

# **Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental (APOIA-NovoRural) em estabelecimentos com horticultura orgânica e convencional (SP)**

Pedro José Valarini<sup>1</sup>, Geraldo Stachetti Rodrigues, Clayton Campanhola

## **RESUMO**

Uma avaliação da performance ambiental da horticultura orgânica e da horticultura convencional foi procedida neste estudo com o sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de atividades do Novo Rural (APOIA-NovoRural). Este sistema consiste de um conjunto de planilhas eletrônicas que integram sessenta e dois indicadores da performance ambiental da atividade produtiva, no âmbito de um estabelecimento rural, agrupados em cinco dimensões que abrangem os aspectos ecológicos, sociais, econômicos e de gestão e administração, proporcionando uma medida objetiva da contribuição da atividade rural para o desenvolvimento sustentável. Os resultados da aplicação do sistema APOIA-NovoRural indicam que o manejo orgânico apresentou melhor performance ambiental que o manejo convencional, ao melhorar a conservação dos recursos naturais (especialmente a qualidade da água), e as condições de gestão do estabelecimento. A avaliação comparativa na horticultura permitiu evidenciar os principais pontos críticos a serem corrigidos por formas alternativas de manejo, no sentido de ampliar as vantagens que estas atividades podem trazer, em termos da contribuição para o desenvolvimento local sustentável.

Palavras chaves: Avaliação de Impacto Ambiental, APOIA-NovoRural, horticultura orgânica, horticultura convencional, sustentabilidade.

## **INTRODUÇÃO**

No Brasil rural vem ocorrendo a emergência de atividades não-agrícolas, em substituição aos tradicionais usos agrícolas da terra, configurando o que tem sido denominado o “Novo Rural” (CAMPANHOLA & GRAZIANO DA SILVA, 2000).

---

<sup>1</sup> Embrapa Meio Ambiente - Rodovia SP-340 Km 127,5, Bairro Tanquinho Velho, Jaguariúna, SP, CEP: 13820 – 000 - E-mail: valarini@cnpma.embrapa.br

Práticas agrícolas alternativas também contribuem para estas mudanças, acentuando a importância na busca da sustentabilidade das atividades desenvolvidas no rural, na atualidade.

A horticultura orgânica é uma atividade produtiva que tem mostrado grande expansão no Brasil, essencialmente devido ao aumento significativo do mercado consumidor de alimentos orgânicos em anos recentes, e desponta como uma excelente oportunidade para o agricultor familiar. Esta atividade deve contribuir como alternativas às formas convencionais de manejo e gestão dos espaços rurais, e favorecer a organização de arranjos sustentáveis passíveis de inserção diferenciada e ocupação de nichos especiais no mercado (COSTA & CAMPANHOLA, 1997).

A área ocupada com agricultura orgânica em todo o País alcançou aproximadamente 100 mil ha no final dos anos 90, fato importante, dado que no início da década esta área era estimada somente em 1 mil ha (RODRIGUES *et al*, 2002). Este aumento na área plantada teve o maior acréscimo nos últimos anos, com apoio de projetos desenvolvidos, por exemplo, pelo Instituto Biodinâmico, registrando em 2000 um aumento de cerca de 100% na área em relação a 1999, ou seja, passando de 30 mil ha em janeiro para 61 mil ha em agosto de 2000 e para cerca de 110 mil ha em 2002 (CAMPANHOLA & VALARINI, 2001).

Importantes alterações socioeconômicas e ambientais associadas a estas atividades do Novo Rural impõem tanto melhorias quanto ameaças ao desenvolvimento local sustentável, demandando estudos que incorporem procedimentos de avaliação de impacto ambiental (AIA) como instrumentais para assessorar produtores rurais quanto às melhores opções de práticas, atividades e formas de manejo a serem implementadas em um estabelecimento ou região, dadas as potencialidades e limitações do ambiente e as capacidades da comunidade local.

As AIAs podem contribuir para a certificação ambiental das atividades produtivas rurais, em atendimento à demanda voluntária dos proprietários rurais e de suas organizações. Ainda que as avaliações não visem propriamente objetivos de certificação, a comprovação documentada de uma gestão ambiental adequada

para a atividade produtiva rural pode favorecer a agregação de valor à produção, ou a inserção diferenciada no mercado, desde que a AIA leve em consideração os padrões ou linhas de base objetivas (“benchmarks”) de qualidade ambiental e de desenvolvimento comunitário.

