

ISSN 1679-043X

Novembro, 2002



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Documentos 50

Avaliação dos Impactos Ambientais e Econômicos do Controle Químico do Percevejo-Barriga-Verde (*Dichelops melacanthus*) em Trigo e Milho Safrinha

Ana Paula de Matos Romera
Geraldo Augusto de Melo Filho
Célia Maria Staut Melo
Alceu Richetti

Dourados, MS
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agropecuária Oeste
BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó
Caixa Postal 661
79804-970 Dourados, MS
Fone: (67) 425-5122
Fax: (67) 425-0811
www.cpao.embrapa.br
E-mail: sac@cpao.embrapa.br

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Depto. de Ciências Sociais Aplicadas
Rod. Dourados-Itahum, km 12
Caixa Postal 322
79804-970 - Dourados, MS
Telefone/fax (67) 422-7136
www.ceud.ufms.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Fernando Mendes Lamas*
Secretário-Executivo: *Mário Artemio Urchei*
Membros: *Clarice Zanoni Fontes, Crébio José Ávila, Eli de Lourdes Vasconcelos, Fábio Martins Mercante, Gessi Cecon e Guilherme Lafourcade Asmus.*

Supervisor editorial: *Clarice Zanoni Fontes*
Revisor de texto: *Eliete do Nascimento Ferreira*
Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*
Fotos da capa: *Sérgio Arce Gomez*
Editoração eletrônica: *Eliete do Nascimento Ferreira*

1ª edição

1ª impressão (2002): 1.600 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei Nº 9.610).

CIP-Catálogo-na-Publicação.
Embrapa Agropecuária Oeste.

Avaliação dos impactos ambientais e econômicos do controle químico do percevejo-barriga-verde (*Dichelops melacanthus*) em trigo e milho safrinha / Ana Paula de Matos Romera... [et al.]. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste: UFMS, 2002.
31p. : il. color. ; 21cm. (Documentos / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1679-043X ; 50).

1. *Dichelops melacanthus* - Controle químico - Impacto ambiental - Impacto econômico - Milho - Trigo. 2. Percevejo-barriga-verde - Controle químico - Impacto ambiental - Impacto econômico - Milho - Trigo. I. Romera, Ana Paula de Matos. II. Embrapa Agropecuária Oeste. III. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. IV. Série.

Autores

Ana Paula de Matos Romera
Contabilista, Rua Adroaldo Pizzini nº 604,
Jardim Independência,
79814-450 Dourados, MS.
E-mail: ana.romera@zipmail.com.br

Geraldo Augusto de Melo Filho
*Eng. Agr., Pesquisador, M.Sc.,
Embrapa Agropecuária Oeste,
Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS.
Fone: (67) 425-5122, Fax: (67) 425-0811
E-mail: geraldo@cpao.embrapa.br*

Célia Maria Staut Melo
Economista, UFMS-DCS, Cidade Universitária,
Caixa Postal 322
79804-970 Dourados, MS.
E-mail: cstaut@terra.com.br

Alceu Richetti
Adm., Pesquisador, M.Sc.,
Embrapa Agropecuária Oeste,
Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS.
Fone: (67) 425-5122, Fax: (67) 425-0811
E-mail: richetti@cpao.embrapa.br

Apresentação

Com a expansão das áreas de cultivo, as lavouras de importância econômica passam a sofrer pressão dos mais variados problemas.

Ultimamente, os agricultores que cultivam trigo e milho safrinha tornaram-se vítimas do aparecimento de uma nova praga, o percevejo-barriga-verde. O surgimento desta praga obrigou os órgãos de pesquisa a buscarem soluções o mais rápido possível.

O controle químico é, atualmente, a tecnologia recomendada. Entretanto, uma tecnologia não deve ser eficiente apenas do ponto de vista técnico, pois também são importantes os aspectos ambientais.

Esta publicação contempla a avaliação dos impactos econômicos e ambientais do controle químico do percevejo-barriga-verde. É resultado de uma parceria entre a Embrapa Agropecuária Oeste e a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e originou-se de uma monografia do curso de Ciências Contábeis do Campus de Dourados, MS.

José Ubirajara Garcia Fontoura
Chefe-Geral da
Embrapa Agropecuária Oeste

Omar Daniel
Diretor do Campus Universitário
de Dourados

Sumário

Avaliação dos Impactos Ambientais e Econômicos do Controle Químico do Percevejo-Barriga-Verde (<i>Dichelops melacanthus</i>) em Trigo e Milho Safrinha	9
Introdução	9
Objetivo.....	10
Justificativa.....	10
O Percevejo-Barriga-Verde.....	10
Descrição da praga.....	10
Danos causados às plantas.....	11
Controle Químico do Percevejo.....	12
Metodologia.....	12
Avaliação do impacto econômico.....	12
Avaliação do impacto ambiental.....	13
Resultados.....	15
Avaliação do impacto econômico.....	15
Avaliação do impacto ambiental.....	16
Alcance da tecnologia.....	16
Eficiência tecnológica.....	16
Conservação ambiental.....	21
Recuperação ambiental.....	25
Avaliação agregada do impacto ambiental.....	25
Conclusões.....	30
Referências Bibliográficas.....	31

Avaliação dos Impactos Ambientais e Econômicos do Controle Químico do Percevejo-Barriga-Verde (*Dichelops melacanthus*) em Trigo e Milho Safrinha

*Ana Paula de Matos Romera
Geraldo Augusto de Melo Filho
Célia Maria Staut Melo
Alceu Richetti*

Introdução

Em Mato Grosso do Sul, predominava a agricultura de subsistência e a pecuária extensiva, que utilizavam baixa tecnologia e pouco capital. Mas, com o crescimento da demanda por alimentos no Brasil, houve a necessidade de ampliar a fronteira agrícola, abrindo novas áreas de produção e utilizando tecnologias mais avançadas. Assim, a partir da década de 1970, o processo de ocupação das áreas no Estado ocorreu de forma intensiva.

