

AVALIAÇÃO AMBIENTAL NO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO INTEGRADA DE PÊSSEGOS NOS MUNICÍPIOS DE ARAUCÁRIA E LAPA - PARANÁ: UM ESTUDO DE CASO

Environmental assessment in the integrated peach production implementation process in Araucária and Lapa counties -Paraná state (Brazil): a case study

PENTEADO JUNIOR, J. F.;

MIO, L. L. M.;

RODRIGUES, G. S.

Recebimento: 20/08/2009 - Aceite: 14/10/2009

RESUMO: Nas últimas décadas vem, sendo evidenciado um maior reconhecimento das questões ambientais relacionadas com a produção agrícola. No sentido de contribuir com essa tendência, o presente trabalho apresenta resultados de avaliações ambientais da adoção da Produção Integrada de Pêssego (PIP) em dois estabelecimentos rurais, nos municípios de Araucária e Lapa/PR. O aplicativo empregado (Ambitec-Agro) analisa o desempenho ambiental de uma determinada tecnologia de produção, como a PI, em relação a um sistema de produção tradicionalmente utilizado. O resultado da avaliação apontou que o índice de impacto ambiental, que pode variar de -15 a +15, foi de +3,66 pontos com a adoção da PIP no pomar em Araucária, e de +3,13 pontos no pomar em Lapa. O presente estudo revela que a exploração do pêssego no sistema PIP, quando comparada com o cultivo convencional, traz impactos positivos ao meio ambiente, sendo os indicadores, relacionados à redução no uso de agrotóxicos, à biodiversidade, à qualidade do solo e ao uso de recursos naturais, que registraram valores positivos mais expressivos. Palavras-chave: Pessegueiro. Sustentabilidade. Meio ambiente.

ABSTRACT: The past decades have witnessed a major recognition of environmental issues related to agricultural production. In order to foster this tendency, the present study assessed the environmental performance of the

adoption of Integrated Peach Production (IP) of two rural establishments in Araucária and Lapa counties (Paraná State, Brazil). The impact assessment system employed examines the environmental performance of an adopted production technology (such as IP) in relation to the traditionally used. The results showed environmental impact indices (which can range from -15 to +15 in the assessment system used) related to the adoption of IP to be +3.66 points in the Araucária orchard, and +3.13 points in Lapa orchard. These indices imply that peach production under IP management results in positive impacts, especially due to reductions in the use of agrochemicals, and conservation of biodiversity, soil quality and natural resources, indicators that presented the most important improvements.

Key words: Peach, Sustainability. Environment.

Introdução

A exigência da sociedade, dos mercados consumidores e do meio científico por produtos obtidos em sistemas de produção agrícola mais racionais, tem forçado a reavaliação dos modelos convencionais e a adoção de sistemas sustentáveis (GONZALEZ-MORO, 2002). Um dentre estes sistemas é a Produção Integrada (PI), para a qual adota técnicas que permitem a aplicação de Boas Práticas Agrícolas (BPA) e o controle eficiente de todo o processo produtivo (ANDRIGUETO & KOSOSKI, 2005).

No Paraná, o Grupo de Ensino, Extensão e Pesquisa em Produção Integrada (GEEPPI) iniciou as atividades de implantação da PIP em 2001 (MAY DE MIO & MONTEIRO, 2004). Antes da implantação da PIP, as propriedades diagnosticadas apresentavam desorganização da cadeia produtiva e deficiência de capacitação em fruticultura. A aplicação da adubação era realizada sem critério e, no manejo do solo, o uso intensivo de herbicidas para o controle de plantas daninhas proporcionava um solo sem vegetação. Para o controle de patógenos e pragas, era utilizado o "calendário fixo", sem levar em conta o monitoramento da doença e escolha criteriosa de

ingredientes ativos. Tampouco havia critério para armazenamento de agrotóxicos e uso da água (MAYDE MIO & MONTEIRO, 2004).

As desconformidades encontradas na produção convencional de pêssego vêm sendo corrigidas com a implantação da PIP; no entanto, os impactos ambientais associados a essas correções não têm sido avaliados.

Independentemente da linha metodológica a ser adotada, uma Avaliação de Impacto envolve a definição do objetivo da análise e levantamento das informações, interpretando-se os impactos segundo os objetivos da avaliação (RODRIGUES et al., 2000). Os métodos utilizados para a avaliação podem ser classificados em: métodos "ad hoc"; listas de verificação; matrizes; sobreposição de mapas; diagramas de sistemas, e modelos de simulação (RODRIGUES, 1998). Existem diversos modelos disponíveis para realização de avaliações de impactos ambientais (AIA), sendo que nem um pode ser considerado como aplicável a qualquer caso de interesse. Em geral, diferentes estudos de casos e objetivos demandam métodos diferentes (MOURA & OLIVEIRA, 2005). Buscando uma alternativa de aplicabilidade mais ampla, dirigida a inovações tecnológicas agropecuárias (como a PI) em geral, Rodrigues et al. (2000) desenvolveram o aplicativo Ambitec-Agro que faz uso de escalas de ponderação

para indicadores pré-definidos e permite realizar avaliações, julgando os níveis de impactos ambientais em matrizes integradas na forma de planilhas eletrônicas nas quais a inserção de dados resulta em índices de impacto ambiental (LANNA, 2002).

