

49

Circular  
TécnicaBrasília, DF  
Junho, 2007

## Autores

**Pedro José Valarini**  
Eng.º Agr, Ph.D. em  
Microbiologia  
Embrapa Meio Ambiente  
Jaguariúna, SP  
E-mail: valarini@cnpma.  
embrapa.br

**Francisco Vilela Resende**  
Eng.º Agr, Dr. em  
Fitotecnia  
Embrapa Hortaliças  
Brasília, DF  
E-mail: fresende@cnpq.  
embrapa.br

**Embrapa**  
Hortaliças

# Sustentabilidade do manejo orgânico e convencional na produção de hortaliças do Distrito Federal

Foto: Gilmar Henz



Em um cenário no qual a conservação ambiental assume importância crescente frente aos impactos causados pela ação do homem na agricultura, torna-se necessário o conhecimento, a seleção e a adoção de boas práticas de gestão ambiental.

Devido à escala espacial em que se realizam as atividades agropecuárias e ao conjunto de recursos naturais por elas explorados, a gestão ambiental de estabelecimentos rurais merece prioridade. Uma das formas mais aceitas de se fazer a avaliação de desempenho de uma atividade rural, do ponto de vista gerencial, é através de medidas e análises de indicadores focados na sustentabilidade das atividades produtivas, envolvendo suas vertentes

Foto: Francisco Resende



ecológica, econômica e sócio-ambiental. Estes indicadores são organizados em sistemas de avaliação, que podem apresentar níveis crescentes de complexidade e exigência de metas para adoção de um programa de gestão ambiental.

Os gestores de políticas públicas têm demandado

ferramentas para a 'Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA)', visando auxiliar na seleção e no monitoramento de práticas de manejo e atividades apropriadas, de acordo com as potencialidades e limitações dos ambientes e comunidades locais. Os procedimentos de AIA são instrumentos valiosos para assessorar produtores rurais quanto às melhores opções de práticas, atividades e formas de manejo a serem implantadas num estabelecimento rural ou região, tendo em consideração as potencialidades e as limitações do ambiente e a capacidade da comunidade local. Além disso, podem contribuir para a certificação ambiental das atividades produtivas rurais, favorecendo a agregação de valor à produção ou a inserção diferenciada no mercado, desde que a AIA leve em consideração os padrões ou as linhas de base objetivas de qualidade ambiental e de desenvolvimento comunitário sustentável (CAMPANHOLA et al., 2004).

O 'Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades do Novo Rural (APOIA-NovoRural)', desenvolvido por pesquisadores da Embrapa Meio Ambiente, em Jaguariúna-SP, objetiva diagnosticar os pontos desconformes para correção do manejo, assim como as principais vantagens comparativas da atividade no estabelecimento, no sentido de contribuir para o desenvolvimento local sustentável (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003). A utilização deste sistema de avaliação pode trazer benefícios ambientais importantes, como a conservação dos recursos naturais, a manutenção da diversidade produtiva e ecológica do estabelecimento e da região, e a melhoria na qualidade de vida do produtor e empregados, além de contribuir para a ampliação da consciência ecológica do produtor, da população local e dos visitantes (alunos/turistas), podendo se tornar uma ferramenta importante para o estabelecimento rural se tornar multifuncional.

O objetivo deste trabalho é disponibilizar para cadeia de produção de hortaliças os resultados do trabalho realizado pela Embrapa Meio

Ambiente e Embrapa Hortaliças ('Centro de Desenvolvimento da Agricultura Orgânica do Distrito Federal - CDT Org') em propriedades do Distrito Federal e do estado de Goiás. No período compreendido entre 2004 e 2006 foi realizado um estudo do desempenho ambiental de onze propriedades dedicadas à horticultura orgânica e convencional, obtendo-se o índice de impacto da agricultura para a região, segundo as médias desses estabelecimentos rurais.

## Descrição do Método

O 'Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades do Novo Rural (APOIA-NovoRural)' desenvolvido por Rodrigues e Campanhola (2003) consiste de um conjunto de matrizes escalares, em plataforma MS-Excel®, formuladas de maneira a permitir a avaliação de indicadores de desempenho ambiental de uma atividade rural considerando-se sessenta e dois indicadores agrupados em cinco dimensões: 'Ecologia da Paisagem', 'Qualidade dos Compartimentos Ambientais' (Atmosfera, Água e Solo), 'Valores Socioculturais', 'Valores Econômicos' e 'Gestão e Administração'. O sistema destina-se à 'Avaliação do Impacto Ambiental (AIA)' no âmbito do estabelecimento rural, tendo como base comparativa as situações anterior e posterior à implantação da atividade (agricultura orgânica) no estabelecimento ou uma mudança na atividade (agricultura convencional) que proporcione um corte temporal. É uma medida objetiva e quantitativa da contribuição da atividade rural para o desenvolvimento sustentável.

O método foi aplicado em onze propriedades produtoras de hortaliças escolhidas em colaboração com a Emater-DF, sendo seis orgânicas e quatro convencionais no Distrito Federal e uma propriedade orgânica no município de Padre Bernardo-GO.