Agricultores provenientes da Região Sul do País migraram para o Estado de Mato Grosso do Sul, visando, principalmente, a exploração das culturas de soja, trigo, arroz de sequeiro e milho. Utilizavam tecnologias mais avançadas, principalmente no que diz respeito à mecanização, correção da acidez do solo, adubação e uso de sementes selecionadas. Entretanto, essas tecnologias não haviam sido desenvolvidas e nem adaptadas para a nova região. Com o surgimento de diversas instituições públicas e privadas que desenvolviam pesquisa para o setor agropecuário, novas tecnologias foram sendo desenvolvidas, como melhor época de plantio, correção da fertilidade do solo, controle de doenças, plantas daninhas e pragas, entre outras (Melo Filho et al., 2001).

A geração de tecnologias e as ações de difusão e assistência técnica consolidaram ainda mais a agricultura em Mato Grosso do Sul. Mas, o uso intensivo do solo e a necessidade de aplicação de fertilizantes e defensivos, se por um lado é fator de elevação da produtividade, por outro, pode afetar o meio ambiente.

Problemas ligados ao meio ambiente estão, a cada dia, em maior evidência; por isso há grande preocupação dos organismos de pesquisa em desenvolver tecnologias que resultem em benefícios econômicos, sem prejuízos para a natureza.

Objetivo

O objetivo básico deste trabalho é avaliar os impactos econômico e ambiental de uma tecnologia desenvolvida pela pesquisa para resolver um problema que causava sérias perdas ao produtor. Trata-se do controle químico do percevejo-barriga-verde em milho safrinha e trigo.

Justificativa

Com o aparecimento do percevejo-barriga-verde causando sérios prejuízos às culturas de milho safrinha e trigo, foram realizados estudos visando estabelecer métodos de controle da praga. O método mais eficiente, no momento, é o controle químico por meio de pulverização de inseticidas. Mas, o controle químico, evidentemente, causa impacto no meio ambiente. Portanto, é importante estabelecer o grau do impacto ambiental e confrontá-lo com os benefícios econômicos decorrentes do controle da praga por meio de inseticidas.

O Percevejo-Barriga-Verde

Descrição da praga

Segundo Gomez & Ávila (2001) e Gomez (1998), o percevejo-barriga-verde é considerado praga secundária da soja, porém algumas mudanças nas práticas culturais possibilitaram que ele passasse para a categoria de praga primária.

Em 1993 foi relatado, pela primeira vez, um ataque desta praga em plântulas de milho em Rio Brillhante, MS (Ávila & Panizzi, 1995).

O nome deriva de sua aparência, pois apresenta a parte dorsal marrom e a ventral verde, por isso barriga-verde, mas também pode ser chamado de Catarina. Cientificamente seu nome é *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). Na extremidade anterior da cabeça nota-se uma reentrância longitudinal profunda, conferindo um aspecto bifurcado àquela região do corpo do inseto. O adulto mede cerca de 10 mm de comprimento e apresenta prolongamentos em forma de espinhos. O percevejo ocorre normalmente em baixas populações na cultura da soja e, aparentemente, multiplica-se em hospedeiros intermediários, até que seja instalada a cultura do milho safrinha. É facilmente encontrado na planta daninha "vassourinha". A distribuição espacial do inseto no campo, aparentemente, é influenciada pela vegetação e temperatura ambiente, apresentando maior atividade ao cair da tarde. Experimentos indicam que as ninfas e os adultos preferem ambientes de temperaturas amenas, como as sombras feitas pelas ervas daninhas que não são afetadas depois do tratamento com herbicidas, e seu ataque é identificado no entardecer e à noite. A distribuição geográfica dos percevejos deste gênero envolve os Estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, além da Região Sudeste do Estado de São Paulo (Gomez & Ávila, 2001).

Danos causados às plantas

Os danos decorrem da introdução do estilete do percevejo e da consequente sucção dos conteúdos das plantas, com provável injeção de toxinas. Dependendo da intensidade de ataque pode resultar em murcha e morte das plantas. Ataques severos à região de crescimento das plantas diminuem drasticamente a produção. O milho nos estádios iniciais de crescimento é mais sensível ao ataque do percevejo. Portanto, os maiores cuidados devem ser tomados no início do desenvolvimento da lavoura, quando a planta é mais fraca. Caso a planta resista aos ataques são percebidas reduções na produção, porém se o percevejo não for controlado, a perda pode ser total (Gomez & Ávila, 2001; Gomez, 1998).

Controle Químico do Percevejo

Uma das pesquisas visando ao combate ao percevejo-barriga-verde foi desenvolvida pela *Embrapa Agropecuária Oeste*, de Dourados, MS, em dois experimentos conduzidos na fazenda Petrópolis, no Distrito de Macaúba.