Com o objetivo de avaliar os impactos ambientais provocados pela adoção de tecnologias do sistema de produção integrada de pêssego, utilizou-se, no presente trabalho, o aplicativo Ambitec-Agro em dois estabelecimentos agrícolas localizados nos municípios de Araucária e Lapa/PR.

Material e Métodos

Os dados para o desenvolvimento deste estudo foram obtidos em vistorias de campo e entrevistas, com os responsáveis pelos estabelecimentos agrícolas, nos anos de 2006 e 2007. As áreas estudadas vinham sendo manejadas desde os ciclos vegetativos de 2002, 2003 e 2004, com base em trabalhos realizados pelo GEPPI, em que foram implantadas as normas da PIP, desenvolvidas por Fachinello et al. (2003). Nesse sistema, são utilizadas as práticas de cultivo mínimo do solo, com roçada na entrelinha e na linha, no máximo com duas aplicações de herbicida por ciclo vegetativo, execução da poda verde e monitoramento de pragas e doenças. Além disso, foram realizadas adubações baseadas em análises foliares e do solo, cobertura verde na entrelinha, minimização do uso de fungicidas e inseticidas (escolha de produtos mais específicos e fases de aplicação) e registro de todas as atividades executadas no pomar em caderno de campo.

No sistema de produção convencional, as práticas culturais e manejo fitossanitário são aquelas normalmente utilizadas pelo produtor e, de acordo com sua opção, como: tratamentos fitossanitários com calendário fixo; ausência de poda verde, sem monitoramento

de pragas e doenças; a aplicação de fertilizante realizada conforme critério próprio, e solo mantido sem vegetação na linha de plantio.

Assim, para o desenvolvimento deste trabalho, foram avaliados os impactos ambientais provocados pela implantação das tecnologias de produção integrada em pomares onde eram adotadas as práticas de produção convencional em dois estabelecimentos agrícolas localizados nos municípios de Araucária e Lapa/PR.

Os estabelecimentos estudados dispunham de nível tecnológico superior e contavam com estruturas de beneficiamento e armazenamento. Não representam, portanto, a média dos produtores de pêssego do Estado do Paraná, caracterizados por pequenos e médios produtores familiares que dispõem de baixo nível de adoção tecnológica e poucos recursos financeiros para investimentos na produção (EMATER, 2004; HOFFMANN & BUSKE, 2006).

Devido à necessidade de compatibilizar a adequada avaliação dos impactos nos diferentes indicadores, utilizou-se uma metodologia de interação pela qual os dados foram obtidos via entrevista/vistoria com os responsáveis pelos estabelecimentos e com integrantes do GEPPI, que acompanham e conhecem a adoção da PIP. Os coeficientes de alteração utilizados nas avaliações só eram registrados nas matrizes do método quando se atingia consenso entre os avaliadores sobre os efeitos da PIP em cada um dos indicadores. Esse procedimento é facilitado pelo aplicativo Ambitec-Agro (RODRIGUES et al., 2003), que apresenta uma estrutura hierárquica na qual indicadores do desempenho ambiental são construídos a partir de componentes mensurados no campo e ponderados em relação à importância e à escala de ocorrência.

O aplicativo consiste de um conjunto de planilhas relacionadas à avaliação de aspectos da tecnologia adotada, como: abran-

gência, influência, eficiência tecnológica, conservação e recuperação ambiental. Cada um desses aspectos contém uma série de indicadores de desempenho, que são constituídos de componentes em matrizes automáticas de ponderação. E também, possui, um conjunto de células onde se introduz o coeficiente de alteração obtido no campo (Figura 1). Cada matriz possui também dois conjuntos de fatores de ponderação: um, relacionado à importância relativa dos componentes (ajustáveis pelo usuário), e o outro à escala geográfica dos coeficientes de alteração avaliados (RODRIGUES et al., 2003).

Dos 35 componentes avaliados no sistema Ambitec-Agro, 25 foram utilizados nesse estudo (Figura 2), sendo necessárias alterações em alguns fatores de ponderação que compõem o aplicativo para que refletissem com maior fidelidade o impacto do conjunto de tecnologias preconizadas pela PI.