A pesquisa foi realizada de acordo com as seguintes etapas: (1) visita técnica à

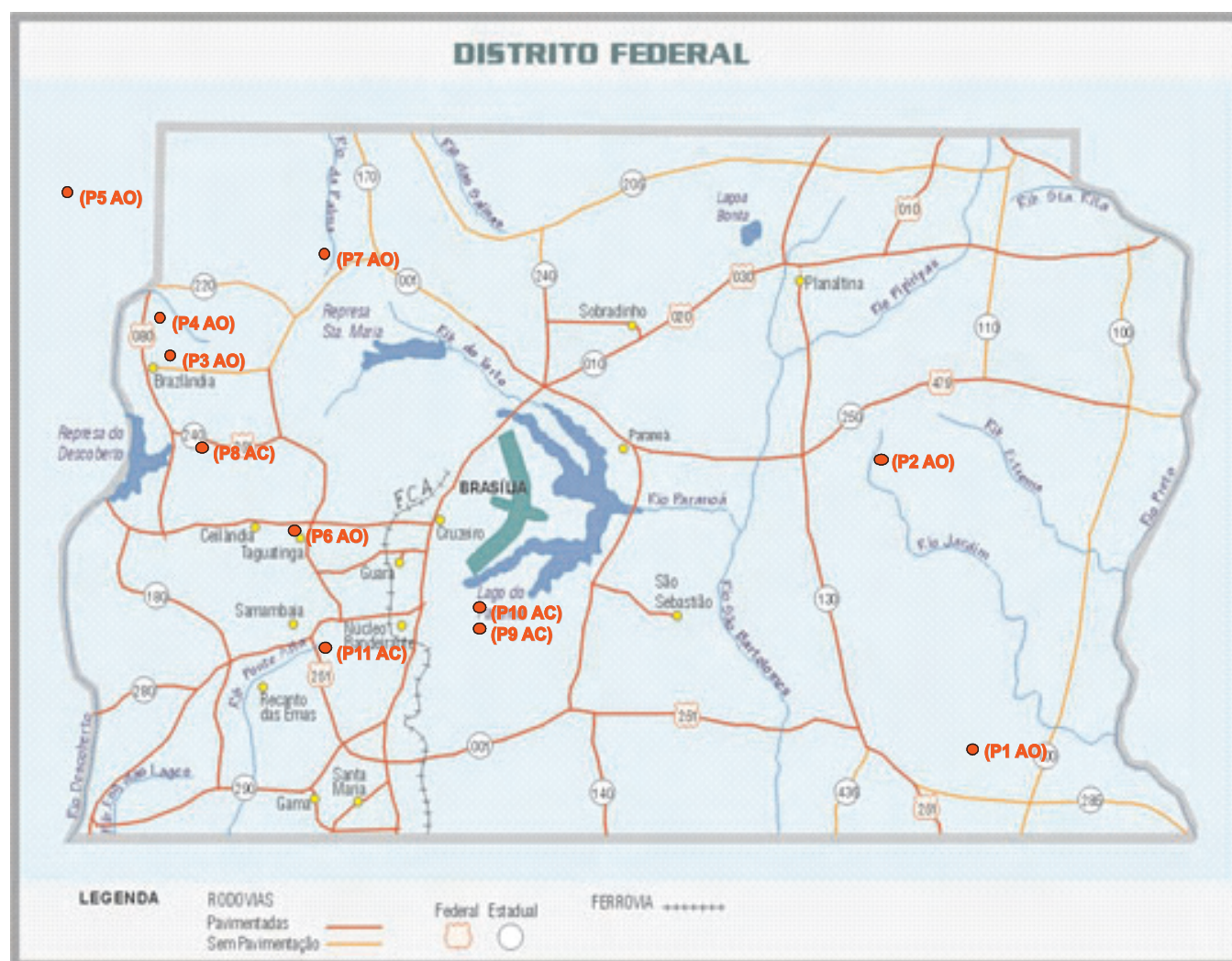
propriedade com aplicação de um questionário e levantamento dos principais problemas; (2) coleta de solo para análise química e de água para as análises físico-química e microbiológica; (3) vistoria do local; (4) inserção dos dados na Plataforma Excel; (5) análise dos resultados dos indicadores individuais e integrado; (6) apresentação dos resultados aos produtores e aos parceiros.

O levantamento das informações foi realizado por uma entrevista/vistoria de campo, junto aos responsáveis pelo estabelecimento e com coleta de amostras de solo e água, cujos resultados analíticos foram inseridos diretamente em planilhas que constituem as matrizes de ponderação do sistema (em plataforma MS-Excel®). Essas matrizes são elaboradas de forma a ponderar automaticamente os dados

e expressar graficamente o índice de impacto ambiental resultante. Dessa forma, cada indicador tem seu índice final apresentado na matriz de ponderação, juntamente com as informações provenientes do questionário e os resultados das análises.

O método é composto por 62 indicadores que expressa o índice de impacto ambiental (IIA) da atividade rural no estabelecimento estudado, distribuídos nas cinco dimensões descritas a seguir:

– A dimensão ‘Ecologia da Paisagem’ é composta por indicadores referentes à configuração da área, à fisionomia e conservação dos *habitats* naturais, dada pelo cumprimento do requerimento de reserva legal e proteção de áreas de preservação permanente,



**Fig. 1.** Mapa de localização e distribuição das propriedades orgânicas (AO) e convencionais (AC) avaliadas pelo método 'APOIA - Novo Rural' na região agroeconômica do Distrito Federal.

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 IIA na 'Ecologia da Paisagem'.

– A dimensão 'Qualidade dos Compartimentos Ambientais' consiste da 'Qualidade da Atmosfera', 'Qualidade da Água' e 'Qualidade do Solo'. 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 (oxigênio dissolvido, pH, coliformes fecais, condutividade, nitrato, etc) e subterrâneas, além da poluição visual e do impacto potencial de pesticidas. A 'Qualidade do Solo' é definida por parâmetros de fertilidade (matéria orgânica, pH, fósforo, magnésio, acidez potencial, soma de bases, etc), e por informações referentes à erosão resultante ou associada à atividade.

– A dimensão 'Valores Socioculturais' 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 e saúde ocupacional e oportunidade de emprego local qualificado, implicando na medida de inserção de pessoas da comunidade local na atividade.

– A dimensão 'Valores Econômicos' abrange informações sobre a renda do estabelecimento,

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 no estabelecimento, segundo a dinâmica econômica. Agrega-se a estes valores a qualidade da moradia, como quesito de afluência.

– A dimensão '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.

Os resultados das avaliações dos indicadores, constantes das matrizes de ponderação, são 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 chamado 'AIA-Final'. O 'AIA-Final' expressa graficamente os resultados para os indicadores agrupados em cada uma das dimensões avaliadas. É possível verificar quais indicadores apresentam problemas e quais contribuem positivamente para o desempenho ambiental do estabelecimento, em uma dada dimensão.

O 'AIA-Final' varia no intervalo de 0 a 1 e caracteriza-se pelo estabelecimento de uma linha base de valor igual a 0,70, onde índices de impacto acima desta linha são aceitáveis e abaixo precisam ser corrigidos ou melhorados. Da mesma forma, as dimensões são agrupadas para a obtenção do 'Índice de Impacto Ambiental' da atividade no estabelecimento

selecionado, acompanhado de uma tabela com os valores correspondentes para cada um dos sessenta e dois indicadores componentes do sistema 'APOIA-NovoRural'. Com esse resultado destacam-se os principais problemas e pontos positivos da atividade, podendo-se verificar, os indicadores que merecem maior atenção para a compreensão do 'Índice de Impacto Geral' obtido para o estabelecimento.

