



## Multifuncionalidade de agroecossistemas na prestação de serviços ambientais

**Ana Paula Dias Turetta<sup>1</sup>, Catarina Mendes Rebello<sup>2</sup>**

<sup>(1)</sup> Pesquisadora; Embrapa Solos; Rio de Janeiro, RJ; ana.turetta@embrapa.br; <sup>(2)</sup> Estagiária da Embrapa Solos, Graduada em Ciências Ambientais; Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; Rio de Janeiro, RJ; catarina\_khoury@hotmail.com

### Resumo

Serviços ambientais são os benefícios que a sociedade obtém dos ecossistemas. As funções do solo podem ser consideradas um ponto de partida para o entendimento do papel relevante do solo relacionado à sustentabilidade e à prestação de serviços ambientais. Considerando-se o aspecto multifuncional da agricultura, essa atividade passa a ser vista como potencial prestadora de serviços ambientais para a sociedade. O presente estudo se propõe a contribuir nesse conhecimento, apresentando alguns resultados referentes à essa relação e ao potencial do uso da matéria orgânica e substâncias húmicas como indicadores de provisão de serviços ambientais. Os resultados evidenciaram o potencial dos agrossistemas em fornecer múltiplos serviços além da sua função primária de produção de alimentos, fibras e energia. A composição dos ácidos húmicos, componentes da matéria orgânica do solo de fácil obtenção, evidenciou as diferenças entre os sistemas demonstrando seu potencial como indicador de provisão de serviços ambientais.

**Palavras Chave:** agroecossistemas, funções do solo, indicadores de serviços ambientais

### Introdução

O conceito “serviços ambientais” traz consigo uma gama de instrumentos de valorização e valoração do capital natural junto à sociedade. Segundo o Millennium Ecosystem Assessment (2005), os serviços ambientais podem ser classificados como: serviços com provisão direta de bens (fibras, alimentos, madeira e água); serviços que suportam a vida no planeta (formação de solos, ciclagem de nutrientes, polinização e controle hídrico); serviços derivados dos benefícios de regulação de processos (regulação climática, controle de doenças e pragas); e serviços ditos culturais, não associados, necessariamente, a benefícios materiais (recreação, estética e outros).

No entanto, ainda parece haver certa resistência na adoção desse termo em ciência do solo, a despeito da geração dos bens e serviços ofertados por esse recurso natural, mesmo diante dos dados da FAO de que, a cada ano perde-se mais de 20 bilhões de toneladas de solos devido a erosão no mundo (FAO & ITPS, 2015).

Blum (1988) discutiu algumas funções do solo, as quais, desde então, foram amplamente adotadas em políticas públicas europeias relacionadas ao



uso e conservação do solo. Esse estudo, pode ser considerado um ponto de partida para o entendimento do papel relevante do solo relacionado à sustentabilidade e à prestação de serviços ambientais.

Entretanto, a maioria dos estudos sobre a avaliação dos serviços ambientais não considera o componente “solo” ou, quando o considera, o faz de maneira pouco clara ou muito generalizada. Por outro lado, se observa alguns esforços no sentido de definir as funções do solo como serviços e, conseqüentemente, parâmetros de solo e água como potenciais indicadores de provisão de serviços ambientais, em especial quanto ao carbono; a biota; a ciclagem de nutrientes; e a retenção de umidade no solo, amplamente estudados e documentados.

Considerando-se o aspecto multifuncional da agricultura, ou seja, o seu potencial de desempenhar outras funções além do seu principal papel na produção de alimentos e fibras (OECD, 2001), essa atividade passa a ser vista como potencial prestadora de serviços ambientais para a sociedade, especialmente aqueles das categorias de suporte e provisão (Turetta et al. 2016). No entanto, a ciência ainda carece de estudos que demonstrem de forma robusta a relação entre agroecossistemas e diversidade de serviços ambientais que podem ser gerados pelos mesmos. O presente estudo se propõe a contribuir nesse conhecimento, apresentando alguns resultados referentes à essa relação e ao potencial do uso da matéria orgânica e substâncias húmicas como indicadores de provisão de serviços ambientais.

### **Materiais e métodos**

A bacia do Pito Aceso localiza-se em região montanhosa do Estado do Rio de Janeiro (Figura 1) e representa uma paisagem rural típica dessa região, com um mosaico de uso da terra, relevo fortemente acidentado e predominância de Cambissolos.

Foi organizada uma matriz (Tabela 1) para evidenciar as relações funcionais entre o manejo do solo, uso da terra e prestação de SE na área de estudo. Além disso, foram associados parâmetros químicos, físicos e biológicos do solo que podem ser utilizados como potenciais indicadores de provisão de SE.