A seguir, conforme apresentado na Figura 2, será descrito o que foi considerado para a análise do presente estudo de caso, adaptado de Rodrigues et al. (2003):

i. O alcance da tecnologia expressa a escala geográfica na qual a tecnologia influencia a atividade, e é definido pela abrangência (área total cultivada com o produto) e a influência

(porcentagem dessa área à qual a tecnologia se aplica).

ii. A eficiência tecnológica trata da contribuição da tecnologia para a sustentabilidade da atividade agropecuária, representado pelo uso de agroquímicos, uso de energia e uso de recursos naturais. O indicador (agroquímicos) é composto pelo uso de agrotóxicos, avaliados conforme alterações na frequência das aplicações, na variedade de seus ingredientes ativos e na toxicidade. Qualifica-se qualquer alteração que implique a substituição de produto extremamente tóxico por produto moderadamente tóxico (ou vice-versa), ou seja, uma alteração de mais de um nível da classificação toxicológica. Para a avaliação neste estudo, consideramos o tipo de produtos e número de aplicações total de inseticidas e fungicidas na PI em relação ao sistema PC, disponibilizados pelo GEEPPI e em entrevistas com os produtores. O uso de fertilizantes é avaliado em relação às alterações na quantidade de NPK hidrossolúvel (lixiviação), na aplicação de calcário e na reposição de micronutrientes. O uso de energia é avaliado pelas alterações no consumo de combustíveis fósseis (gasolina e diesel). O uso dos recursos naturais é avaliado quanto às alterações no consumo de água para processamento e da incorporação de áreas para plantio.

USO de Agroquímicos			Tabela de coeficientes de alteração da variável Pesticidas		Fertilizantes			Averiguação fatores de ponderação	
Fatores de ponderação	k	Variedade de ingredientes ativos	Frequência	Toxicidade	NPK hidrossolúvel	Calagem	Micronutrientes		
Sem efeito	Marcar com X	-0,2	-0,2	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-1	
Pontual	5	-3	-3	-1	-3	0	0		
Local	-								
Entorno	-								
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração' fatores de ponderação)			3	3	1,5	1,5	0	0	9,0

Figura 1 - Matriz de ponderação dos componentes do indicador Uso de Agroquímicos, do aspecto Eficiência Tecnológica, do sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária, Ambitec.

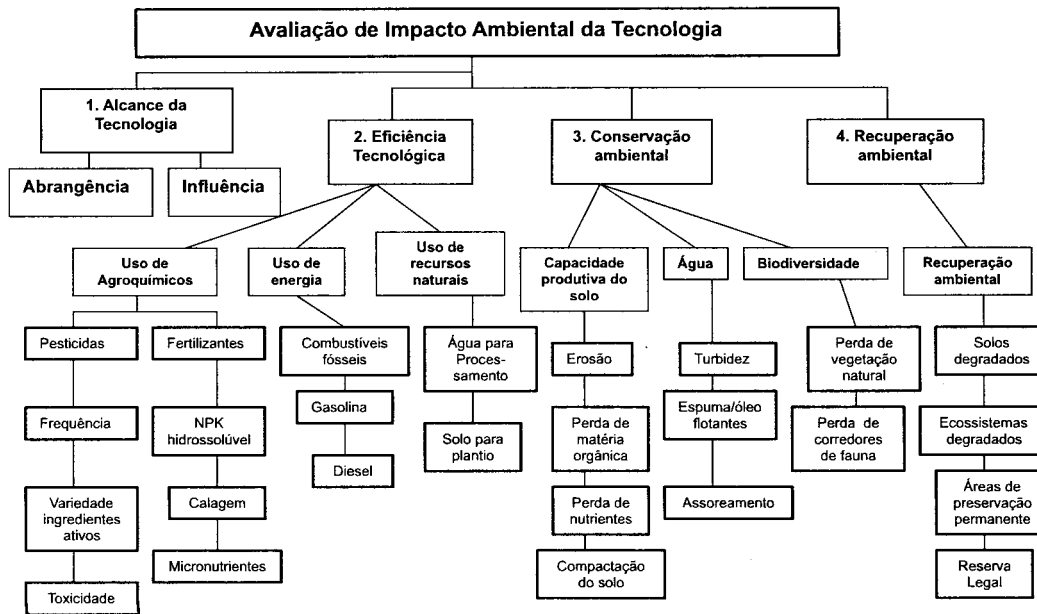


Figura 2 - Aspectos e indicadores para a Avaliação de Impacto AMBIENTAL (ambitec) provocado pela adoção da produção integrada (PI) de pêssego em Araucária e Lapa/PR.