A pesquisa apresentou como resultado que a maior parte dos inseticidas utilizados para o combate do percevejo na cultura de soja também pode ser utilizada na cultura de milho (Gomez, 1998).

O controle também pode ser realizado de forma preventiva usando inseticidas nas sementes, fazendo inspeção na área antes do plantio para verificar a presença do inseto e assim avaliar se é preciso recorrer à pulverização da parte aérea da planta.

De acordo com o estudo realizado foram considerados eficientes no controle do percevejo os seguintes inseticidas:

- monocrotofós, na dose 150 g por hectare;
- metamidofós, na dose 300 g por hectare;
- paratiom metílico, na dose 480 g por hectare;
- endossulfan, na dose 525 g por hectare.

Metodologia

Avaliação do impacto econômico

Para a avaliação do impacto econômico estimou-se primeiramente o ganho líquido (GL) e depois o benefício econômico regional (BER).

Para a estimativa do GL considerou-se o benefício por hectare, que é o valor monetário decorrente do aumento da produtividade resultante do uso da tecnologia, deduzindo-se o custo de sua aplicação. No presente estudo, o custo da tecnologia são as despesas com o inseticida mais o custo hora/máquina para a sua aplicação.

O GL foi estimado através da fórmula:

$$E = \{(B-A) \times C\} - D$$

sendo:

E = ganho líquido, em R\$/ha;

B = rendimento atual (sem o ataque da praga), em kg/ha;

A = rendimento anterior (sem o uso da tecnologia), em kg/ha;

C = preço unitário do produto agrícola, em R\$/kg;

D = custo da tecnologia, em R\$/ha;

O BER é o GL em toda a região de adoção ou abrangência da tecnologia.

Para estimativa do BER utilizou-se a fórmula:

$$I = E \times H$$

onde:

I = benefício econômico regional, em R\$;

E = ganho líquido, em R\$/ha

H = área de adoção da tecnologia, em ha. Considerou-se neste trabalho a área de trigo e milho safrinha no Paraná e milho safrinha em Mato Grosso do Sul.

Avaliação do impacto ambiental

Para a avaliação do impacto ambiental foi utilizado o Programa AMBITEC-AGRO (Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária), desenvolvido por pesquisadores da *Embrapa Meio Ambiente* com o objetivo de traduzir a realidade complexa da análise ambiental (Rodrigues et al., 2002).

O sistema compõe-se de um conjunto de planilhas eletrônicas (plataforma MS-Excel) criadas para estimar quatro aspectos de contribuição de uma dada tecnologia para melhoria ambiental. Estes aspectos são expressos por oito indicadores e trinta e seis componentes. Por fim, os resultados das avaliações dos indicadores são demonstrados graficamente compondo a avaliação do impacto ambiental.

Os quatro aspectos de contribuição ambiental considerados pelo AMBITEC-AGRO são:

1. alcance da tecnologia: expressa a escala da influência da tecnologia sobre o produto, e é definido pela abrangência (a área total cultivada com o produto, em hectares) e a influência (porcentagem

desta área em que a tecnologia se aplica). Este é um aspecto geral da tecnologia e deve ser obtido a partir das informações do projeto de desenvolvimento tecnológico;

2. eficiência da tecnologia: expressa a contribuição da tecnologia para a redução da dependência do uso de insumos, sejam estes insumos tecnológicos ou naturais. Os indicadores de eficiência são: uso de agroquímicos, uso de energia e uso de recursos naturais;
3. conservação ambiental: é avaliada segundo o impacto causado pela tecnologia na qualidade dos compartimentos do ambiente (atmosfera, capacidade produtiva do solo, água e biodiversidade);
4. recuperação ambiental: refere-se à efetiva contribuição da inovação tecnológica para a recuperação, na propriedade, das áreas degradadas, áreas de preservação permanente e áreas de mananciais.

Para a estimativa da análise ambiental são utilizados dois fatores de ponderação: importância e escala de ocorrência dos componentes para formação dos indicadores. Tais fatores são:

1. importância: como o fator altera a formação do indicador;
2. escala da ocorrência: explicita o espaço no qual ocorre o efeito (pontual, local, no entorno ou regional).

Na formação do impacto ambiental são ponderados coeficientes de alteração do meio ambiente inseridos nas células das matrizes, juntamente com os fatores de ponderação (Tabela 1).

A inserção desses coeficientes de alteração do componente diretamente nas matrizes e seqüencialmente nas planilhas de eficiência tecnológica, conservação ambiental e recuperação ambiental, resultam na expressão automática do efeito da tecnologia, ponderada pelos fatores de ponderação devido à escala da ocorrência e ao peso do componente, e os resultados finais da avaliação de impacto são expressos graficamente.

Tabela 1. Coeficientes de alteração do meio ambiente.

Efeitos da tecnologia no produto sob as condições de manejo específicas	Coeficiente de alteração do componente
- Grande aumento no componente	+ 3
- Moderado aumento no componente	+ 1
- Componente inalterado	0
- Moderada diminuição no componente	- 1
- Grande diminuição no componente	- 3

Resultados

Avaliação do impacto econômico

Para a avaliação do impacto econômico foram estimados o GL auferido pela adoção da tecnologia, por hectare e o BER. A tecnologia tem aplicação ou abrangência nos Estados de Mato Grosso do Sul e do Paraná.