## Discussão dos Resultados

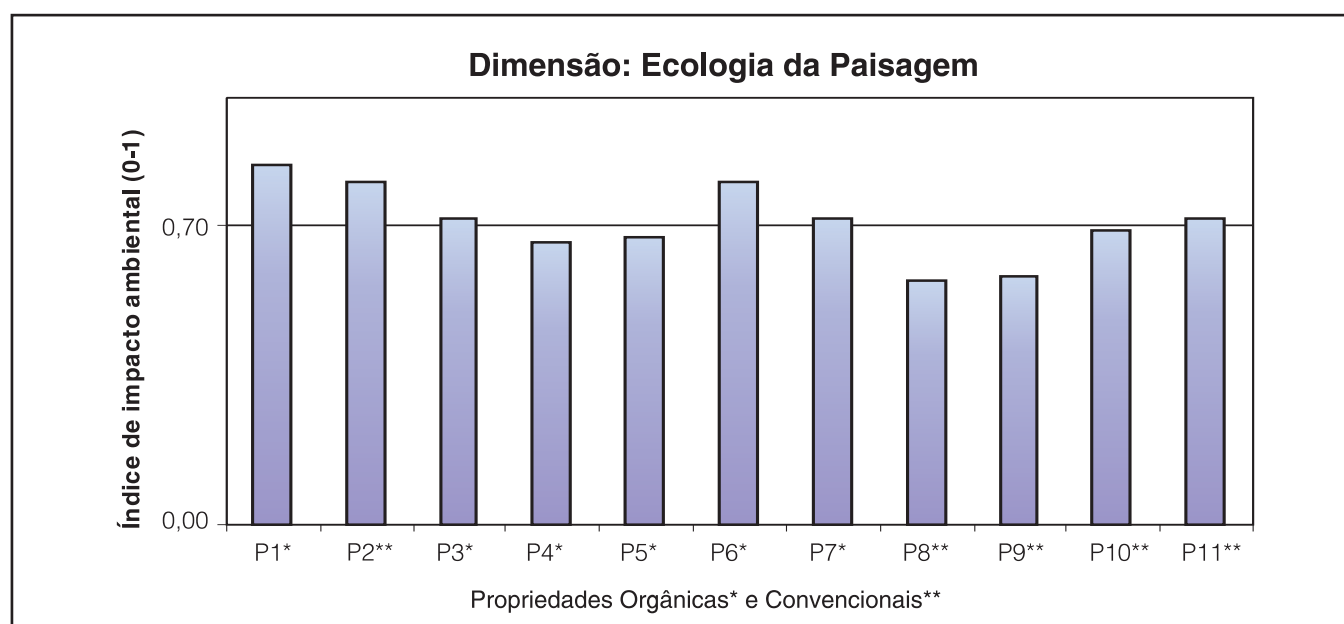
Serão apresentados a seguir os resultados agregados para cada dimensão, bem como os pontos positivos e negativos sobre o impacto ambiental da atividade olerícola na região agroeconômica do Distrito Federal.

### Ecologia da Paisagem

Algumas propriedades orgânicas apresentaram a média dos indicadores da dimensão 'Ecologia da Paisagem' abaixo do valor de referência 0,70 (Figura 2). Nesta dimensão, os indicadores que apresentaram favoráveis ( $\geq 0,70$ ) nos estabelecimentos rurais do Distrito Federal, considerando propriedades orgânicas

e convencionais, foram a conservação dos *habitats* naturais (0,70 - 0,96), condição de manejo das áreas de produção (0,75 - 0,98) e risco de incêndio (0,81 - 1,00). Os indicadores desfavoráveis ( $\leq 0,70$ ) e que necessitam ser

Fotos: Francisco Resende



**Fig. 2.** Índices médios de impacto ambiental da dimensão 'Ecologia da Paisagem' em propriedades orgânicas e convencionais do Distrito Federal.

corrigidos ou melhorados foram a reserva legal (0,00 - 0,56), área de preservação permanente (0,12 - 0,21), diversidade produtiva (0,55 - 0,66), regeneração de áreas degradadas (0,61 - 0,66).

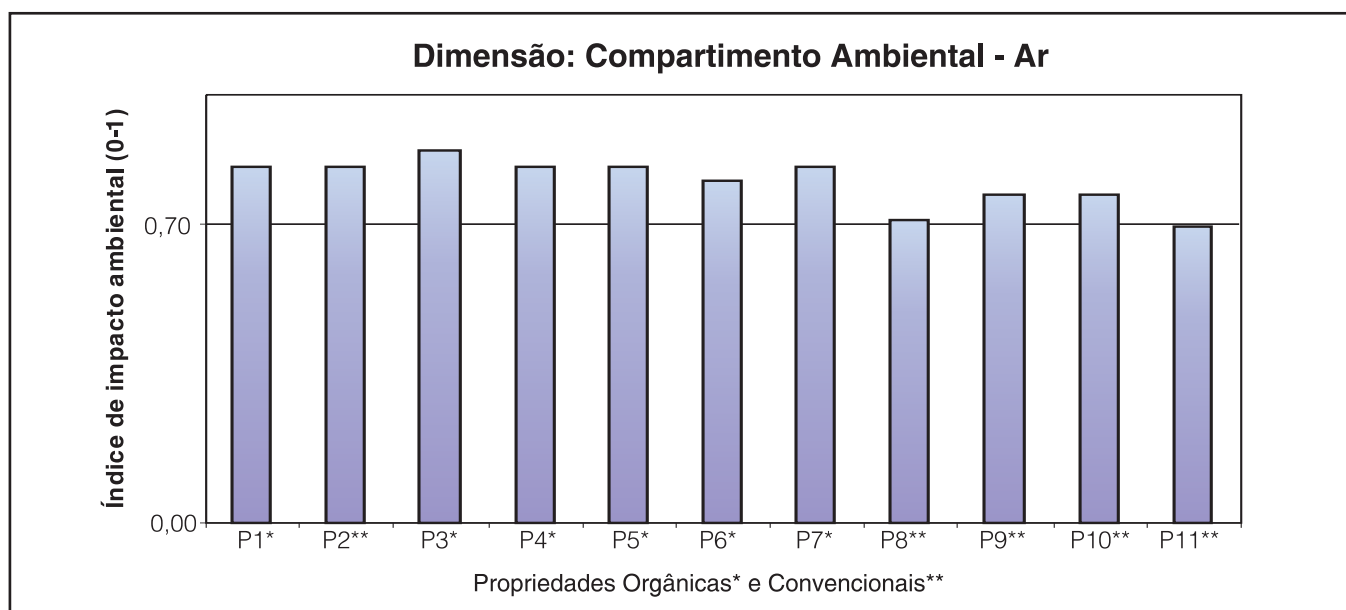
Sendo este um componente fundamental para a viabilidade e longevidade dos sistemas orgânicos de produção, estas propriedades necessitam se adaptar rapidamente para evitar o risco de exclusão da atividade.