iii. O aspecto conservação é avaliado pelos impactos da tecnologia sobre a qualidade ambiental, face às possibilidades de contaminação dos resíduos gerados pela atividade, à depauperação dos habitats naturais e à diversidade biológica. A capacidade produtiva dos solos é avaliada pelas alterações em termos de erosão, perda de matéria orgânica, perda de nutrientes e compactação dos solos. À qualidade da água são avaliadas a turbidez ou material em suspensão, (óleos/espumas e na sedimentação/assoreamento). A conservação da biodiversidade é avaliada por alterações na perda da vegetação natural (ciliar, encostas íngremes, etc.) e na perda de corredores de fauna.

iv. O aspecto recuperação ambiental refere-se à contribuição da inovação tecnológica para promover a recuperação dos ecossistemas degradados, nas áreas de preservação permanente (definidas em legislação pertinente), e nas áreas da reserva legal. As

normas de PI determinam que se mantenha a conservação do ecossistema ao redor do pomar. A manutenção de área com vegetação nativa para abrigo de organismos benéficos junto à área da PI. O sistema PI também orienta para que se mantenha a vegetação entre linhas.

Os indicadores (Figura 2) nos quais foram alterados os fatores de ponderação são: "uso de agroquímicos" onde o componente "frequência" foi enfatizado; "uso de energia" onde, dos nove componentes, somente dois foram considerados na avaliação. No indicador "uso de recursos naturais", o componente "água para processamento" recebeu maior peso e, no indicador "recuperação ambiental", os fatores de ponderação foram distribuídos igualmente entre os quatro componentes.

A composição do índice final de impacto da tecnologia envolve ponderação da importância relativa dos indicadores. Com o conjunto de fatores de ponderação empre-

gados nas avaliações, a escala padronizada do Sistema Ambitec-Agro varia entre -15 e +15. O cálculo automático dos coeficientes de impacto ambiental para cada indicador foi obtido pela expressão:

$$Cia_i = \sum_{j=1}^m A_{ji} * E_{ji} * P_j$$

Onde:

Cia_i = coeficiente de impacto ambiental do indicador i ;

A_{ji} = coeficiente de alteração do componente j do indicador i ;

E_{ji} = fator de ponderação para escala de ocorrência espacial do componente j do indicador i ;

P_{ji} = fator de ponderação para importância do componente j na composição do indicador i .
 m = número de componentes do indicador i .

O Índice de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica é obtido automaticamente pela expressão:

$$Iia_t = \sum_{i=1}^m Cia_i * P_i$$

Onde:

Iia_t = índice de impacto ambiental da tecnologia t ;

Cia_i = coeficiente de impacto ambiental do indicador i ;

P_i = fator de ponderação para importância do indicador i para composição do índice de impacto ambiental da tecnologia t .

m = número de indicadores.

Resultados e Discussão

Com a utilização do aplicativo Ambitec-Agro, observou-se que, no indicador "uso de agroquímicos", obteve-se alteração positiva, principalmente no uso de agrotóxicos nos dois estabelecimentos agrícolas estudados (Figura 3 e Tabelas 1 e 2). As alterações observadas para todos os componentes desse indicador (frequência, variedade de ingredientes ativos e toxicidade) foram reduzidas significativamente. A tecnologia propiciou, também, a utilização de armadilhas para o manejo integrado de pragas em ambos os pomares. Nos três anos em que o estudo foi desenvolvido (2002, 2003 e 2004), no estabelecimento de Araucária, a PIP proporcionou uma diminuição de 32% na aplicação de fungicidas, 12,8% de inseticidas e 33% de herbicidas. No estabelecimento da Lapa, a redução foi de 15,25% de fungicidas, 43% de inseticidas e 66% de herbicidas. Quanto à variedade de ingredientes ativos e toxicidade dos agroquímicos, aplicados em ambos os estabelecimentos, observaram melhorias após a adoção da PIP, pois o sistema preconiza que só devem ser utilizados produtos registrados para a cultura e dotados de baixa toxicidade. Nesse indicador o coeficiente de impacto foi de 12,5 em Araucária e 9,0 em Lapa (Figura 3 e Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 - Matriz de ponderação dos componentes de impacto ambiental da adoção do sistema de produção integrada de pêssegos (PIP), com base no aplicativo Ambitec-Agro - Araucária! PRo

