidade é ponto central para a tomada de decisões em vistas de formas mais sustentáveis de manejo. Assim, desenvolver parâmetros que vão além das Análises químicas também se torna primordial. A agroecologia enquanto abordagem científica e metodológica é estratégica, visto que prover os conceitos, princípios e Metodologias para o estudo, desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis (ALTIERI, 2012).



Assim, um dos desafios da agroecologia compreende o desenvolvimento de Metodologias envolvente que deem conta de avaliar sistemas complexos. O objetivo deste trabalho é avaliar o estado dos solos sob diferentes agroecossistemas amazônicos, tomando como base a Metodologia proposta por Altieri e Nicholls (2001).

## Metodologia

O estudo foi realizado na área do Instituto Federal do Pará, *Campus Rural* de Marabá (CRMB), Marabá, sudeste do Estado do Pará, região amazônica, nas coordenadas -5° 34' 22" S e -49°05'55" W, altitude de 114 m. A ferramenta adotada nesta pesquisa foi desenvolvida originalmente para avaliar o estado do solo e saúde de plantas em cafezais na Costa Rica e, como sugere Altieri e Nicholls (2001, p.1), a partir de adaptações pode ser aplicada para uma gama de agroecossistemas em diferentes regiões. Optou-se nesta pesquisa por avaliar apenas a dimensão solo.

Os dados foram coletados em novembro de 2015 e para efeito de comparação, foram considerados quatro ambientes: (1) Ecossistema de Mata, (2) Sistema Agroflorestal – SAF, (3) Sistema Pastagem e (4) Sistema Convencional. Em cada ambiente foi demarcada uma parcela de 5m x 5m (25m<sup>2</sup>), no interior da qual foi construída uma minitrincheira de 40 cm x 40 cm x 40 cm utilizada para a observação e levantamento das informações. Para cada indicador observado foi atribuído o gradiente: 1 – menos desejável (frágil); 5 – médio ou moderado (regular) e 10 – preferido (estável). Os indicadores preconizados na pesquisa foram:

a) Estrutura: medido por meio de observação, considerou as características e valores: - solo poroso sem grânulos visíveis (1); - solo solto com poucos grânulos que se rompe com uma pressão suave (5); e - solo friável e granular, agregados que se mantem firmes após aplicar uma pressão suave quando umedecidos (10).

b) Compactação e infiltração: foi medido por meio de observação, considerou as características e valores: - compacto, quase sem infiltração de água (1); - presença de uma fina camada compacta, água infiltra lentamente (5); e - solo sem compactação, água infiltra facilmente (10).

c) Profundidade: medido por meio de observação em campo, considerou as características: - subsolo quase exposto (1); superficial, menos de 10 cm de espessura (5); e mais que 10 cm de espessura (10).



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



d) Cor, odor e matéria orgânica: medido por meio de observação, considerou: - solo superficial de cor clara, com odor ruim e pouca presença de matéria orgânica ou húmus (1); - solo superficial de cor marrom, ou avermelhado, sem odor e pouca matéria orgânica ou húmus (5); e Solo superficial de cor preta ou castanho escuro, com odor de terra fresca, mostra presença abundante de matéria orgânica ou húmus (10).

e) Desenvolvimento das Raízes: medido por meio de observação em campo, considerou: - ralas e pouco desenvolvidas (1); - raízes com crescimento limitado, se observando poucas raízes finas (5); e - raízes com bom crescimento, profunda, abundante raízes finas (10).

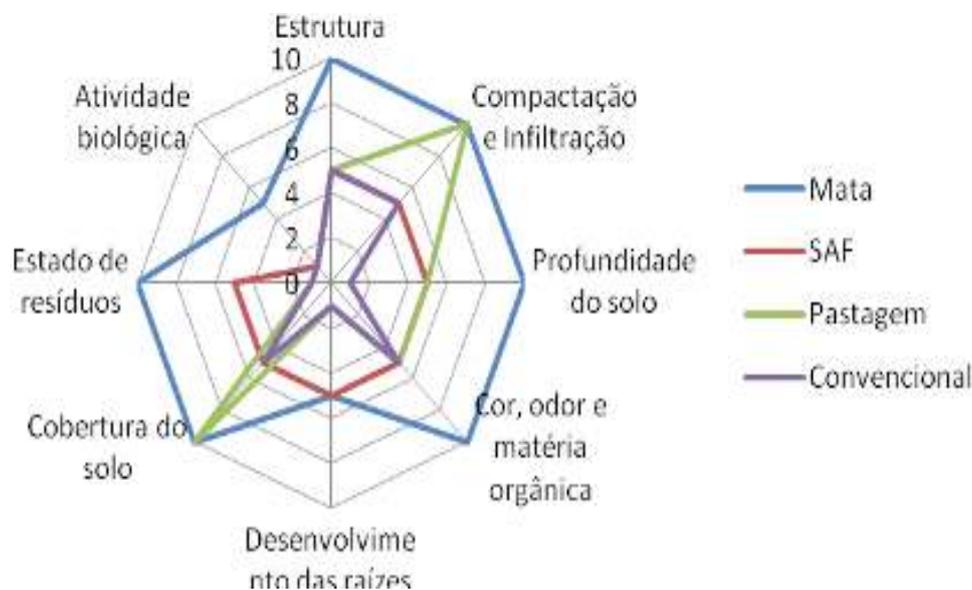
f) Cobertura: medido por meio de observação, considerou: - solo desnudo (1); - menos de 50% do solo coberto por resíduo, ou cobertura viva (5); - mais de 50% do solo com cobertura viva ou morta (10).