Este estudo tem como objetivo principal avaliar o impacto ambiental da horticultura orgânica e convencional, utilizando-se o método APOIA-NovoRural, desenvolvido especificamente para a avaliação de atividades do novo rural brasileiro, buscando contribuir para a gestão ambiental das atividades produtivas rurais.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O sistema APOIA-NovoRural consta de uma abordagem sistêmica dos impactos ambientais, via matrizes de ponderação construídas para indicadores de performance ambiental, em plataforma MS-Excel<sup>®</sup>. O sistema apresenta sessenta e dois indicadores, compostos a partir de revisão de métodos de AIA descritos na literatura (NEHER, 1992; STOCKLE *et al.*, 1994; BOCKSTALLER *et al.*, 1997; McDONALD & SMITH, 1998; GIRARDIN *et al.*, 1999; BOSSHARD, 2000; RODRIGUES *et al.*, 2000; ROSSI & NOTA, 2000), discussões em grupos e “workshops”, além de consultas a especialistas.

Esses indicadores estão agrupados em cinco dimensões: Ecologia da Paisagem, Qualidade dos Compartimentos Ambientais (atmosfera, água e manutenção da capacidade produtiva do solo), Valores Socioculturais, Valores Econômicos e Gestão e Administração, caracterizadas como segue:

- **Ecologia da Paisagem** – é composta por indicadores referentes à configuração da área e fisionomia e conservação dos habitats naturais, dada pelo cumprimento do requerimento de reserva legal e proteção de áreas de preservação permanente, pela manutenção de corredores de fauna e pela diversidade produtiva e da paisagem. Agrega ainda indicadores referentes à condição de manejo das áreas de produção agropecuária, das atividades não agrícolas, assim como do confinamento animal e a contabilidade dos

focos de vetores de doenças endêmicas, dos riscos de extinção de espécies ameaçadas, dos riscos de incêndio e geotécnico. Por fim contempla indicadores referentes à regeneração de áreas degradadas, completando os elementos para a obtenção do Índice de Impacto na Ecologia da Paisagem.

- **Qualidade dos Compartimentos Ambientais (atmosfera, água e solo)** - abrange alterações na qualidade da atmosfera, da água e na capacidade produtiva do solo, conforme influenciadas pela implantação da atividade produtiva em avaliação. A Qualidade da atmosfera considera a produção de partículas em suspensão e fumaça, a emissão de gases poluentes e causadores do efeito estufa, a geração de ruídos e odores nos estabelecimentos rurais e arredores. A Qualidade da água relaciona-se com os aspectos físico-químicos e biológicos das águas superficiais e subterrâneas, além da poluição visual e do impacto potencial de pesticidas. A Manutenção da capacidade produtiva do solo é definida por parâmetros de fertilidade e por informações referentes à erosão resultante ou associada à atividade.
- **Valores Socioculturais** – essa dimensão abrange considerações sobre a qualidade de vida dos residentes na propriedade, relativas ao acesso à educação, aos serviços básicos e ao esporte e lazer, às mudanças no padrão de consumo, à conservação do patrimônio histórico/artístico/arqueológico/espeleológico e a características relativas ao emprego, como qualidade, segurança, saúde ocupacional e oportunidade de emprego local qualificado, implicando na medida de inserção de pessoas da comunidade local na atividade.
- **Valores Econômicos** - abrange informações sobre a renda da propriedade, abordada sobre o montante líquido, a diversidade de fontes e a distribuição de renda entre os residentes. Dados sobre o endividamento e sobre alteração no valor da propriedade compõem outros indicadores desta dimensão, que juntamente com os anteriores, avaliam a importância da atividade na propriedade, segundo a dinâmica econômica. Agrega-se a estes valores a qualidade da moradia, como quesito de afluência.

- **Gestão e Administração** - fundamenta-se em características do responsável pela atividade (dedicação e perfil), da condição de comercialização, do destino, reciclagem e tratamento dos resíduos produzidos e do relacionamento institucional do estabelecimento, no sentido de favorecer o acesso a informações e melhorias na produção, cooperação e associativismo, adoção de modelos de gestão e assessoramento jurídico e contábil.

A unidade de estudo é o estabelecimento rural, e adota-se a situação anterior e posterior à implantação (ou a área com e sem influência) da nova atividade no estabelecimento, como corte temporal.