Indicadores e componentes para avaliação ambiental	(1) Fator de ponderação da escala de ocorrência (a)	(2) Índice de Impacto(b)	Peso do componente (c)	(3) Coeficiente de impacto (a*b*c)
Uso de agro químicos				
Frequência	5	-3	-0,30	4,50
Variedade de ingredientes ativos	5	-3	-0,10	1,50
Toxicidade	5	-3	-0,30	4,50
NPK hidrossolúvel	5	-3	-0,10	1,50
Micronutrientes	5	-1	-0,10	0,50
Coeficiente de impacto				12,50
Uso de energia				
Diesel	5	1	-0,50	-0,25
Gasolina	5	-1	-0,50	0,25
Coeficiente de impacto				0
Uso de recursos naturais				
Água para processamento	5	-1	-0,60	3,00
Solo para plantio	0	0	-0,40	0
Coeficiente de impacto				3,00
Qualidade produtiva do solo				
Erosão	5	-1	-0,25	1,25
Perda de matéria orgânica	5	-1	-0,25	1,25
Perda de nutrientes	5	-1	-0,25	1,25
Compactação	5	-1	-0,25	1,25
Coeficiente de impacto				5,00
Qualidade da água				
Demanda bioquímica por oxigênio	2	-3	-0,25	1,50
Turbidez	2	-1	-0,25	0,50
Material flutuante	2	-1	-0,25	0,55
Sedimento assoreamento	2	0	-0,25	0
Coeficiente de impacto				2,50
Conservação da biodiversidade				
Perda de vegetação nativa	2	3	-0,40	2,40
Perda de corredores de fauna	2	3	-0,30	1,80
Perda de variedades caboclas	2		-0,30	0,60
Coeficiente de impacto				4,80

conto

Recuperação ambiental

Solos degradados		1	0,25	0,25
Ecosistemas degradados		1	0,25	0,25
Áreas de preservação permanente	2		0,25	0,50
Reserva legal	2		0,25	0,50
Coeficiente de impacto				1,50
Índice ponderado de Impacto Ambiental				3,66

(1) Varia de 1 a 5, onde 1 é ocorrência Local; 2, Pontual, e 5, Entorno.

(2) Varia de -3 a +3, onde +3 representa grande aumento no componente; +1 representa moderado aumento no componente; 0 quando o componente é inalterado; -1 representa diminuição no componente, e -3 representa grande diminuição no componente.

(3) Índice de impacto ambiental da tecnologia calculado automaticamente pelo aplicativo Ambitec-Agro onde são considerados: coeficiente de impacto ambiental do indicador; fator de ponderação para importância do indicador para composição do índice de impacto ambiental da tecnologia e número de indicadores.

Tabela 2 - Matriz de ponderação dos componentes de impacto ambiental da adoção do sistema de produção integrada de pêssegos (PIP), com base no aplicativo Ambitec-Agro - Lapal PR.

Indicadores e componentes para avaliação ambiental	(1) Fator de ponderação da escala de ocorrência (a)	(2) Índice de Impacto (b)	Peso do componente (c)	(3) Coeficiente de impacto(a*b*c)
Uso de agroquímicos				
Frequência	5	-3	-0,30	4,50
Variedade de ingredientes ativos	5	-3	-0,10	1,50
Toxicidade	5	-1	-0,30	1,50
NPK hidrossolúvel	5	-3	-0,10	1,50
Micronutrientes	5	0	-0,10	0
Coeficiente de impacto				9,00
Uso de energia				
Diesel	5	-1	-0,50	2,50
Gasolina	5	1	-0,50	-2,50
Coeficiente de impacto				0
Uso de recursos naturais				
Água para processamento	5	-1	-0,60	3,00
Solo para plantio	5	0	-0,40	0
Coeficiente de impacto				3,00
Qualidade produtiva do solo				
Erosão	5	-1	-0,25	1,25
Perda de matéria orgânica	5	0	-0,25	0
Perda de nutrientes	5	-1	-0,25	1,25
Compactação	5	-1	-0,25	1,25

Coeficiente de impacto				3,80
Qualidade da água				
Demanda bioquímica por				
oxigênio	2	-3	-0,25	1,50
Turbidez	2	0	-0,25	0
Material flutuante	2	0	-0,25	0
Sedimento assoreamento	2	0	-0,25	0
Coeficiente de impacto				1,50
Conservação da biodiversidade				
Perda de vegetação nativa				
	2	-3	-0,40	2,40
Perda de corredores de fauna				
	2	-3	-0,30	1,80
Perda de variedades caboclas				
	2	-3	-0,30	
Coeficiente de impacto				
Recuperação ambiental				
		0	0,25	0
Solos degradados				
		3	0,25	0,75
Ecossistemas degradados				
Áreas de preservação permanente				
	2		0,25	0,50
	2		0,25	0,50
Reserva legal				
Coeficiente de impacto				1,80
Índice ponderado de Impacto Ambiental				3,13

(1) Varia de 1 a 5, onde 1 é ocorrência Local; 2, Pontual, e 5, Entorno.

(2) Varia de -3 a +3, onde +3 representa grande aumento no componente; +1 representa moderado aumento no componente; 0 quando o componente é inalterado; -1 representa diminuição no componente, e -3 representa grande diminuição no componente.