### Qualidade dos compartimentos ambientais



**Ar** – Em relação à qualidade do ar, as propriedades avaliadas apresentaram IAA médio  $\geq 0,70$  (Figura 3). Assim, os indicadores

mais favoráveis foram partículas em suspensão (0,77-1,00) e odores (0,77-1,00), indicando baixa presença destes fatores como indicadores de impactos negativos nas propriedades, enquanto a presença de óxidos de S, N ou hidrocarbonetos (0,50 - 0,70) devem merecer mais atenção dos produtores. Com exceção de duas propriedades convencionais, as demais apresentaram o ‘AIA-Final’ acima da linha base 0,70, indicando que os produtores de hortaliças do DF tem se preocupado e cuidado da qualidade do ar em suas propriedades.

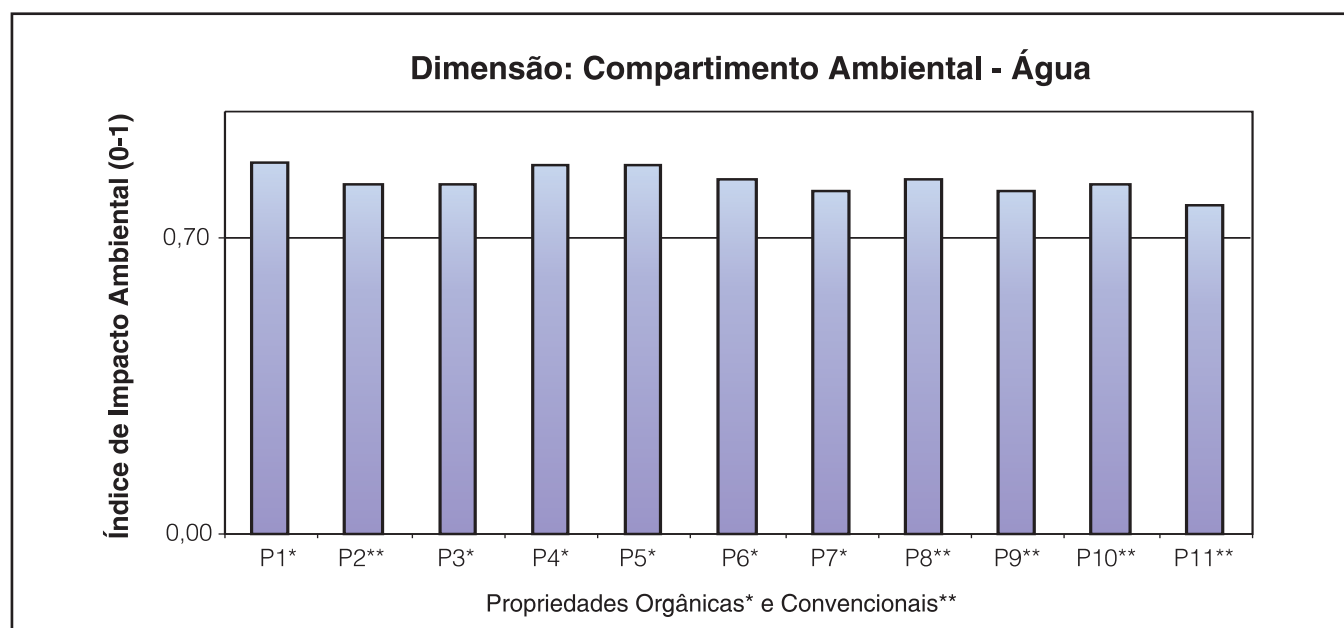


**Fig. 3.** Índices médios de impacto ambiental na qualidade do ar em propriedades orgânicas e convencionais do Distrito Federal.