Determinou-se o GL para o milho safrinha no Mato Grosso do Sul e Paraná e trigo no Paraná, sendo o custo adicional da tecnologia (aplicação da tecnologia), o mesmo para todas as culturas (Tabela 2).

O BER, que é o GL em toda a área de abrangência da tecnologia, encontra-se na Tabela 3.

Tabela 2. Ganho líquido, por hectare, proporcionado pelo controle do percevejo-barriga-verde, em 2001.

Região de adoção	Produto	Rendimento anterior (kg/ha)	Rendimento atual ⁽¹⁾ (kg/ha)	Preço unitário (R\$/kg)	Custo adicional (R\$/ha)	Ganho unitário (R\$/ha)
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
MS	Milho safrinha	306,71	3.067,11	0,23	13,36	621,53
PR	Milho safrinha	308,20	3.082,00	0,23	13,36	624,61
PR	Trigo	198,50	1.985,00	0,43	13,36	754,83

⁽¹⁾ IBGE (2002).

Tabela 3. Benefício econômico regional, proporcionado pelo controle do percevejo-barriga-verde, em 2001.

Região de adoção	Produto	Benefício fornecido (%)	Ganho líquido (R\$)	Área de adoção ⁽¹⁾ (ha)	Benefício econômico (R\$)
			(E)	(H)	(I)
MS	Milho safrinha	100	621,53	48.596,40	30.204.120,49
PR	Milho safrinha	100	624,61	94.552,50	59.058.437,03
PR	Trigo	100	754,83	96.276,00	72.672.013,08
Total				239.424,90	161.934.570,00

(1) A área de adoção (H) no caso de MS é de 15% e do PR, 10% da área total colhida, conforme IBGE (2002).

Avaliação do impacto ambiental

Para a avaliação do impacto ambiental do uso de agentes químicos no combate ao percevejo-barriga-verde na culturas de trigo e milho safrinha nos Estados de Mato Grosso do Sul e Paraná, utilizou-se o sistema AMBITEC-AGRO.

Alcance da tecnologia

Na presente avaliação, considerou-se como alcance atual 10% das áreas de trigo e milho safrinha no Paraná e 15% da área do milho safrinha em Mato Grosso do Sul, totalizando 239.424,90 ha, nos dois Estados, em 2001 (Tabela 3).

Eficiência tecnológica

Verifica-se, através da Tabela 4 e Fig. 1 e 2, que o controle químico do percevejo leva a um aumento do uso de pesticidas no ponto onde ele está causando danos, crescendo a quantidade e a frequência do uso do insumo (coeficiente + 3), porém a toxicidade foi considerada moderada (coeficiente + 1). Em relação ao uso de fertilizantes, o quadro mantém-se inalterado (coeficiente 0). Chegou-se a um coeficiente de impacto negativo nesta avaliação (-1,5). Esse impacto negativo implica infringimento das normas ambientais.

Tabela 4. Coeficientes de alteração do uso de insumos.

Uso de agroquímicos		Tabela de coeficientes de alteração do uso de insumos							
		Pesticidas				Fertilizantes			
		Frequência	Variedade de ingredientes ativos	Toxicidade	NPK hidrossolúvel	Calagem	Micro-nutrientes	Averiguação fatores de ponderação	
Fatores de ponderação k	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	1		
Escala da ocorrência =	Não se aplica								
	Marcar com X								
	Pontual	3	3	1	0	0	0	0	
	Local								
	Entorno								
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		-0,6	-0,6	-0,3	0	0	0	-1,5	

Uso de agroquímicos	Não se aplica	Uso de energia	Não se aplica	Uso de recursos naturais	Não se aplica
Pesticidas	0	Combustíveis fósseis	X	Água para irrigação	X
Frequência	0	Óleo combustível	X	Água para processamento	X
Variedade de ingredientes ativos	0	Gasolina	X	Solo para plantio (área)	X
Toxicidade	0	Diesel	0		
NPK hidrossolúvel	0	Carvão mineral	X		
Calagem	0	Alcool	X		
Micronutrientes	0	Lenha	X		
		Bagaço de cana	X		
		Restos vegetais	X		
		Eletricidade	X		

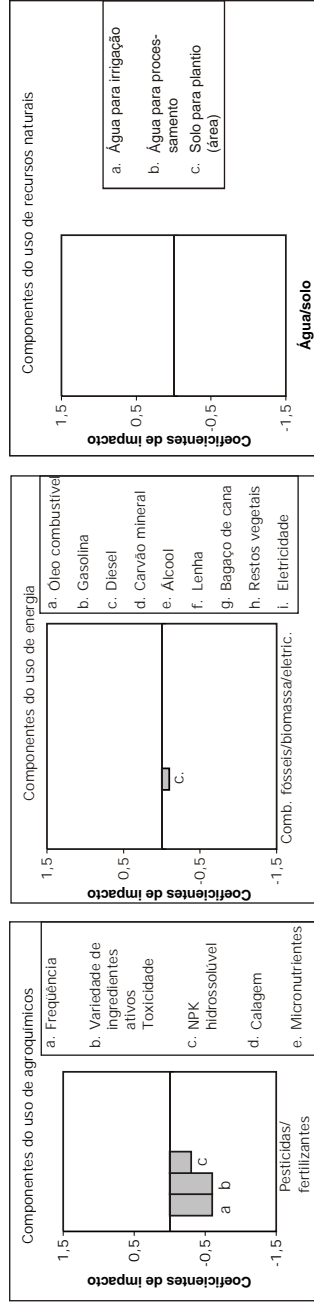


Fig. 1. Indicadores de eficiência tecnológica.