(3) Índice de impacto ambiental da tecnologia calculado automaticamente pelo aplicativo Ambitec-Agro onde são considerados: coeficiente de impacto ambiental do indicador; fator de ponderação para importância do indicador para composição do índice de impacto ambiental da tecnologia, e número de indicadores.

Almeida et al. (2007), em avaliação ambiental de PI de abacaxi, com a utilização do mesmo aplicativo Ambitec-Agro, observaram um índice de impacto igual a 6,6 para a redução média de inseticidas de 47% e de fungicidas de 20%, em oito propriedades rurais. Essas práticas são as mesmas defendidas por Molinari (2001), que recomenda a aplicação de agrotóxicos somente nos períodos recomendados ou quando se atinge um nível de controle das pragas. Além disso, o uso abusivo de pulverizações aumenta a possibilidade de ocorrerem resistências de

pragas e doenças (BOTTON et al., 2001).

Quanto ao uso de fertilizantes, nos dois estabelecimentos houve diminuição no volume de aplicação de NPK. No estabelecimento de Araucária, a redução de adubos foi de 24,80%, e no da Lapa, 33,30%.

No uso de recursos naturais, em ambos os estabelecimentos ocorreu redução no consumo e uso de água para processamento, associada à redução nas aplicações de agrotóxicos. Nesse indicador, o coeficiente de impacto para as duas propriedades foi de 3,0.

No componente qualidade do solo, nos dois estabelecimentos a adoção da PI propiciou melhorias devido à alteração no manejo, uma vez que a PI determina o aumento da faixa de cobertura vegetal entre as linhas de plantio e uso da cobertura verde permanentemente, diminuindo assim a erosão. A redução da frequência de tratores pesados, consequentemente, permitiu a diminuição na compactação do solo. Nesse indicador, a PI propiciou um impacto positivo de 5,0 para Araucária e de 3,8 na Lapa (Figura 3 e Tabelas 1 e 2). O menor impacto encontrado para a Lapa é justificado pelas práticas conservacionistas de manejo de solo, adotadas pelo produtor antes de a PI ser implementada, reduzindo os fatores de alteração comparativos.

No componente qualidade da água, a avaliação foi realizada pela observação da ausência ou presença de organismos aquáticos, espumas e materiais flutuantes e pela ausência de maus odores típicos de decomposição anaeróbica. A escala de ocorrência desses componentes ultrapassa os limites do pomar, dado o caráter de veículo para descarga de resíduos exercidos pela água. Assim, a escala

de ocorrência nesse indicador foi pontuada como "local", ou seja, o efeito é sentido em outras áreas dentro da propriedade. A avaliação resultou em um impacto positivo de 2,5 no estabelecimento de Araucária e de 1,5 no de Lapa (Figura 3 e Tabelas 1 e 2). A melhoria nesse indicador foi favorecida, principalmente, pela construção de abastecedorou para pulverizadores e sistema de captação da água residual, utilizada para a lavagem dos implementos.

No componente Conservação da Biodiversidade, fator que é considerado por muitos como objetivo fundamental para o desenvolvimento sustentável (PIMENTEL et al., 1992), a implantação da PI, nos dois estabelecimentos, provocou alteração em relação à situação anterior, visto que propiciou a manutenção da vegetação entre linhas, favorecendo o aumento dos corredores de fauna e da vegetação nativa. A escala de ocorrência foi pontuada como "local", pois atinge toda a propriedade. Nesse indicador, o índice foi de 4,8 em Araucária e 6,0 em Lapa (Figura 3 e Tabelas 1 e 2).

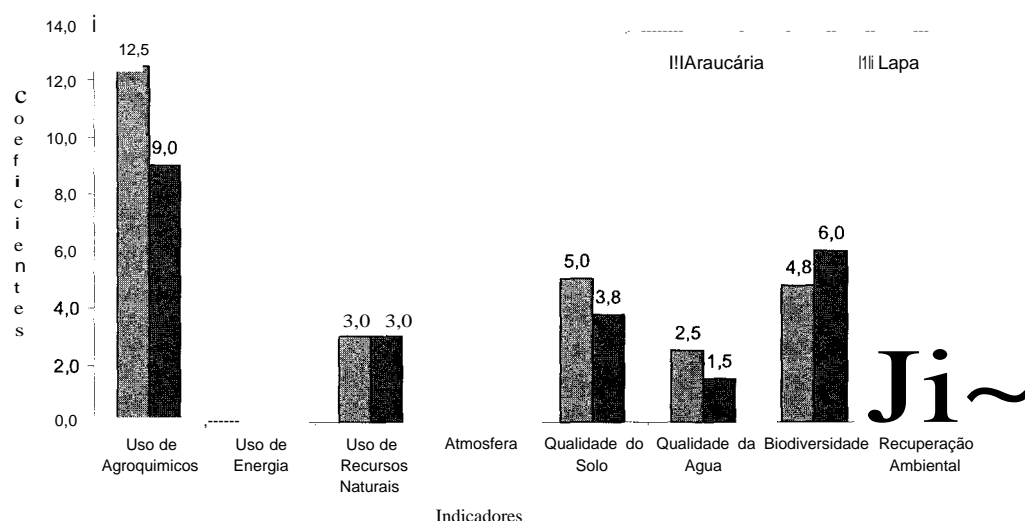


Figura 3 - Ponderação dos coeficientes e indicadores de Impacto Ambiental com o sistema Ambitec-Agro para os pomares de produção integrada de pêssego em Araucária e em Lapa/PR.