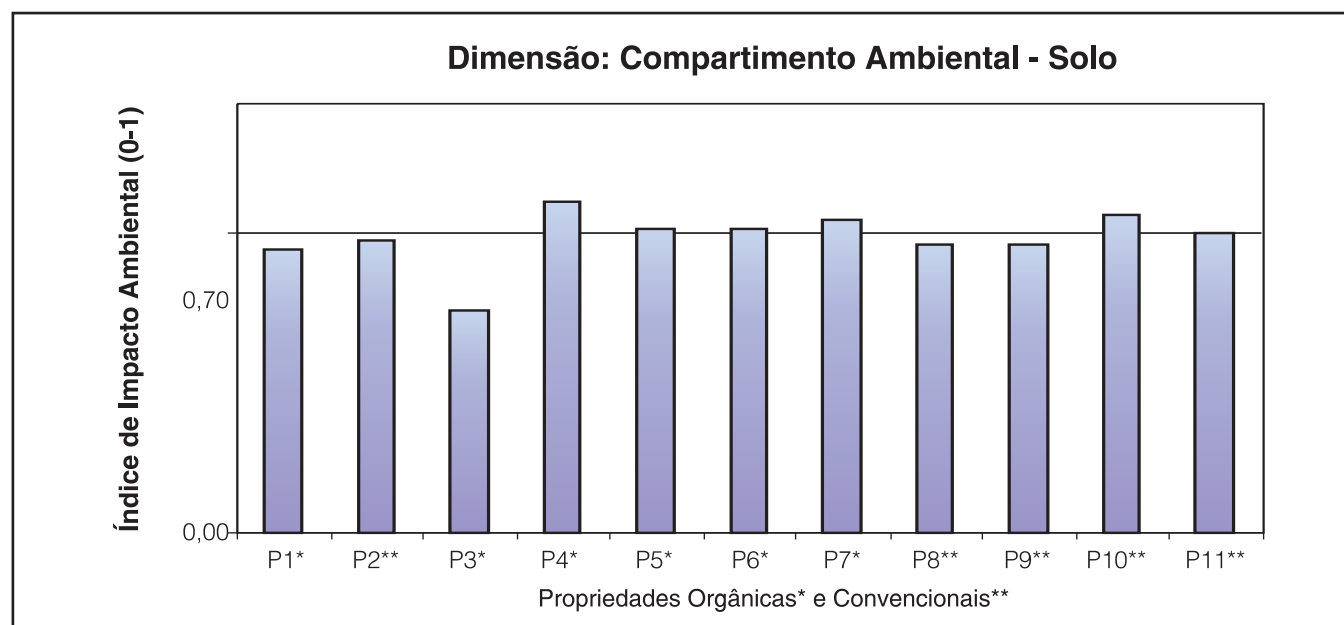
**Água** – Apesar de todas as propriedades avaliadas apresentarem ‘Índice de Impacto Ambiental-IAA’ médio  $\geq 0,70$  (Figura 4), foi observado baixo impacto ambiental negativo para os indicadores demanda biológica de oxigênio (0,93-0,98), pH (0,67-0,99), nitrato (0,97-1,00); fosfato (0,99-1,00) e poluição visual (0,68-1,00). Por outro lado, indicadores como oxigênio dissolvido (0,28-0,42), sólidos totais (0,03-0,66) e coliformes fecais (0,57-0,64) foram desfavoráveis, isto é, ficaram abaixo

da linha base. Embora todas as propriedades apresentem AIA-final acima da linha base (Figura 4), a existência de indicadores de impactos negativos como coliformes fecais e sólidos totais são preocupantes para a produção de hortaliças do DF.

**Solo** – As propriedades orgânicas P1 e P3 e as convencionais P8 e P9 apresentaram-se IAA médio abaixo da linha de base 0,70, especialmente a P3 (Figura 5). Dentre os



**Fig. 4.** Índices médios de impacto ambiental na qualidade da água em propriedades orgânicas e convencionais do Distrito Federal.



**Fig. 5.** Índices médios de impacto ambiental na qualidade do solo em propriedades orgânicas e convencionais do Distrito Federal.

indicadores de qualidade de solo, potássio (0,75-1,00), pH (0,67-0,99), CTC (0,70-0,99) e soma de bases (0,97-0,99) foram os que apresentaram impacto ambiental mais positivo para produção de hortaliças, enquanto os indicadores matéria orgânica (0,09-0,56), fósforo (0,10-0,68), magnésio (0,31-0,51) e H+Al (0,43-0,66) estiveram abaixo da linha base 0,70 e devem receber maior atenção dos produtores no sentido de melhorá-los. Resultados semelhantes foram obtidos por Valarini et al. (2004), mostrando que os indicadores químicos nem sempre permitem diferenciar o manejo orgânico do solo em relação ao manejo convencional.

**Valores Socioculturais** – Apenas a propriedade 8 (convencional) apresentou IIA médio abaixo da linha de base 0,70 na dimensão ‘Valores Socioculturais’ (Figura 6). Nesta dimensão, foram observados indicadores positivos de acesso à educação (0,70-0,82) e a serviços básicos (0,71-0,90), segurança e saúde ocupacional (0,83-0,99). A qualidade do emprego (0,20-0,65), acesso a esporte e lazer (0,51-0,70) e oportunidade de emprego qualificado (0,62-0,71) estão abaixo da linha base e devem ser melhorado visando, principalmente, a qualidade de vida do produtor familiar e de seus empregados.



Foto: Pedro Valarini

**Valores Econômicos** – Apenas a propriedade 9 mostrou IIA médio abaixo da linha de base 0,70 (Figura 7). Os indicadores de ‘Valores Econômicos’ relacionados à renda líquida do estabelecimento (0,88-1,00), valor da propriedade (0,99-1,00) e qualidade da moradia (0,72-0,95) apresentaram resultados muito positivos. A diversidade de fonte de renda (0,52-0,98), a distribuição de renda (0,37-0,87) e o nível de endividamento (0,37-0,80) do produtor foram os indicadores econômicos com índices IA mais baixos (Figura 7). A distribuição de renda e o endividamento dos produtores são fatores críticos para sua permanência na atividade e, conseqüentemente, para a