Com estas dimensões de consideração e este amplo conjunto de indicadores de performance ambiental associados, o método APOIA-NovoRural busca cobrir, de forma sistêmica, os aspectos de impacto ambiental da atividade rural, permitindo diagnosticar os pontos desconformes para correção do manejo, assim como as principais vantagens comparativas no âmbito do estabelecimento, no sentido da contribuição para o desenvolvimento local sustentável.

A abordagem sistêmica dos impactos ambientais do método APOIA-NovoRural faz-se via matrizes de ponderação elaboradas de forma a ponderar automaticamente os dados referentes aos indicadores, e expressar graficamente o índice de impacto resultante.

Os resultados da avaliação são apresentados em uma planilha de AIA da atividade rural, expressos graficamente para cada dimensão considerada, permitindo averiguar a performance da atividade comparativamente à linha de base estabelecida. Os resultados são então agregados pelo valor médio de Utilidade para o conjunto de indicadores em cada dimensão e expressos em um gráfico-síntese de impacto ambiental da atividade nas cinco dimensões. Finalmente, o valor médio de Utilidade para os sessenta e dois indicadores expressa o índice de impacto ambiental da atividade rural. O conjunto de dimensões e indicadores e as principais características do sistema APOIA-NovoRural estão descritos em RODRIGUES & CAMPANHOLA (2003).

Este estudo foi realizado em nove estabelecimentos dedicados a horticultura convencional e nove estabelecimentos dedicados a horticultura orgânica no interior do Estado de São Paulo. Os estabelecimentos foram selecionados por indicação de pares, procurando-se amostrar situações variadas e contrastantes em termos de ambiente e inserção econômica. O levantamento de informações junto aos produtores foi realizado com a aplicação de questionários previamente desenvolvidos na elaboração do método APOIA-NovoRural para o preenchimento de suas planilhas, e por análises de campo e laboratório para os parâmetros físico-químicos e biológicos de qualidade da água e do solo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A Avaliação do Impacto Ambiental (AIA) da horticultura orgânica é apresentada em comparação com a horticultura convencional, no sentido de averiguar as vantagens e problemas associados a estas formas de manejo, bem como para propiciar indicações de ações a serem implementadas para melhoria da performance ambiental da atividade.

A dimensão Ecologia da Paisagem apresentou uma considerável diferença na avaliação dos estabelecimentos rurais com horticultura convencional e orgânica. O resultado (média) obtido para a horticultura convencional foi de 0,57 enquanto a orgânica obteve 0,68. Embora ambos encontrem-se abaixo da linha de base definida para os indicadores (igual a 0,70), a horticultura convencional apresentou resultado que implica impacto ambiental negativo importante para esta dimensão. Os principais indicadores relacionados a esta performance desfavorável foram: Cumprimento com requerimento de reserva legal, Diversidade da paisagem e Diversidade produtiva, além de Risco de extinção de espécies ameaçadas, Risco de incêndio e Risco geotécnico.

A performance ambiental relativa a Ecologia da Paisagem da horticultura orgânica pode ser considerada aceitável, encontrando-se imediatamente abaixo do valor preconizado para a linha de base. Os indicadores de performance menos

favorável foram aqueles relacionados à diversidade de atividades e áreas naturais e produtivas no estabelecimento, não implicando maiores riscos ou impactos negativos. Os resultados de performance ambiental relacionados à dimensão Ecologia da Paisagem, nos estabelecimentos dedicados a horticultura convencional e horticultura orgânica, assim como suas respectivas médias, estão apresentados na Figura 1.

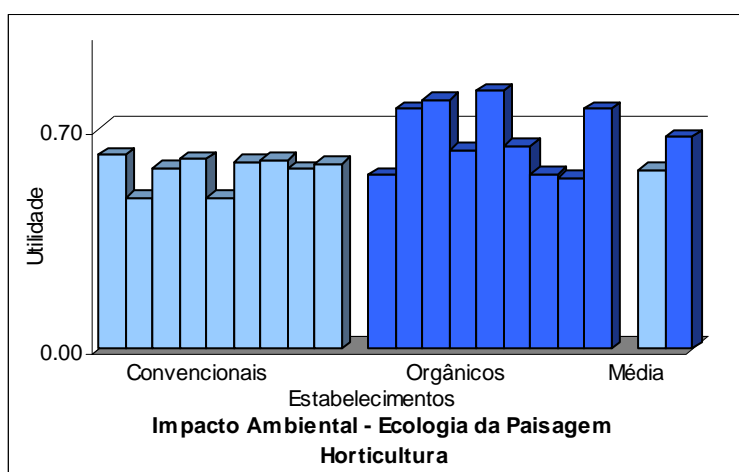


Figura 1 – Avaliação de impacto ambiental na dimensão Ecologia da Paisagem em dezoito estabelecimentos rurais com horticultura convencional e orgânica. Interior do Estado de São Paulo, 2003.