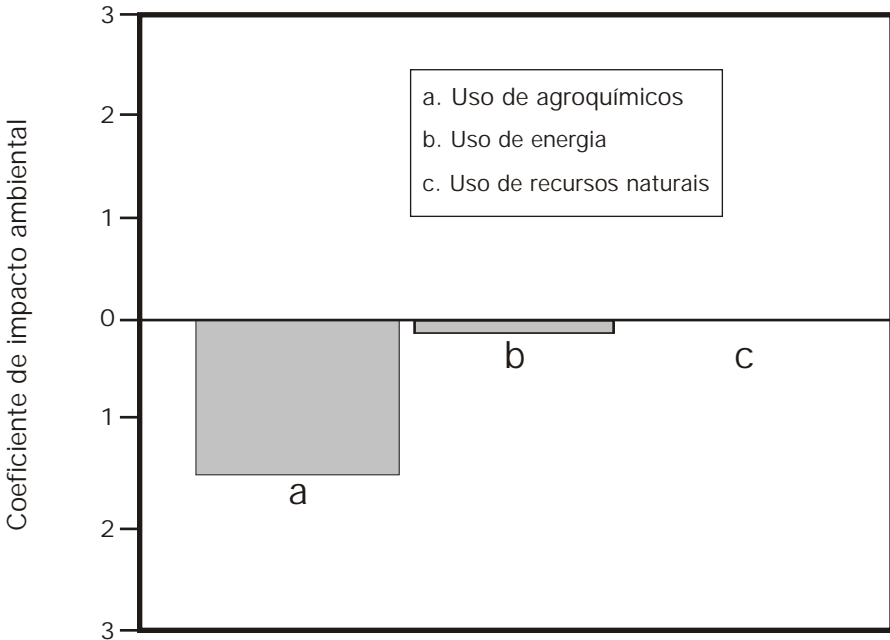


Fig. 2. Indicadores agregados de eficiência tecnológica.

Outro fator considerado na análise da eficiência tecnológica é o uso de fontes de energia (Tabela 5, Fig. 1 e 2). Na tecnologia adotada ocorre um aumento apenas moderado do uso de óleo diesel na aplicação do produto químico (coeficiente + 1). Quanto aos outros tipos de energia, tanto dos combustíveis fósseis quanto de biomassa, o indicador mantém-se inalterado. Mas, o resultado final foi negativo (-0,1).

Outro item da análise da eficiência tecnológica é a alteração do uso de recursos naturais (Tabela 6, Fig. 1 e 2). Nota-se que não há qualquer mudança (coeficiente 0), ou seja, a tecnologia não requer uso adicional de água para irrigação, água para processamento ou área de terra.

Portanto, quanto aos indicadores de eficiência tecnológica, o uso da tecnologia de combate à ação do percevejo-barriga-verde nas lavouras de milho safrinha e trigo em Mato Grosso do Sul e no Paraná leva ao uso de insumos, aumentando a frequência, a variedade de ingredientes ativos, a toxicidade e o uso de diesel, quando comparada à condição de uma lavoura que não tenha sido atacada pelo inseto.

Tabela 6. Coeficientes de alteração do uso de recursos naturais.

Uso de recursos naturais			Recurso natural			Averiguação fatores de ponderação
			Água para irrigação	Água para processamento	Solo para plantio (área)	
Fatores de ponderação k			0,3	0,3	0,4	1
Escala da ocorrência =	Não se aplica	Marcar com X	x	x	x	
	Pontual	1				
	Local	2				
	Entorno	5				
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)			0	0	0	0

Conservação ambiental

Na conservação ambiental são avaliados os impactos causados pela tecnologia na qualidade dos compartimentos do ambiente.

O primeiro item analisado é a emissão de poluentes na atmosfera. Verifica-se que a utilização do pesticida para o combate do percevejo causa, como podemos notar na Tabela 7 e Fig. 3 e 4, aumento na emissão de gases poluentes pelo uso de trator para aplicação, mas de intensidade moderada e que se restringe apenas à propriedade, levando a um resultado também negativo (-0,4), mas o impacto é pequeno, em uma escala que poderia chegar a -15.

Quanto o impacto da tecnologia na capacidade produtiva do solo, infere-se que na área onde ocorre o ataque da praga, caso não seja realizado o controle, ocorre perda da cobertura vegetal. Mas, com o uso da tecnologia a cobertura vegetal é mantida e não há exposição do solo, evitando-se erosão (coeficiente -1) e perda de matéria orgânica e nutrientes (coeficiente -1). O resultado é positivo, mas moderado com coeficiente de 3,75 (Tabela 8, Fig. 3 e 4).

Tabela 7. Coeficientes de alteração da emissão de poluentes.

