

## **413 - MÓDULO COMPLEMENTAR DE CAPACIDADE PRODUTIVA DO SOLO PARA O MÉTODO DE AVALIAÇÃO PONDERADA DE IMPACTO AMBIENTAL DE ATIVIDADES DO NOVO RURAL (APOIA-NOVORURAL)<sup>1</sup>**

**Geraldo Stachetti Rodrigues<sup>2</sup>, Pedro José Valarini, Clayton Campanhola**

### **RESUMO**

Um módulo complementar ao sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de atividades do Novo Rural (APOIA-NovoRural) foi desenvolvido especialmente para avaliação da performance ambiental da horticultura orgânica. Por incluir indicadores específicos de qualidade biológica, bioquímica e física do solo, em adição aos parâmetros de fertilidade incluídos no sistema geral, este módulo permitiu melhor qualificar a contribuição do manejo orgânico para o desenvolvimento local sustentável.

**Palavras chave:** Avaliação de Impacto Ambiental, Desenvolvimento sustentável, Horticultura orgânica, Gestão ambiental.

### **INTRODUÇÃO**

O sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de atividades do Novo Rural (APOIA-NovoRural) consiste de um conjunto de planilhas eletrônicas (plataforma MS-Excel<sup>®</sup>) que integram sessenta e dois indicadores da performance ambiental de uma atividade agropecuária no âmbito de um estabelecimento rural. Cinco dimensões de avaliação são consideradas: i. Ecologia da paisagem, ii. Qualidade ambiental (atmosfera, água e solo), iii. Valores socioculturais, iv. Valores econômicos, v. Gestão e administração. Os indicadores são construídos em matrizes de ponderação, nas quais dados quantitativos obtidos em campo e laboratório são automaticamente transformados em índices de impacto expressos graficamente (RODRIGUES & CAMPANHOLA, 2003).

A composição do "Módulo complementar capacidade produtiva do solo" deve-se especialmente ao interesse de oferecer a produtores rurais dedicados a atividades agropecuárias com manejo orgânico, a possibilidade de melhor caracterizarem a contribuição desta forma de manejo para a conservação e melhoria do solo, favorecendo, de um lado, o

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado com recursos da FAPESP e Embrapa.

<sup>2</sup> Embrapa Meio Ambiente - Rodovia SP-340 Km 127,5, Bairro Tanquinho Velho, Jaguariúna, SP, CEP: 13820 - 000. E-mail: stacheti@cnpma.embrapa.br

manejo orgânico em si mesmo, e de outro lado a possível inserção diferenciada desses produtores no mercado, devido a sua contribuição para o desenvolvimento local sustentável.

## MATERIAL E MÉTODOS

O método APOIA-NovoRural adota a conversão dos resultados dos índices de impacto ambiental de cada indicador para valores de Utilidade, conforme funções de valor definidas por testes de sensibilidade e probabilidade. No teste de sensibilidade define-se o significado (se positiva ou negativa) e a importância (se grande ou pequena) da alteração causada pela atividade no indicador dado. No teste de probabilidade estabelece-se a relação de valor entre o indicador e a performance ambiental da atividade, segundo correspondência entre a escala de ocorrência do índice de impacto do indicador e a linha de base de performance ambiental, permitindo definir a função de transformação (GIRARDIN et al., 1999).

Empregando-se valores de Utilidade é possível proceder à análise multiatributo de impacto ambiental, expressando os resultados de todos os indicadores, bem como as médias para as dimensões de avaliação, em uma escala que varia de zero (desempenho menos favorável) a um (desempenho ótimo) (RODRIGUES, 1998).

O “Módulo Complementar Capacidade Produtiva do Solo” consta de onze indicadores adicionais, direcionados a mais adequadamente avaliar o impacto de atividades relacionadas ao manejo orgânico da agricultura, incluindo aspectos de fitopatologia, biologia, bioquímica e física do solo (Tabela 1). A planilha de “Resultados” presente no sistema do módulo complementar inclui uma célula para inserção do “Índice de Impacto Ambiental” obtido com o sistema completo APOIA-NovoRural, de forma a calcular a avaliação complementar ponderada da Capacidade Produtiva do Solo.