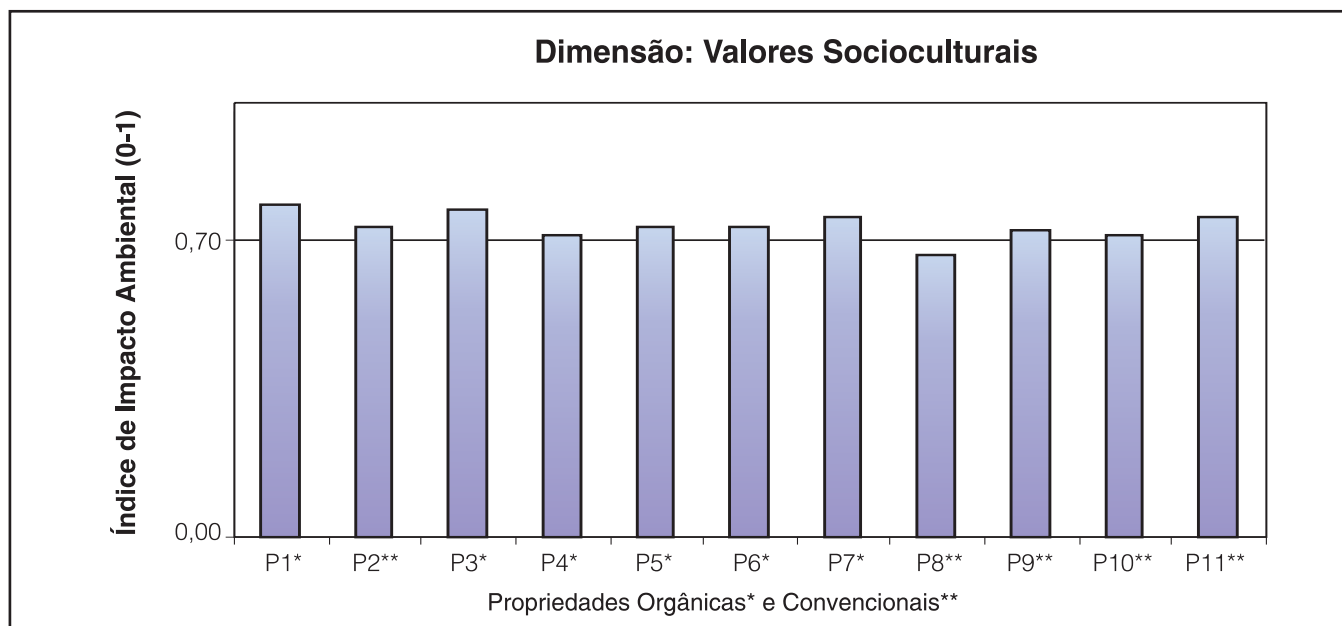


Fig. 6. Índices médios de impacto ambiental da dimensão ‘Valores Socioculturais’ em propriedades orgânicas e convencionais do Distrito Federal.



Foto: Francisco Resende



manutenção da integridade da cadeia produtiva de hortaliças.

**Gestão e Administração** – Esta foi a dimensão em que ocorreu maior contraste entre propriedades orgânicas e convencionais (Figura 8). Nota-se que a maioria das propriedades orgânicas (P1, P2, P3 e P4) têm tratado com mais eficiência a questão da gestão e administração da propriedade do que as propriedades convencionais (P8, P9 e P10). Entre os indicadores mais positivos nesta dimensão ( $\geq 0,70$ ) encontram-se a dedicação e perfil dos responsáveis pelas atividades de produção (0,67-1,00) e o relacionamento institucional (0,67-0,83). Por outro lado, as condições de comercialização (0,25-0,75) e

Foto: Francisco Resende

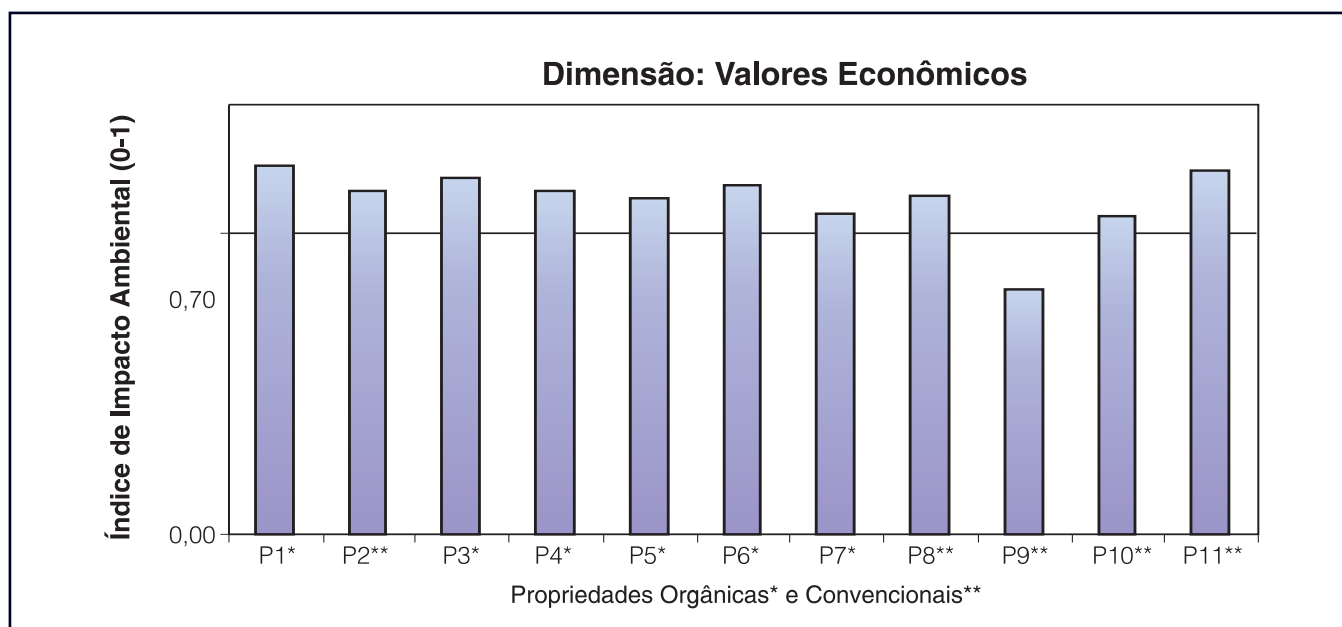


reciclagem de resíduos (0,40-0,80) ficaram na maioria dos casos abaixo da linha base (Figura 8).

### Índice Geral de Impacto Ambiental –

Considerando todas as dimensões, de acordo

Foto: Francisco Resende



**Fig. 7.** Índices médios de impacto ambiental da dimensão 'Valores Econômicos' em propriedades orgânicas e convencionais do Distrito Federal.



Foto: Francisco Resende

com os resultados do 'Índice Geral Médio de IA' das propriedades orgânicas e convencionais (Figura 9), observou-se uma ligeira vantagem da primeira sobre a segunda em termos de melhor manejo do estabelecimento rural visando a sustentabilidade, essencialmente em relação à dimensão 'Gestão e Administração', conforme já mencionado anteriormente. Este fato está em concordância aos resultados obtidos por Campanhola et al. (2004) em relação à horticultura praticada no estado de