A dimensão Qualidade dos Compartimentos Ambientais abrange alterações na qualidade da atmosfera, da água e na capacidade produtiva do solo, conforme influenciadas pela implantação da atividade em avaliação, como mencionado anteriormente. Os valores médios de impacto na dimensão Qualidade dos Compartimentos Ambientais são bastante próximos para a horticultura convencional e orgânica, correspondendo a 0,75 e 0,77, respectivamente, ambos superiores à linha de base (0,70), com maior influência dos indicadores relativos à Qualidade da água (quase 13% melhor na horticultura orgânica).

Efetivamente, os indicadores relativos a impactos na atmosfera são pouco influenciados pelas atividades hortícolas (igual a 0,77 para ambas), independente da forma de manejo aplicada (Figura 2).

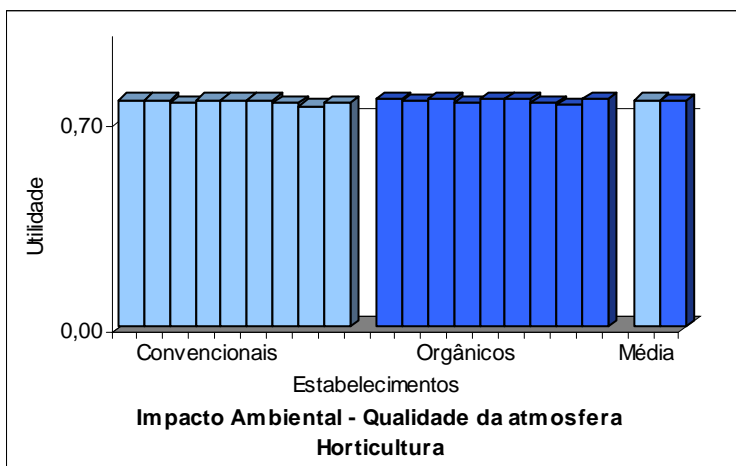


Figura 2 – Avaliação de impacto ambiental na dimensão Qualidade da atmosfera em dezoito estabelecimentos rurais com horticultura convencional e orgânica. Interior do Estado de São Paulo, 2003.



Os indicadores relativos à Manutenção da capacidade produtiva do solo (análise química do solo) pouco contribuíram para diferenciar o manejo orgânico do convencional (Figura 3). Ocorreu que para certos indicadores na horticultura convencional, especialmente aqueles referentes aos conteúdos de fósforo e de magnésio, obtiveram-se valores muito acima daqueles definidos como característicos de solos férteis, indicando excesso de adubação. Como não fora estabelecido um limite superior para conteúdo de nutrientes na formulação original do método, este problema não implicou em impacto negativo. **Entretanto, o desenvolvimento de um módulo complementar de avaliação, tomando-se indicadores biológicos/bioquímicos e físicos do solo, mostrou que a fertilidade do solo do manejo orgânico foi, em média, superior em 50% ao solo de manejo convencional.**

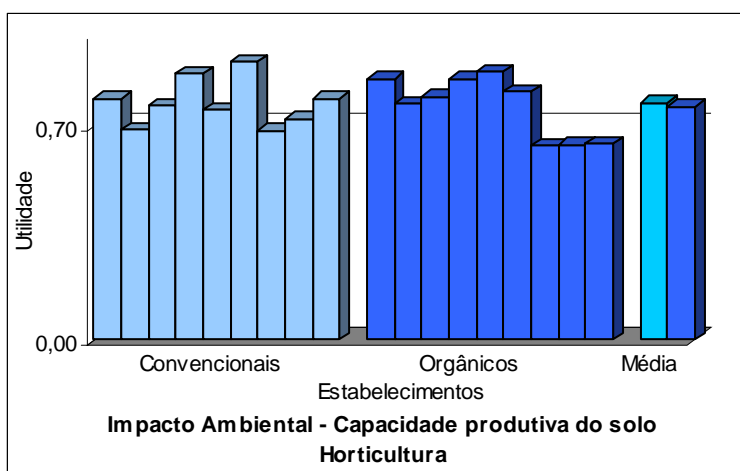


Figura 3 – Avaliação e impactos ambientais na dimensão Manutenção da capacidade produtiva do solo em dezoito estabelecimentos rurais com horticultura convencional e orgânica. Interior do Estado de São Paulo, 2003.