Tabela 1. Indicadores de impacto ambiental para a dimensão “Capacidade produtiva do solo” e para o “Módulo complementar” do sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de atividades do Novo Rural (APOIA-NovoRural) e unidades de medida utilizadas para caracterização em levantamentos de campo e laboratório.

---

### Manutenção da capacidade produtiva do solo

- |                     |                                    |
|---------------------|------------------------------------|
| 1. Matéria orgânica | • Porcentagem de matéria orgânica  |
| 2. pH *             | • pH                               |
| 3. P resina *       | • Miligrama P/dm <sup>3</sup>      |
| 4. K trocável *     | • Milimol de carga/dm <sup>3</sup> |
-

Os resultados desta avaliação de impacto ambiental da atividade de agricultura orgânica permitem: (i) ao produtor/administrador averiguar quais atributos da atividade podem estar desconformes com seus objetivos de sustentabilidade; (ii) ao tomador de decisões a indicação de medidas de fomento ou controle das atividades segundo planos de desenvolvimento local; (iii) finalmente, proporcionar uma unidade de medida objetiva de impacto, auxiliando na qualificação e certificação de atividades e produtos agropecuários.

A avaliação dos indicadores de "capacidade produtiva do solo" do sistema APOIA-Novorural em um conjunto de dezoito estabelecimentos dedicados a horticultura orgânica e convencional no interior de São Paulo não permitiu diferenciá-los em termos de performance ambiental para esta dimensão (índice de impacto 0,76 e 0,77 respectivamente). Já com o módulo complementar, indicadores físicos como estabilidade de agregados e os biológicos/bioquímicos (biomassa microbiana, polissacarídeos, patogênicos e desidrogenase) foram superiores, em média, entre 49 e 56% no manejo orgânico em relação ao convencional.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

<b>Módulo complementar</b>	
1. Rhizoctonia solani (dumping off)	• Número de propágulos/ solo
2. Sclerotinia sclerotium (mofo branco)	• Número de propágulos/ solo
3. Fusarium solani	• Número de propágulos/ solo
4. Atividade de desidrogenase	• Miligramas de H/g solo
5. Polissacarídeos	• Miligramas/ g solo
6. Biomassa microbiana	• Miligramas C/g solo
7. Permeabilidade do solo	• Taxa de infiltração (mm/h)
8. Retenção de água	• Capacidade de água disponível (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )
9. Capacidade de aeração	• Capacidade de aeração (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )
10. Compactação do solo	• Compactação (MPa)
11. Estabilidade de agregados	• Diâmetro médio de partículas (mm)
5. Mg (e Ca) trocável *	• Milimol de carga/dm <sup>3</sup>
6. Acidez potencial (H + Al) *	• Milimol de carga/dm <sup>3</sup>
7. Soma de bases *	• Milimol de carga/dm <sup>3</sup>
8. Capacidade de troca catiônica *	• Milimol de carga/dm <sup>3</sup>
9. Soma de bases *	• Milimol de carga/dm <sup>3</sup>
10. Potencial de erosão	• Porcentagem de saturação
	• Porcentagem da área

**LITERATURA CITADA**

RODRIGUES, G. S. **Avaliação de Impactos Ambientais em Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento tecnológico Agropecuário** – Fundamentos, Princípios e Introdução à Metodologia. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1998. 66 p. (Embrapa CNPMA. Documentos 14).

RODRIGUES, G. S. & CAMPANHOLA, C. Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do Novo Rural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V. 38, n. 4, p. 445-451, 2003.

GIRARDIN, P., BOCKSTALLER, C., VAN DER WERF, H. Indicators: tools to evaluate the environmental impacts of farming systems. **Journal of Sustainable Agriculture**, v. 13, n. 4, p. 5-21, 1999.