Atmosfera	Tipo do poluente					Averiguação fatores de ponderação
	Gases de efeito estufa	Material particulado/fumaça	Odores	Ruídos		
Fatores de ponderação k	0,4	0,4	0,1	0,1		1
Escala da ocorrência =	Não se aplica					
	Marcar com X					
	Pontual	1				
	Local					
Entorno		0	0	0		
Coeficiente de impacto =						
(coeficientes de alteração * fatores de ponderação)						
	-0,4	0	0	0		-0,4

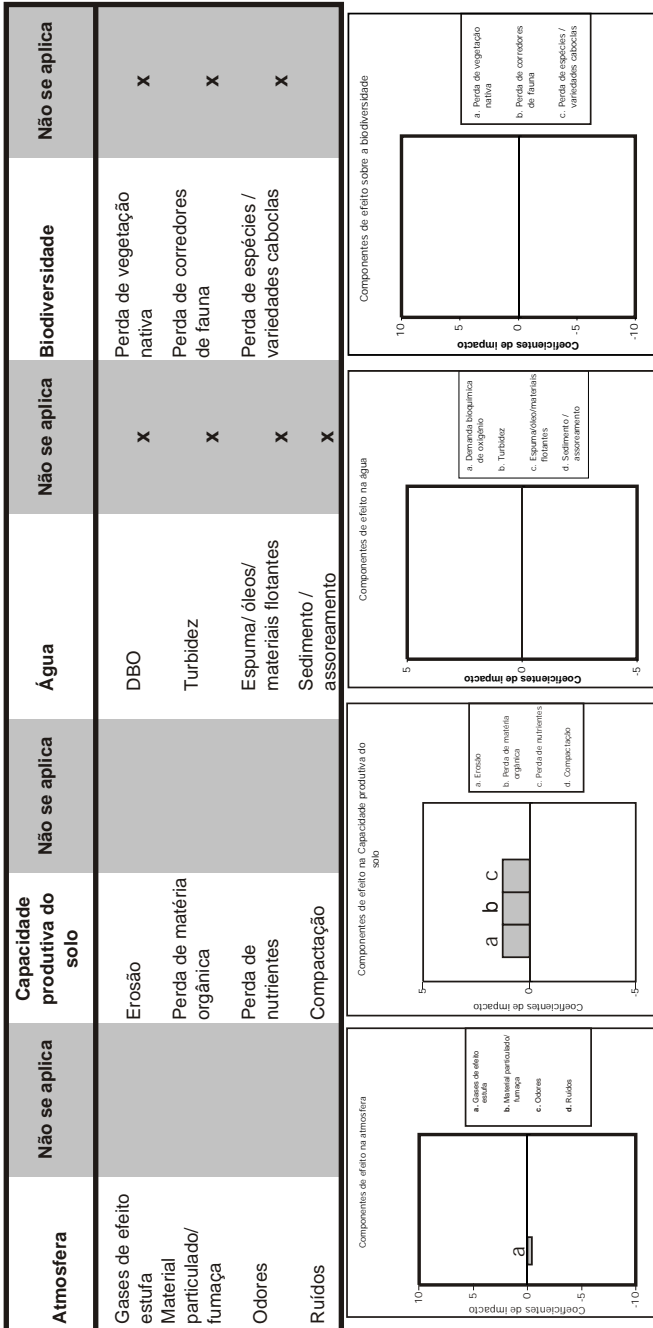


Fig. 3. Indicadores de conservação da qualidade ambiental.

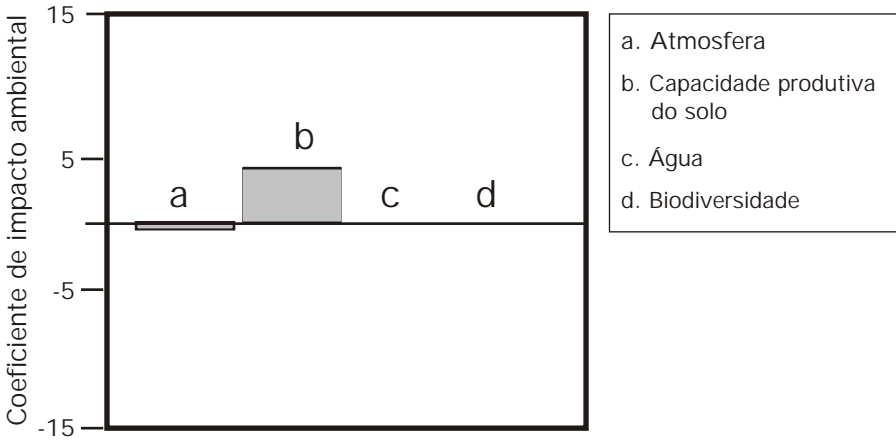


Fig. 4. Indicadores agregados de conservação da qualidade ambiental.

Tabela 8. Coeficientes de alteração de capacidade produtiva do solo.

Capacidade produtiva do solo			Variável de capacidade produtiva do solo				Averiguação fatores de ponderação
			Erosão	Perda de matéria orgânica	Perda de nutrientes	Compac-tação	
Fatores de ponderação k			0,25	0,25	0,25	0,25	1
Escala da ocorrência =	Não se aplica	Marcar com X					
	Pontual	1	-1	-1	-1	0	
	Local	2					
	Entorno	5					
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)			1,25	1,25	1,25	0	3,75

Quanto ao terceiro e quarto itens da avaliação da conservação ambiental que analisam qualidade da água e variação na biodiversidade, verifica-se que não há alterações causadas pela tecnologia em questão (Tabelas 9 e 10, Fig. 3 e 4).