O impacto ambiental na dimensão Qualidade da água apresenta importantes diferenças (13%) entre a horticultura convencional e orgânica, sendo 0,70 e 0,79, os índices médios respectivos (Figura 4). Para ambas as formas de manejo, os principais impactos negativos referiram-se a deficiência de oxigenação e presença de coliformes nas águas.

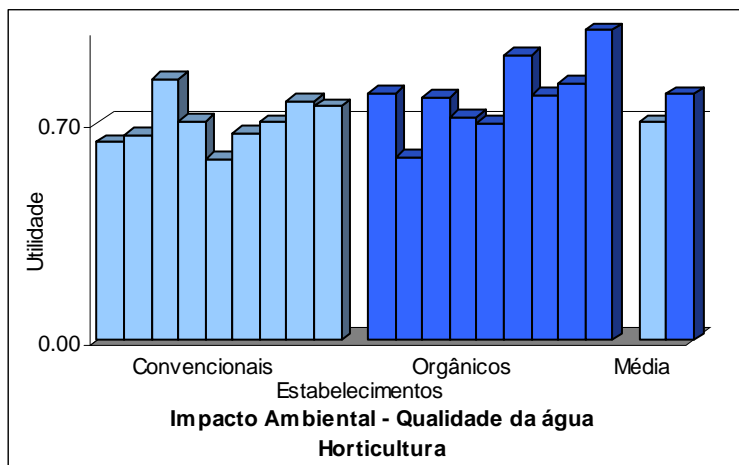


Figura 4 – Avaliação de impacto ambiental na dimensão Qualidade da água em dezoito estabelecimentos rurais com horticultura convencional e orgânica. Interior do Estado de São Paulo, 2003.

Os impactos diagnosticados para dimensão Valores Socioculturais são praticamente equivalentes para horticultura convencional (0,62) e orgânica (0,66), ambos inferiores à linha de base (Figura 5). Isso implica, principalmente, que esforços devem ser dedicados a melhorar as condições de emprego e de serviços disponíveis aos envolvidos nas atividades produtivas.

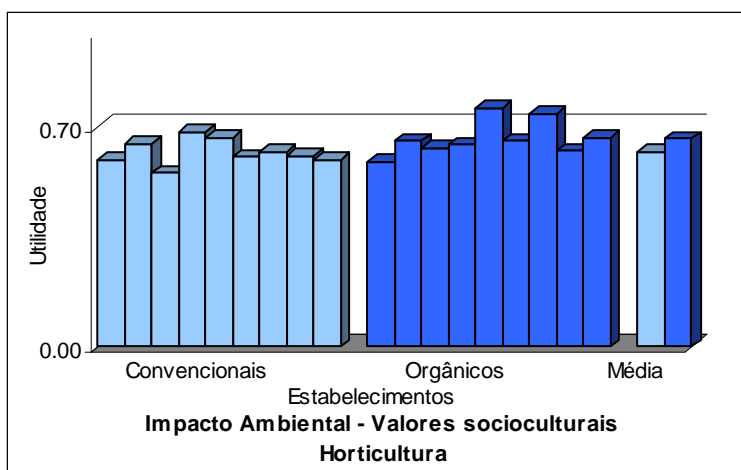


Figura 5 – Avaliação de impactos ambientais na dimensão Valores Socioculturais em dezoito estabelecimentos rurais com horticultura convencional e orgânica. Interior do Estado de São Paulo, 2003.

Os impactos para a dimensão Valores Econômicos são similares para horticultura convencional e orgânica (0,70 e 0,73, respectivamente), correspondentes à linha de base (Figura 6).