Quanto à recuperação ambiental, nos dois estabelecimentos a PI provocou alteração positiva, pois as áreas não estavam em conformidade com a legislação. Nesse indicador, pontuaram-se como "local" os componentes "reserva legal" e "áreas de preservação permanente". O índice foi de 1,5 para Araucária e de 1,8 para Lapa.

A adoção das tecnologias preconizadas pelo sistema de Produção Integrada, nos casos estudados, em nenhum indicador, propiciou índices negativos. O aplicativo apresentou índices de impactos ambientais de 3,66 no estabelecimento agrícola de Araucária e de 3,13 na Lapa, de um máximo possível de quinze (15). Com esse resultado, a tecnologia é considerada recomendável para transferência e uso para outras propriedades produtoras de pêssego, uma vez que atendeu à norma definida de contribuir positivamente em relação ao impacto ambiental (Figura 4).

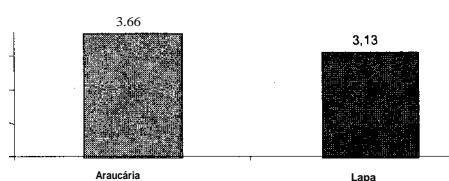


Figura 4 - Índice de impacto final de Impacto Ambiental com o sistema Ambitec-Agro para os pomares de produção integrada de pêssego em Araucária e em Lapa/PR.

Assim, conforme Sansavini (1995) e Molinari (2001), a PI possibilita um melhor equilíbrio ecológico, favorecendo a recuperação e o ressurgimento de organismos benéficos, importantes aliados na viabilidade de um sistema de produção menos dependente de insumos químicos.

Os índices gerais obtidos nos pomares das duas localidades estudadas são superiores aos encontrados por Almeida et al. (2007), que obtiveram, por meio do aplicativo Ambitec-Agro, um índice geral de 2,34 na avaliação

ambiental de oito estabelecimentos rurais que adotam a PI de abacaxi no Estado de Tocantins e inferiores aos encontrados por Araújo & Correia (2004), que divulgaram índices de 4,34 para a PI de uva-de-mesa e de 4,37 para a PI de manga.

As diferenças nos índices finais, nos dois estabelecimentos estudados, devem-se a desigualdades nos estágios de desenvolvimento tecnológico e à forma como as tecnologias foram incorporadas. No estabelecimento da Lapa, muitos aspectos não foram registrados como impactos positivos provocados pela PI, porque já eram praticados antes de a inovação tecnológica ter sido implantada. Assim, considera-se que o impacto de novas tecnologias será proporcionalmente maior onde o nível tecnológico anterior for menor.

O aplicativo Ambitec-Agro demonstrou ser um método de aplicação relativamente simples, e os seus resultados refletem a percepção dos envolvidos com a implantação e os adotantes das tecnologias sobre os impactos destas em seu sistema produtivo.

Campanhola et al. (2007) afirmam que "a aceitação de sistemas simplificados, como o Ambitec-Agro, é um passo importante em direção a métodos mais complexos que requerem uma base analítica mais potente e mais complexa". Tendo-se esse objetivo em mente, avaliações de impactos de tecnologias, como a procedida no presente trabalho, representam uma etapa importante para a melhoria da gestão ambiental de atividades produtivas rurais.

Conclusões

Em ambos os estabelecimentos agrícolas estudados, o impacto ambiental foi positivo em todos os aspectos enfocados na análise, atendendo à norma, estabelecida pelo método, de buscar desenvolvimento tecnológico, evitando-se impactos ambientais negativos.

O sistema de produção integrada de pêssegos - PIP, contribui na redução do impacto negativo no uso de agroquímicos, no uso de recursos naturais e tem efeito positivo sobre a biodiversidade quando analisado pelo método Ambitec-Agro.