Recuperação ambiental

A análise quanto a recuperação ambiental causada pela tecnologia pode ser avaliada mais no âmbito preventivo, pois, como no item anterior, foi citado que há alguma possibilidade de haver redução da erosão, mas, com moderado efeito na recuperação de solos degradados. Com relação aos outros itens que compõem essa parte da análise, não há alteração, resultando em coeficiente final de apenas 0,2 (Tabela 11, Fig. 5 e 6).

Avaliação agregada do impacto ambiental

Ao final da análise do impacto ambiental da tecnologia para o combate do percevejo, verificou-se que os efeitos ambientais causados pelo uso de pesticidas nas lavouras é negativo, portanto, contraria a tendência atual que preceitua o uso reduzido de produtos químicos (Tabela 12).

Verificou-se que o resultado final indica um coeficiente negativo (-0,56). Entretanto, o impacto negativo não é muito grande pois a escala varia de + 15 a -15 (Fig. 7 e 8). Porém, com o tratamento evita-se a drástica redução de rendimento e/ou, até mesmo, a perda total da lavoura.

Tabela 9. Coeficientes de alteração da qualidade da água.

Água			Variável de qualidade da água				Averiguação fatores de ponderação
			Demanda bioquímica de oxigênio	Turbidez	Espuma/ óleo/ materiais flutuantes	Sedimento/ Assoreamento	
Fatores de ponderação k			0,25	0,25	0,25	0,25	1
Escala da ocorrência =	Não se aplica	Marcar com X	x	x	x	x	
	Pontual	1					
	Local	2					
	Entorno	5					
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração* fatores de ponderação)			0	0	0	0	0

Tabela 10. Coeficientes de alteração da biodiversidade.

Biodiversidade			Variável de biodiversidade			Averiguação fatores de ponderação
			Perda de vegetação nativa	Perda de corredores de fauna	Perda de espécies/ variedades caboclas	
Fatores de ponderação k			0,4	0,3	0,3	1
Escala da ocorrência =	Não se aplica	Marcar com X	x	x	x	
	Pontual	1				
	Local	2				
	Entorno	5				
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)			0	0	0	0

Tabela 11. Coeficientes de alteração de recuperação ambiental.

Recuperação ambiental		Variável de recuperação ambiental					Averiguação fatores de ponderação
		Solos degradados	Eossistemas degradados	Áreas de preservação permanente	Reserva Legal		
Escala da ocorrência =	Fatores de ponderação k	0,2	0,2	0,2	0,4	1	
	Não se aplica						
	Marcar com X		x	X	X		
	Pontual	1					
	Local	2					
	Entorno	5					
Coeficiente de impacto =							
(coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0,2	0	0	0	0,2	

Recuperação ambiental	Não se aplica
Solos degradados	
Ecosistemas degradados	x
Áreas de preservação permanente	x
Reserva Legal	x

Fig. 5. Indicadores de recuperação ambiental.

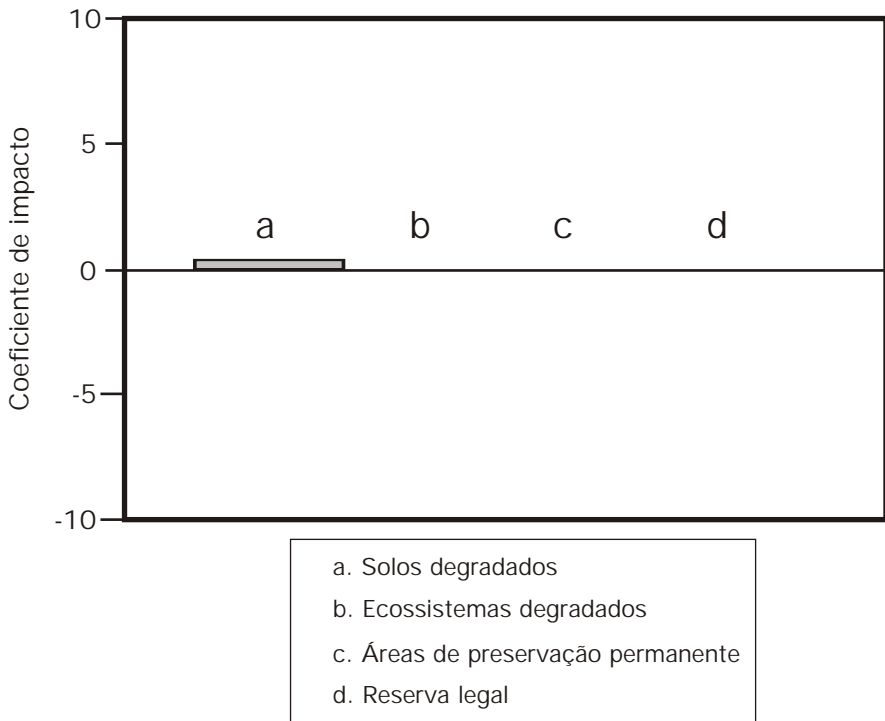


Fig. 6. Indicadores agregados de recuperação ambiental.

Tabela 12. Resultado do impacto ambiental.