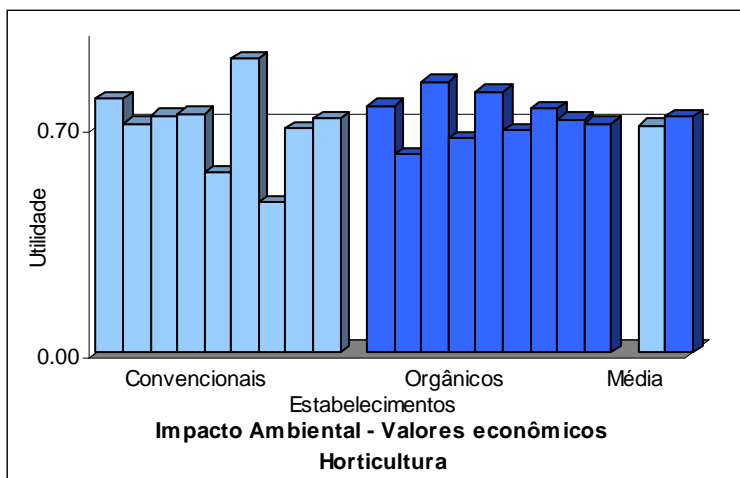


Figura 6 – Avaliação de impactos ambientais na dimensão Valores Econômicos em dezoito estabelecimentos rurais com horticultura convencional e orgânica. Interior do Estado de São Paulo, 2003.

Os impactos na dimensão Gestão e Administração apresentam as mais significativas diferenças (74%) entre a horticultura convencional (0,42) e a orgânica (0,73), implicando ser sobretudo nesta dimensão que ocorre a diferenciação entre as duas formas de manejo, em favor da horticultura orgânica (Figura 7). Pode-se aqui levantar a hipótese de que ao dedicar-se de forma mais qualificada à gestão do negócio produtivo e adotar diretrizes e instrumentos administrativos mais adequados, o responsável pela horticultura orgânica obtém melhorias em termos gerais, que se refletem em melhorias na performance das outras dimensões, contribuindo para um melhor desempenho geral para a horticultura orgânica.

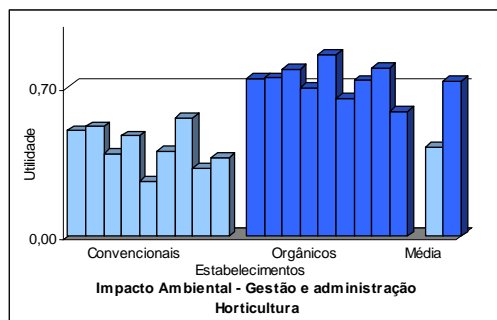


Figura 7 – Avaliação de impactos ambientais na dimensão Gestão e Administração em dezoito estabelecimentos rurais com horticultura convencional e orgânica. Interior do Estado de São Paulo, 2003.

Um quadro resumo da performance ambiental da horticultura orgânica e convencional, no universo abrangido por este estudo, pode ser observado na Figura 8. Nota-se que, à exceção da Qualidade da atmosfera (que sofre pouca influência da atividade hortícola), e da Manutenção da capacidade produtiva do solo, o manejo orgânico tende a melhorar as condições ambientais no âmbito dos estabelecimentos, apresentando performance ambiental superior à horticultura convencional de forma consistente.

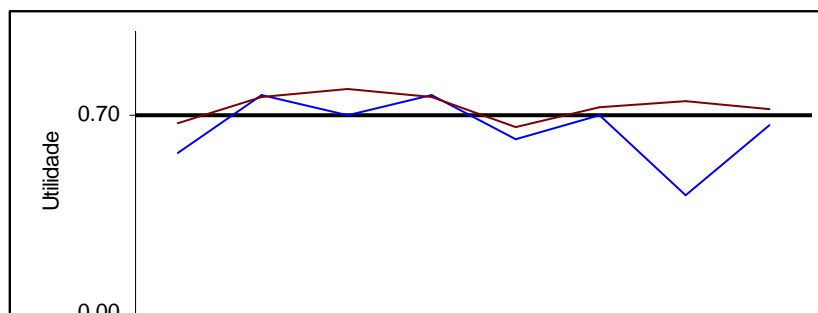


Figura 8 – Avaliação comparativa dos impactos ambientais segundo as dimensões do método APOIA-NovoRural, em dezoito estabelecimentos rurais com horticultura convencional e orgânica. Interior do Estado de São Paulo, 2003.