AUTORES

Joel Ferreira Penteadó Junior- Economista. Mestre. Embrapa Florestas, Colombo-PRo E-mail: joel@cnpf.embrapa.br

Louise Larissa May De Mio - Eng. Agr.. Doutora. Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PRo E-mail: maydemio@ufpr.br

Geraldo Stachetti Rodrigues - Ecólogo. Pós-doutor. Embrapa Labex Europa, Montpellier Cedex 5 - França. E-mail: stachetti-rodrigues@agropolis.fr

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. O.; MATOS A. P.; CARDOSO, C. E. L.; SANCHES, N. F.; TEIXEIRA, F. A.; ELIAS JUNIOR, J. Avaliação de Impactos da Produção Integrada de Abacaxi no estado do Tocantins: um estudo de caso de um sistema de transição. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2007, 26p. (Documentos, 167).

ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A. R. Desenvolvimento e conquistas da produção integrada de frutas no Brasil- até 2004. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2005, 10p.

ARAÚJO, J. L. P.; CORREIA R. C. Avaliação dos impactos ambientais do sistema de Produção de manga na Região do Sub-médio São Francisco, IN: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 6., 2004, Petrolina Anais ... Embrapa Semi-Árido/Embrapa Uva e Vinho/Embrapa Agroindústria Tropical/Embrapa Meio Ambiente, Valexport, 2004.

BOTTON, M.; ARIOLI, C. J.; SCOZ, P. L. Situação atual e perspectivas para o manejo de pragas do pessegueiro no Sistema de Produção Integrada. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO 10., 2001, Fraiburgo. Anais ... Caçador: EPAGRI, 2001, p. li 0-115.

CAMPANHOLA, C., RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I. Gestão territorial e desenvolvimento rural sustentável. In: GEBLER, L.; PALHARES, J. C. P. Gestão ambiental na agropecuária. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007, p. 13-31.

EMATER - Paraná. Relatório de atividades da EMATER - Paraná. Curitiba. Instituto Paranaense de Assistência Técnica. 2004, 264p.

FACHINELLO, J. C.; GRUTZMACHER, A. D.; FARIA, J. L. C.; HERTER, F. G.; FORTES, J. F.; AFONSO, A. P. S.; TIBOLA, C. S. Avaliação agrônômica de um pomar de pessegueiro conduzido no sistema de produção integrada. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.23, n.1, p. 138-142, 2001.

FACHINELLO, J. C., COUTINHO, E.F.; MARONDIN, G. A. B.; BORRÓN, M.; MIO, D.;-L.; M. Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de pêssego. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, 2003, 95p.

GEEPPI - Grupo de ensino, extensão e pesquisa em produção integrada de frutas Disponível em: <<http://www.geepiif.ufpr.br/>> Acesso em 20 jul. 2007

GONZALEZ-MORO, J. J. O. La trazabilidad y cultivos controlados e integrados. In: JORNADA AUTONÓMICA DE LA COMUNIDAD 1., 2002, Santa Cruz de Tenerife. Anais ... Disponível em: <<http://www.libroblancoagricultura.com/libroblanco/jautonomica/canarias/comunicaciones/oramas.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2007.

HOFFMANN, C.; BUSKE, E. O. Cooperativismo uma alternativa para pequenos fruticultores. Produção integrada: como evoluir e concretizar, Araucária, PR: 2006 p. 24-31- UFPRIGEEPPI, 2006.

LANNA, A. C. Impacto ambiental de tecnologias, indicadores de sustentabilidade e metodologias de aferição: uma revisão. S~to Antônio de Goiás: EmbrapaArroz e Feijão, 2002, 31 p. (Documentos, 144).

MAY de MIO, L. L., MONTEIRO, L. Implementação da Produção Integrada de Pêssegos no Estado do Paraná. Relatório Final GEPPI 2002-2004. Curitiba: UFPR, 2004. 26p.

MOLINARI, F. La difesa dal fitofagi nella produzione integrata del pesco in Itália. In: SEMINÁRIO SOBRE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 3., 2001, Bento Gonçalves. Anais: Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001, p. 48-58.

MOURA, .J. T.; OLIVEIRA, F. C. O Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DA COMUNICAÇÃO, 28., 2005, Rio de Janeiro Anais: Rio de Janeiro, 2005.

PIMENTEL, D.; SATCHOW, U.; TAKACS, D. A.; BRUBAKER, w.; DUMAS, A. R. Conserving biological diversity in agricultural/forestry systems. BioScience, v. 42, p. 354-362, 1992.

RODRIGUES, G. S. Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisas - fundamentos, princípios e introdução à metodologia. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1998, 66p. (Documentos, 14).

RODRIGUES, G. S.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; IRIAS, L. J. M.; LIGO, M. A. V. Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisa 11: avaliação da formulação de projetos - Versão I. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000, 28p. (Boletim de Pesquisa 10).

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: Ambitec-Agro. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003, 93p. (Documentos, 34).

SANSAVINI, S. Dalla produzione integrata alla "Qualità Totale" della frutta. Revista di Frutticoltura, Bologna, n.3, p. 13-23, 1995.