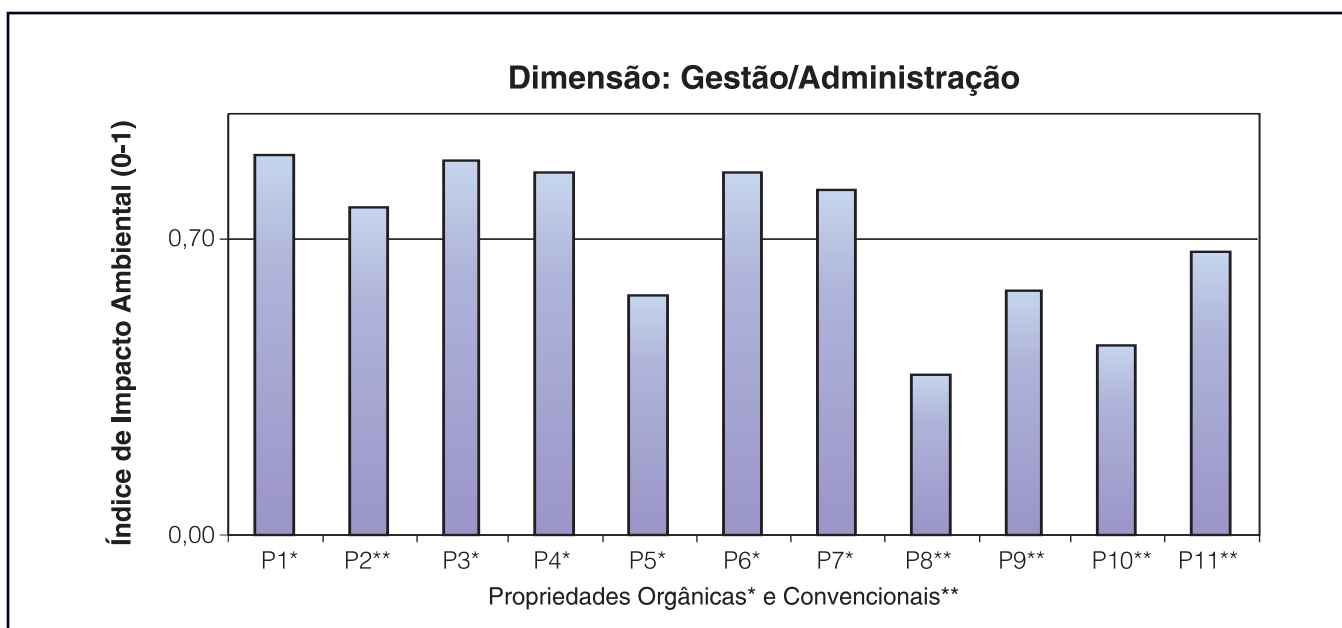


Fig. 8. Índices médios de impacto ambiental da dimensão 'Gestão e Administração' em propriedades orgânicas e convencionais do Distrito Federal.

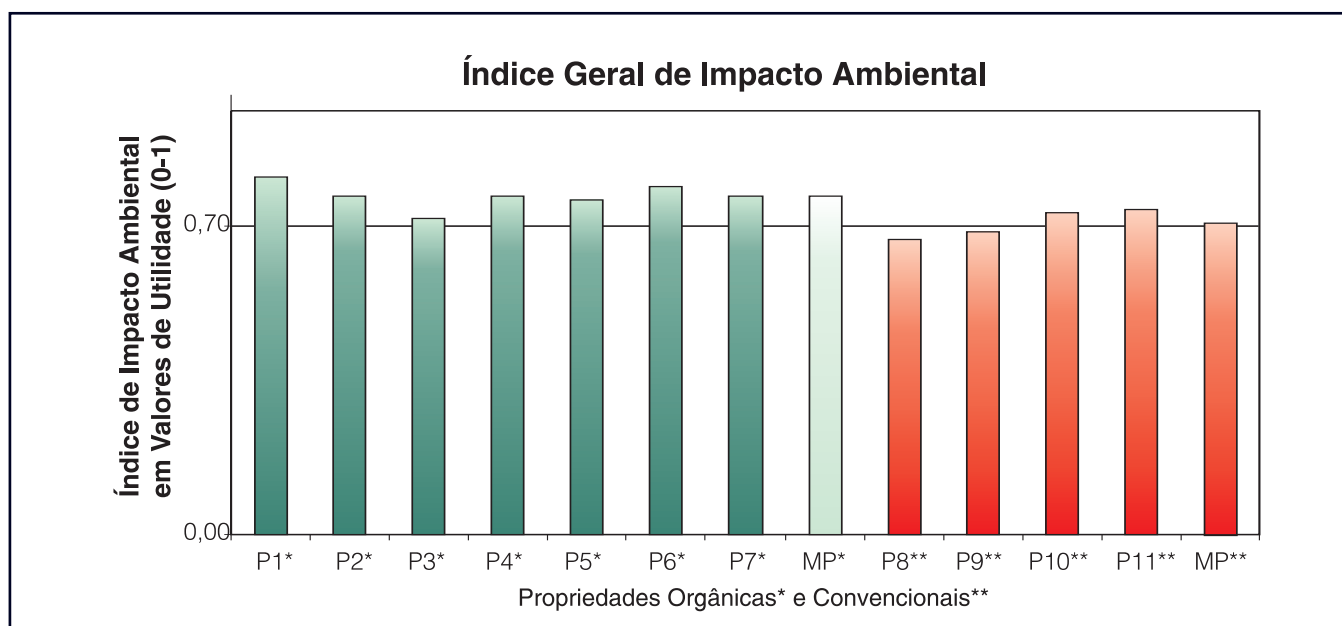


Fig. 9. Índice geral de impacto ambiental das atividades agrícolas em propriedades orgânica e convencional do Distrito Federal.

São Paulo, onde o manejo orgânico apresentou melhor desempenho ambiental que o manejo convencional por melhorar a conservação dos recursos naturais, especialmente a qualidade da água e as condições de gestão do estabelecimento.

Por outro lado, entre os principais problemas detectados junto aos produtores, destacam-se a comercialização e a capacitação de mão de obra, seguido no mesmo patamar, a legislação, a competitividade, os insumos orgânicos, o mercado, a infra-estrutura pública, a pesquisa e assistência técnica (Figura 10). Muitos desses problemas são coerentes com os resultados obtidos pela aplicação do 'APOIA-NovoRural' e que pode auxiliar na proposição de novos projetos em parcerias.