A Tabela 1 apresenta, para cada uma das dimensões consideradas, a razão entre as formas de manejo orgânico e convencional, explicitando a proporção na qual a performance do manejo orgânico supera o convencional, em cada uma dessas dimensões. As dimensões representadas pela Ecologia da Paisagem (19%), Qualidade da água (13%) e, sobretudo Gestão e Administração são aquelas que melhor qualificam a horticultura orgânica em termos de sua contribuição para o desenvolvimento local sustentável. Esta última dimensão apresenta performance 74% superior para a horticultura orgânica, comparativamente à convencional, sendo o principal componente de diferenciação entre as formas de manejo estudadas. No caso do solo, a avaliação pela análise química não mostrou diferenças entre os manejos orgânico e convencional. Entretanto, a avaliação do solo por indicadores biológicos/bioquímicos (relacionados às atividades dos microrganismos benéficos) mostrou superioridade do manejo orgânico em 50% em média ao manejo convencional.

Tabela 1. Razão entre os índices de impacto ambiental segundo as dimensões do método APOIA-NovoRural, em estabelecimentos dedicados a horticultura convencional e orgânica. Interior do Estado de São Paulo, 2003.

Dimensões Índices	Horticultura Orgânica	Horticultura Convencional	Razão A/B
	(A)	(B)	
Ecologia da paisagem	0.68	0.57	1.19
Qualidade dos Compartimentos Ambientais	0.77	0.75	1.03
Atmosfera	0.77	0.77	1.00
Água	0.79	0.70	1.13
<b>Solo</b>	<b>0.76</b>	<b>0.77</b>	<b>0.99</b>
Valores Socioculturais	0.66	0.62	1.07
Valores Econômicos	0.73	0.70	1.04
Gestão e Administração	0.73	0.42	1.74
<b>ÍNDICE DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>0.72</b>	<b>0.66</b>	<b>1.09</b>

Finalmente, o Índice de impacto ambiental, que pondera todos os indicadores nas cinco dimensões consideradas, é apresentado para todos os estabelecimentos na Figura 9.

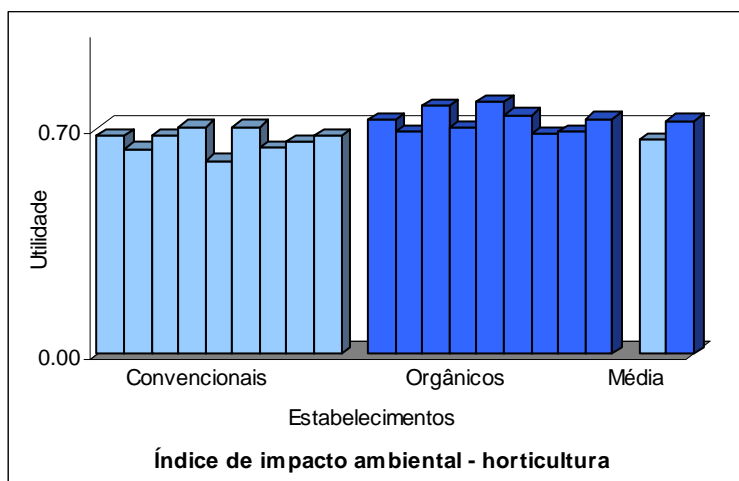


Figura 9 – Índice de Impacto Ambiental da horticultura convencional e orgânica, nos estabelecimentos estudados. Interior do Estado de São Paulo, 2003.

Nota-se que o conjunto dos estabelecimentos convencionais encontra-se com performance ambiental abaixo da linha de base preconizada pelo método APOIA-NovoRural, enquanto os estabelecimentos orgânicos tendem a superar esta linha de base.

## RECOMENDAÇÕES

A avaliação de impacto ambiental da horticultura apontou a Gestão e Administração da atividade orgânica certificada, como o principal diferencial em relação ao manejo convencional, apresentando também várias outras dimensões e indicadores com melhor performance ambiental. Com isto levanta-se a hipótese que a gestão adequada é fator preponderante para a sustentabilidade da atividade, recomendando-se atenção a este quesito, para todos os produtores, independente de sua filiação tecnológica. A falta de relacionamento institucional do produtor convencional é o componente menos favorável desta dimensão, e traz implicações que podem explicar o mau desempenho da horticultura convencional relativo à condição de comercialização assim como quanto à conscientização para adoção de medidas de reciclagem de resíduos.