g) Estado de resíduos: medido por meio de observação, considerou: - resíduo orgânico presente que não se decompõe ou muito lentamente (1); - quando persiste resíduo do ano passado em vias de decomposição (5); e - resíduos em vários estados de decomposição, porém resíduos velhos bem decompostos (10).

h) Atividade biológica: medido por meio de observação, considerou: - sem sinais de atividade biológica (1); - não se vê minhocas ou invertebrados, como insetos, aranhas, centípedes, etc. se ver algumas minhocas e artrópodes (5); e - muita atividade biológica, abundantes minhocas e artrópodes (10).

## **Resultados e Discussão**

O gráfico, a seguir, apresenta os Resultados com os diferentes índices obtidos na avaliação do solo nos diferentes agroecossistemas.



**Figura 01** – Índices obtidos pelos solos nos diferentes agroecossistemas a partir da análise dos dados coletados em novembro de 2015, na área do Campus Rural de Marabá.

Observou-se que o solo sob a mata foi superior a todos os outros ambientes estudados, obtendo nota 10 (estável) em quase todos os indicadores, exceto “atividade biológica” e “desenvolvimento de raízes”, para os quais obteve nota 5 (regular). Deve-se considerar que a porção de solo analisada compreende apenas 40 cm de profundidade, assim, organismos como minhocas, formigas e cupins, frente a uma estrutura e profundidade favorável, podem se desenvolver em camadas mais profundas, não tendo sido identificados na análise. Esta pode ser considerada uma limitação da ferramenta metodológica, da mesma forma, que a ocorrência de poucas raízes na porção analisada pode ser característica de áreas onde predominam espécies arbóreas.

A pastagem obteve nota 10 (estável) nos indicadores de “cobertura do solo” e “compactação e infiltração”. É importante considerar na ocasião da pesquisa, a pastagem não estava sob pastejo, portanto em plena produção de biomassa, bem como livre de pisoteio.

O solo sob o SAF obteve nota 5 (regular) na maioria dos indicadores observados, exceto no indicador “atividade biológica” cuja nota foi 1 (frágil) ao lado da pastagem e do sistema convencional. O SAF ainda está em implantação foi implantado há, aproximadamente, dois anos antes da coleta dos dados em uma área de pastagem degradada, portanto ainda não se trata de um SAF consolidado. Isto aponta a necessidade de, de forma adicional a ferramenta, aplicação de um questionário, ou instrumento similar, como entrevistas, por exemplo, para levantamento do histórico de uso da área a ser avaliada.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



A avaliação do solo sob o sistema convencional, monocultivo, apresentou os mais baixos índices. Obteve nota 1 (frágil) para “profundidade”, “atividade biológica”, “estado de resíduos” e “desenvolvimento das raízes”. O solo sob o sistema convencional mostrou-se como um ambiente hostil à presença de organismos, reconhecidamente importantes para a vida e fertilidade do solo. Isto mostrou que quanto mais simples o ambiente, mais frágil e sujeito à degradação.

Diante desses resultados, deve-se considerar maior potencial para a sustentabilidade as opções de manejo do solo que privilegiem a diversidade, por exemplo, os policultivos, sistemas agroflorestais, agroflorestas, agrosilvipastoril, como importantes alternativas para a obtenção e recuperação de solos mais saudáveis (GLIESSMAN et al., 2007).

### Conclusão

A compreensão do solo na sua diversidade e complexidade são premissas básicas para o estudo e adoção de manejos mais sustentáveis dos solos. A ferramenta metodológica utilizada neste estudo mostrou-se compatível com uma visão mais ampla, participativa e integradora dos conhecimentos locais sobre solos. É uma importante contribuição metodológica para avaliação do estado de solos em diferentes agroecossistemas e subsídio para as tomadas de decisões quanto à adoção de sistemas de manejo mais sustentáveis.

A ferramenta também apresenta importante papel didático, pois evidencia que os sistemas convencionais de manejo são instáveis, sujeitos à degradação e, por isso, insustentáveis, em longo prazo. Por outro lado, mostra que os sistemas de manejo mais próximos do ecossistema natural (natureza), que privilegiam os processos naturais, são mais estáveis e resilientes. Dessa forma, a ferramenta tem potencial para ser utilizado como estratégia pedagógica na formação de agricultores e técnicos.

### Referências Bibliográficas

ALTIERI M.A.; NICHOLLS CI. Sistema agroecológico rápido de evaluación de calidad de suelo y salud de cultivos en el agroecossistema de café. En: <http://www.agroeco.org/doc/SistAgroEvalSuelo2.htm>. 2001.

ALTIERI, M. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3ª Edição, São Paulo, Rio de Janeiro, Expressão Popular, AS-PTA, 2012. 400 p.

ARAÚJO, A. L. de; ALVES, G. C.; ROMERO, R. E.; FERREIRA, T. O. Etnopedologia: uma abordagem das etnociências sobre as relações entre sociedades e os solos. **Ciência Rural**, v. 43, n. 5, p. 854-860, 2013.