## Considerações Finais

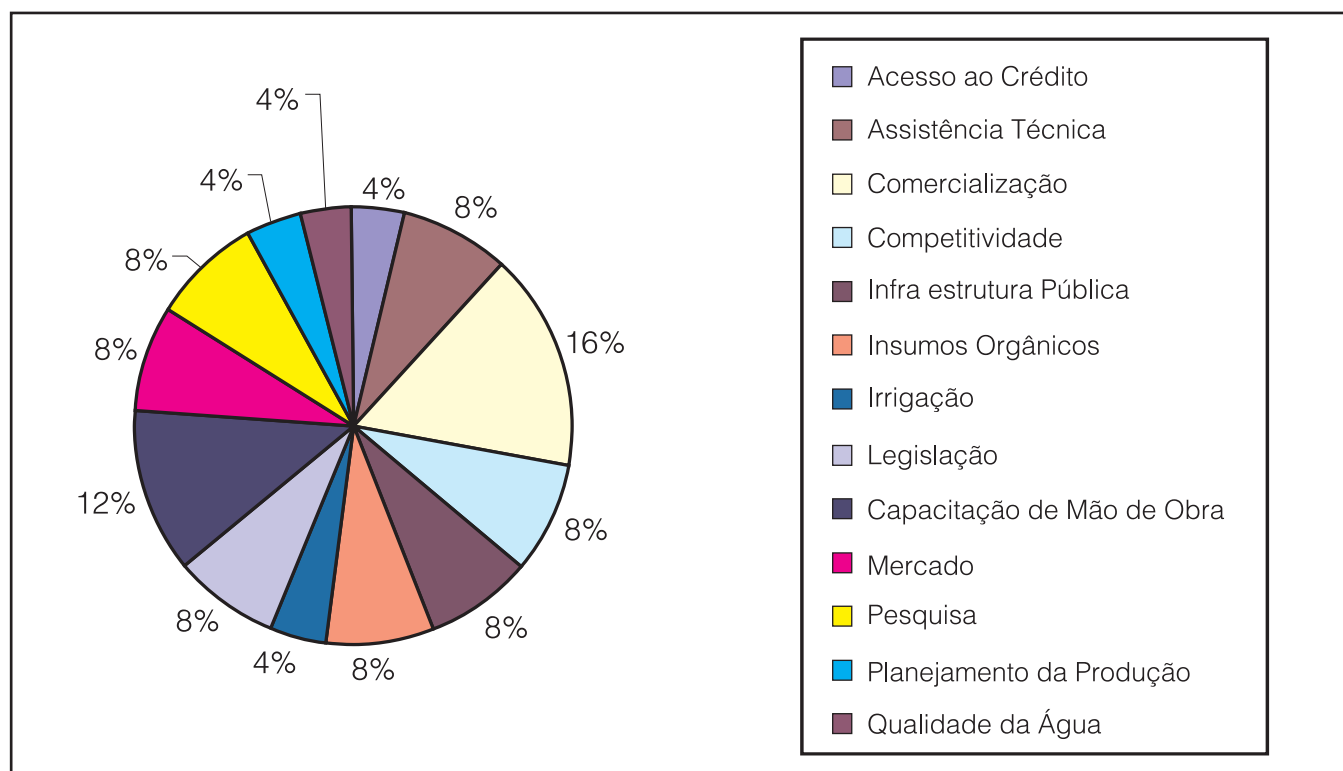
O sistema 'APOIA-NovoRural' possibilita identificar os pontos críticos para a sustentabilidade da atividade agrícola em uma



Foto: Francisco Resende

propriedade rural. As instruções constantes deste documento devem ser utilizadas como instrumento de orientação para melhoria das técnicas de produção e da gestão ambiental visando uma agricultura mais sustentável nas propriedades convencionais e maior eficiência de desempenho das dimensões social/econômica/ambiental da agricultura ecológica.

Os resultados obtidos podem, além de servir de instrumentos para a gestão ambiental do próprio estabelecimento rural, ser estendidos para uma



**Fig. 10.** Principais problemas da produção de hortaliças segundo a percepção de produtores orgânicos e convencionais do Distrito Federal.

abrangência territorial, tornando-se referência para formuladores e gestores de políticas públicas em ações que visem o desenvolvimento local sustentável.

## Agradecimentos

Aos técnicos Waldemore Moricone, da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP, e Josimar Ribeiro do Couto, da Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. Aos técnicos Carlos Morais, Fábio Alves, Eugênio Boaventura e Roberto Carneiro, da Emater-DF, Brasília-DF, e aos produtores rurais Joe Carlo Vale, José Ibaldi, Massae Watanabe, Agnaldo de Lima, Jorge Arthur Fontes, Demerval Santos, Celso Tomita, Carlos Valadão, Heitor Kanegae, Mitsuyo Maezoe, Kiokasu Uema.

## Referências bibliográficas

CAMPANHOLA, C.; RODRIGUES, G. S.; VALARINI, P. J.; FRIGHETTO, R. T. S.; QUEIROZ, J. F.; TOLEDO, L. G.; RAMOS FILHO, L. O.; RODRIGUES, I.; BROMBAL, J. C. Avaliação de impacto ambiental de atividades do novo rural. In: Campanhola, C.; SILVA, J. G. (ed.). **O Novo rural brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. v. 6, p. 279-308.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C. Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do novo rural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 4, p. 445-451, 2003.

VALARINI, P. J.; FRIGHETTO, R. T. S.; DORNELAS, M.; SCHIAVINATO, R. J. Desarrollo de nuevos indicadores para evaluación integrada de la capacidad productiva del suelo. In: CONGRESO DE AGROECOLOGÍA DE LA SEAE, 6., 2004, España. **Anais...** : Andalucía: SEAE, 2004. CD-ROM.

### Realização



### Parceiras e Colaboradoras



**Circular Técnica, 49** Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Hortaliças  
Endereço: BR 060 km 9 Rod. Brasília-Anápolis  
C. Postal 218, 70.539-970 Brasília-DF  
Fone: (61) 3385-9009  
Fax: (61) 3385-9042  
E-mail: [sac.hortaliças@embrapa.br](mailto:sac.hortaliças@embrapa.br)

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

1ª edição  
1ª impressão (2007): 500 exemplares

**Comitê de Publicações** Presidente: Gilmar P. Henz  
Secretária-Executiva: Fabiana S. Spada  
Editor Técnico: Flávia A. Alcântara  
Membros: Alice Maria Quezado Duval  
Edson Guiducci Filho  
Milza M. Lana

**Expediente** Supervisor editorial: Carla Timm  
Fotos: Francisco V. Resende  
Gilmar P. Henz  
Pedro J. Valarini

Editoração eletrônica: José Miguel dos Santos