Indicadores de impacto ambiental	Peso do indicador	Coefficientes de impacto
Uso de Agroquímicos	0,125	-7,5
Uso de Energia	0,125	-0,5
Uso de Recursos Naturais	0,125	0
Atmosfera	0,125	-0,4
Capacidade Produtiva do Solo	0,125	3,75
Água	0,125	0
Biodiversidade	0,125	0
Recuperação ambiental	0,125	0,2
Averiguação da ponderação 1	Índice de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária	- 0,56

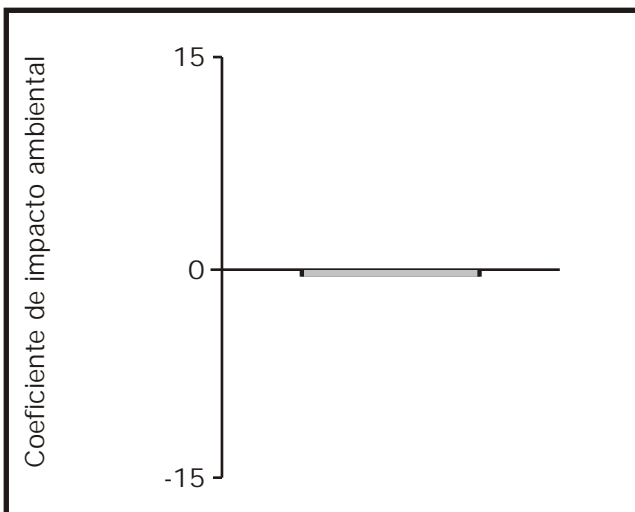


Fig. 7. Índice geral de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária.

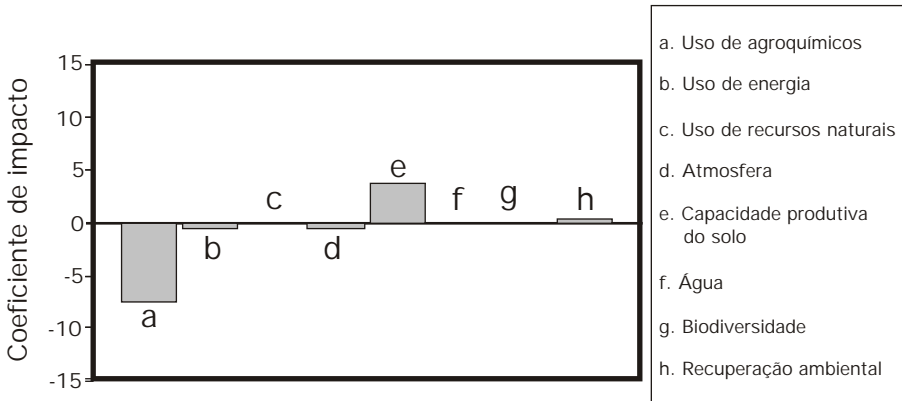


Fig. 8. Avaliação do impacto ambiental.

Conclusões

Quando o percevejo ataca as áreas cultivadas com milho safrinha e trigo, as perdas na produção são muito grande; porém, se o agricultor usar a tecnologia de controle, que é de baixo custo, tanto o ganho líquido por hectare em nível de produtor quanto o benefício econômico regional são bastante expressivos.

A aplicação da tecnologia apresenta impacto negativo, do ponto de vista ambiental, devido ao uso de agroquímicos e aumento de poluentes em função da queima do diesel, não chegando, entretanto, a ser elevado.

Portanto, em função do elevado impacto econômico, a tecnologia deve ser adotada pelos produtores. Entretanto, deve-se reconhecer que, apesar de não ser elevado, existe impacto ambiental negativo.

Referências Bibliográficas

- ÁVILA, C. J.; PANIZZI, A. R. Ocurrence and damage by *Dichelops* (*Neodichelops*) *melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on corn. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 24, n. 1, p. 193-194, 1995.
- GOMEZ, S. A. Controle químico do percevejo *Dichelops* (*Neodichelops*) *melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) na cultura do milho safrinha. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. 5 p. (EMBRAPA-CPAO. Comunicado Técnico, 44).
- GOMEZ, S. A.; ÁVILA, C. J. Milho: barriga-verde na safrinha. *Cultivar, Pelotas*, v. 3, n. 26, p. 28-29, mar. 2001.
- IBGE. Banco de dados agregados: Sistema IBGE de Recuperação Automática- SIDRA. Disponível em:
< <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda> > . Acesso em: ago. 2002.
- MELO FILHO, G. A. de ; VIEIRA, C. P.; RICHETTI, A.; NOVACHINSKI, J. R. Recomendação e nível de adoção de tecnologias agrícolas em Mato Grosso do Sul. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. 76 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 35).
- RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: um sistema de avaliação para o contexto institucional de P & D. *Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília*, v. 19, n. 3, p. 349-375, 2002.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração
Márcio Fortes de Almeida
Presidente
Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast, José Honório Accarini, Sérgio Fausto e Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria Executiva da Embrapa
Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari, Bonifácio Hideyuki Nakaso e José Roberto Rodrigues Peres
Diretores-Executivos

Embrapa Agropecuária Oeste

José Ubirajara Garcia Fontoura
Chefe-Geral
Fernando Mendes Lamas
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Josué Assunção Flores
Chefe-Adjunto de Administração

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Paulo Renato Souza
Ministro

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

Prof. Manoel Catarino Paes Peró
Reitor
Prof. Mauro Polizer
Vice-Reitor
Prof. Omar Daniel
Diretor do Câmpus Universitário de Dourados
Prof. João Eduardo de Almeida
Chefe de Departamento de Ciências Sociais Aplicadas