Outra recomendação importante refere-se aos indicadores de performance ambiental relativos a Ecologia da Paisagem. Produtores dedicados a ambas as formas de manejo estudadas devem buscar atendimento à legislação referente a reserva legal e áreas de proteção permanente no estabelecimento, com isto diversificando a paisagem local cujos resultados foram desfavoráveis. A diversificação é também recomendável para as atividades produtivas, tanto agropecuárias que contribuem para a diversidade da paisagem local, quanto atividades confinadas que ampliam a diversidade produtiva e refletem-se em melhor desempenho em outras dimensões e indicadores, como aqueles referentes a oportunidades de geração de emprego e renda.

A avaliação comparativa das atividades de horticultura convencional e orgânica permitiu evidenciar os principais pontos positivos e negativos (críticos) a serem corrigidos por formas alternativas de manejo, no sentido de ampliar as vantagens que estas atividades podem trazer, em termos da contribuição para o desenvolvimento sustentável. Dessa forma, em relação à horticultura, ao melhorar a conservação dos recursos naturais (especialmente a qualidade da água), e as condições de gestão do estabelecimento, o manejo orgânico apresenta melhor performance ambiental que o manejo convencional.



Neste momento de formação de nichos especiais de mercado, que premiam a inserção diferenciada de produtores dedicados a modelos produtivos sustentáveis, métodos que permitam avaliar, documentar e gerir adequadamente estes modelos diferenciados de produção, a exemplo do APOIA-NovoRural, são ferramentas importantes no processo evolutivo de formação de um mercado ético e solidário, auxiliando tanto a gestão ambiental em nível do estabelecimento, como em nível de micro-bacias ou territórios. Trata-se, portanto, de uma ferramenta útil tanto para os produtores, individualmente ou em grupos organizados, como para os formuladores e gestores de políticas públicas, contribuindo para o desenvolvimento local sustentável.

## **AGRADECIMENTOS**

O presente estudo recebeu suporte da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), junto ao Projeto Rurbano Fase III; e do Programa de Apoio à Agricultura Familiar do Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## **LITERATURA CITADA**

BOCKSTALLER, C.; GIRARDIN, P.; VAN DER WERF, H. M .G. Use of agro-ecological indicators for the evaluation of farming systems. **European Journal of Agronomy**, v. 7, p. 261-270, 1997.

BOSSHARD, A. A methodology and terminology of sustainability assessment and its perspectives for rural planing. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 77, p. 29-41, 2000.

CAMPANHOLA, C.; GRAZIANO DA SILVA, J. **O Novo Rural Brasileiro: uma Análise Nacional**. Jaguariúna (SP): Embrapa Meio Ambiente, 2000, 190p.

CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J. A. A Agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 18, n.3, p69-101, 2001.

COSTA, M. B. B. da; CAMPANHOLA, C. **A agricultura alternativa no Estado de São Paulo**. Jaguariúna (SP): Embrapa Meio Ambiente, Documentos 7, 1997, 63 p.

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.

MCDONALD, G. T.; SMITH, C. S. Assessing the sustainability of agriculture at the planning stage. **Journal of Environmental Management**, v. 52, p. 15-37, 1998.

NEHER, D. Ecological sustainability in agricultural systems: definition and measurement. **Journal of Sustainable Agriculture**, v.2, n.3, p.51-61, 1992.

RODRIGUES, G. S.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; IRIAS, L. J. M.; LIGO, M. A. V. **Avaliação de Impactos Ambientais em Projetos de Pesquisa II: Avaliação da Formulação de Projetos - Versão I**. Jaguariúna (SP): Embrapa Meio Ambiente, Boletim de Pesquisa 10. 28 p, 2000.

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.

RODRIGUES, G.S.; CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P.J. Método e indicadores para avaliação de impactos ambientais do sistema de produção orgânica de hortaliças em estabelecimentos familiares rurais. p. 341-353. In: FUENTE, D. F. & COTO, J.L.P. (Eds.). **CONGRESO De La SEAE, 5 y CONGRESO IBERAMERICANO DE AGRECOLOGÍA, 1**. Gijón, Asturias.16 al 21/09/2002. SERIDA, SEAE. Tomo I. 772p. 2002.

ROSSI, R.; NOTA, D. Nature and landscape production potentials of organic types of agriculture: a check of evaluation criteria and parameters in two Tuscan farm-landscapes. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 77, p. 53-64, 2000.

STOCKLE, C. O.; PAPENDICK, R. I.; SAXTON, K. E.; CAMPBELL, G. S.; VAN EVERT, F. K. A framework for evaluating the sustainability of agricultural production systems. **American Journal of Alternative Agriculture**, v. 9, n.1-2, p. 45-51, 1994.