**Figura 1.** Localização da área de estudo.

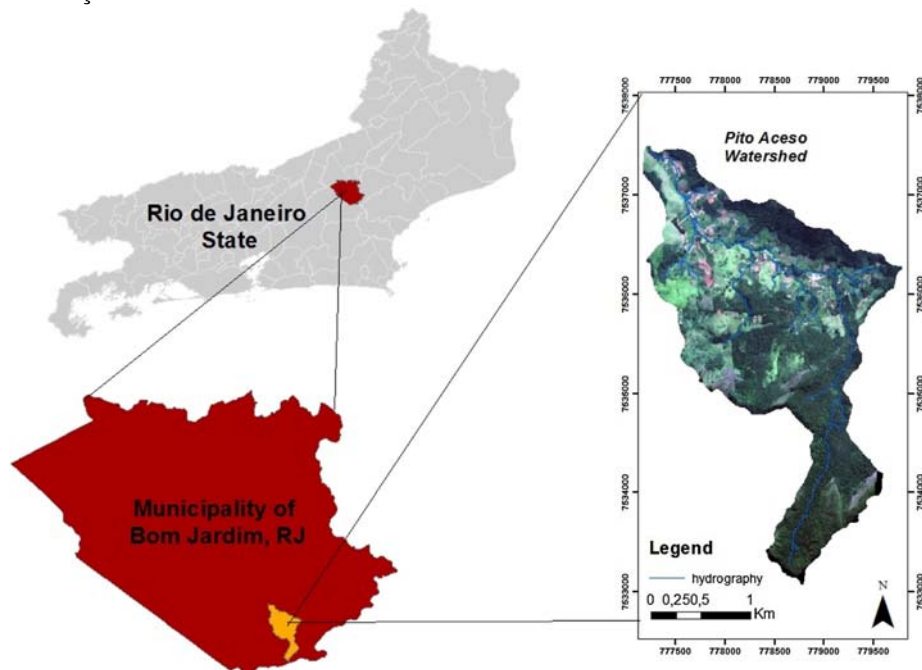


Tabela 1: Modelo da matriz das relações funcionais entre manejo do solo e prestação de SA.

Critérios de implantação e gerenciamento de agroecossistema	TIPO SA			Funções do solo associadas	Parâmetros do solo / Potenciais indicadores	Benefícios gerados
	Provisão	Suporte	Regulação			

A extração dos ácidos húmicos (AH) foi realizada segundo método sugerido pela International Humic Substances Society (IHSS) de solubilização em solução NaOH a 0,1 mol L<sup>-1</sup> e precipitação em pH próximo a 1.

Os AH foram analisados por RMN no estado sólido em um espectrômetro Varian INOVA (11,74 T). Utilizou-se a sequência de pulsos de polarização cruzada com amplitude variável e rotação em torno do ângulo mágico (15 kHz).

### Resultados e discussões

As categorias de SE mais afetadas pela implantação de agroecossistemas foram de suporte e provisão; "Não uso do fogo" e "consórcio agrícola" foram os critérios para implantação e manejo de agroecossistemas com maior potencial para aumentar a provisão de SE, enquanto estoque de biomassa no solo e serapilheira foram os parâmetros do solo com maior potencial de serem utilizados como indicadores de prestação de SE.

Em relação aos AH, as amostras da camada superficial do solo (0 - 5 cm) diferenciaram o manejo agrícola convencional daquele que incorpora técnicas conservacionistas do solo, que se assemelhou à área de referência (mata), com



predomínio de estruturas alifáticas, tais como carboidratos e ácidos graxos. Já as amostras em profundidade (80 - 100 cm) apresentaram acúmulo relativo de C pirogênico intemperizado (parcialmente oxidado) e carboidratos, que provavelmente percolaram pelo solo.

Tais resultados corroboram com as relações estabelecidas na matriz de correlação, constituindo-se, assim, uma abordagem factível para a verificação de prestação de SA pelos agroecossistemas, sendo a caracterização da matéria-orgânica um importante parâmetro para aferição dos benefícios gerados.

### Conclusões

Os resultados apresentados nesse trabalho são iniciais, de um projeto em andamento, mas já evidenciaram o potencial dos agrossistemas em fornecer múltiplos serviços. Além da sua função primária de produção de alimentos, fibras e energia, a composição dos ácidos húmicos, componentes da matéria orgânica do solo de fácil obtenção, evidenciou as diferenças entre os sistemas demonstrando seu potencial como indicador de provisão de serviços ambientais.

### Agradecimentos

As autoras agradecem à Embrapa pelo suporte financeiro; ao Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas pela disponibilização do equipamento de Ressonância Magnética Nuclear e CMR ao CNPq pela concessão da bolsa PIBIC.

### Referências

- BLUM, W.E.H. Problems of soil conservation. **Nature and environment series** No. 39 Council of Europe, Strasbourg, France (1988).
- FAO and ITPS. 2015. Status of the World's Soil Resources (SWSR). Disponível em <http://www.fao.org/3/a-i5199e.pdf> Acesso em 04 out.2017
- MEA - Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being: synthesis. Washington: Island Press, 2005. 155p.
- OECD - Organisation for Economic co-Operation and Development. Multifunctionality: towards an analytical framework. 157 p.
- TURETTA, A. P. D. et al. An approach to assess the potential of agroecosystems in providing environmental services. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, p. 1051-1060, 2016.