

Avaliação dos impactos sociais de tecnologias agropecuárias

Geraldo Stachetti Rodrigues

Este capítulo é composto de duas seções, uma que trata da avaliação de impactos segundo o modelo, componentes e indicadores do Ambitec-Social (RODRIGUES et al., 2005) e a outra que apresenta as orientações gerais para a estimação dos empregos gerados pelas tecnologias Embrapa.

Introdução

A dimensão social é parte indissociável das metodologias desenvolvidas para avaliação de impactos ambientais (AIAs), seja de projetos de desenvolvimento, programas ou políticas, seja de atividades produtivas em estabelecimentos rurais (RODRIGUES et al., 2000; RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003; RODRIGUES et al., 2003c; PAULINO et al., 2003). Avaliações de impacto são também aplicadas a inovações tecnológicas para instruir o desenvolvimento, indicação, transferência e adoção tecnológica (RODRIGUES, 1998; RODRIGUES et al., 2002; RODRIGUES et al., 2003a,b; IRIAS et al., 2004a, b).

O objetivo do presente texto é apresentar um método para avaliar os impactos sociais de inovações tecnológicas agropecuárias, analisando aspectos ligados a alterações na satisfação de necessidades básicas e ao comprometimento com a melhoria da qualidade de vida de pessoas vinculadas às atividades rurais transformadas pela adoção de inovações tecnológicas. O sistema de avaliação de impacto social de inovações tecnológicas agropecuárias (Ambitec-Social), apresentado neste texto, visa a auxiliar as instituições de P&D agropecuários na avaliação dos projetos de pesquisa, bem como os produtores rurais e os tomadores de decisão na escolha de melhores opções de práticas, formas de manejo e tecnologias voltadas ao desenvolvimento sustentável de atividades rurais.

Sistema de avaliação de impacto social de inovações tecnológicas agropecuárias (Ambitec-Social)¹

O Sistema de Avaliação de Impacto Social de Inovações Tecnológicas Agropecuárias (Ambitec-Social) consiste de um conjunto de planilhas eletrônicas que integram 14 indicadores da contribuição de uma dada inovação tecnológica agropecuária para o bem-estar social, no âmbito de um estabelecimento rural.

Os resultados da avaliação permitem, ao produtor/administrador, averiguar quais impactos da tecnologia podem estar desconformes com seus objetivos de bem-estar social. Ao tomador de decisões, as avaliações permitem a indicação de medidas de fomento ou controle da adoção da tecnologia, segundo planos de desenvolvimento local sustentável, proporcionam uma unidade de medida objetiva de impacto, auxiliando na qualificação, seleção e transferência de tecnologias agropecuárias.

Considerações metodológicas

A construção do sistema Ambitec-Social baseia-se em uma experiência prévia de AIA aplicada a projetos de pesquisa no âmbito institucional (RODRIGUES et al., 2000), na qual foi selecionado e validado um conjunto de indicadores direcionados à avaliação *ex-ante* da contribuição de uma inovação tecnológica para o desempenho ambiental da atividade agropecuária. O conjunto de indicadores foi organizado em um sistema de matrizes escalares (RODRIGUES, 1998) para avaliação de impacto ecológico (Ambitec-Agro), formulado para a avaliação *ex-post* de inovações tecnológicas adotadas pelos produtores rurais ou disponíveis para transferência (IRIAS et al., 2004b). Setores produtivos variados foram enfocados na construção do sistema, como a agricultura em todas as suas aplicações, cuja base de avaliação de impactos estende-se em área (Ambitec-Agricultura); a produção animal, com base de avaliação centrada em unidades animais (Ambitec-Produção Animal); e a agroindústria (Ambitec-Agroindústria), com base de avaliação direcionada ao estabelecimento agroindustrial (IRIAS et al., 2004a).

¹ Capítulo baseado no documento elaborado pelo mesmo pesquisador junto com Clayton Campanhola, Paulo Kitamura, Luis José Maria Irias e Isis Rodrigues e publicado na série *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Meio Ambiente* (RODRIGUES, 2005) – Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/public/public_pdf2.php3?tipo=bo#71>.

Uma avaliação de impactos com o Ambitec-Social envolve três etapas: a primeira refere-se ao processo de levantamento e coleta de dados gerais sobre a tecnologia, que inclui informações sobre seu alcance (abrangência e influência), a delimitação da área geográfica e o universo de adotantes da tecnologia (definindo-se a amostra).

A segunda etapa trata da aplicação dos questionários em entrevistas individuais com os adotantes selecionados e da inserção dos dados sobre os indicadores de impacto em planilhas eletrônicas componentes do sistema (plataforma MS-Excel®). Com isso, obtêm-se os resultados quantitativos dos impactos e os índices parciais e agregados de impacto social da tecnologia selecionada, expressos graficamente. No caso da aplicação do sistema para a avaliação *ex-ante* de projetos, os questionários seriam dirigidos aos pesquisadores da equipe e aos técnicos da área social, podendo auxiliar, inclusive, os avaliadores de projetos no âmbito institucional.

A terceira etapa é de análise e interpretação desses índices e indicação de alternativas de manejo e de tecnologias que permitam minimizar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos, contribuindo para o desenvolvimento local sustentável.

O Ambitec-Social consiste de um conjunto de 14 indicadores, explicativos dos impactos sociais resultantes da adoção de uma dada inovação tecnológica, aplicada a uma atividade produtiva, no âmbito de um estabelecimento rural. Esses indicadores são agrupados em quatro aspectos de consideração, quais sejam: i) Emprego, ii) Renda, iii) Saúde e iv) Gestão e Administração (Fig. 1).

A aplicação do sistema Ambitec envolve uma entrevista/vistoria conduzida pelo usuário do sistema e aplicada ao adotante/responsável da atividade rural modificada pela inovação tecnológica. A entrevista deve ser dirigida à obtenção do coeficiente de alteração do componente, para cada um dos indicadores de impacto, conforme avaliação do adotante/responsável, especificamente em consequência da aplicação da tecnologia à atividade, na situação vigente.

A inserção desses coeficientes de alteração do componente, diretamente nas matrizes e seqüencialmente nas planilhas², resulta na expressão automática do coeficiente de impacto social da tecnologia,

² As planilhas componentes do Sistema Ambitec-Social podem ser obtidas em <http://www.cnpma.embrapa.br/forms/ambitec.html>

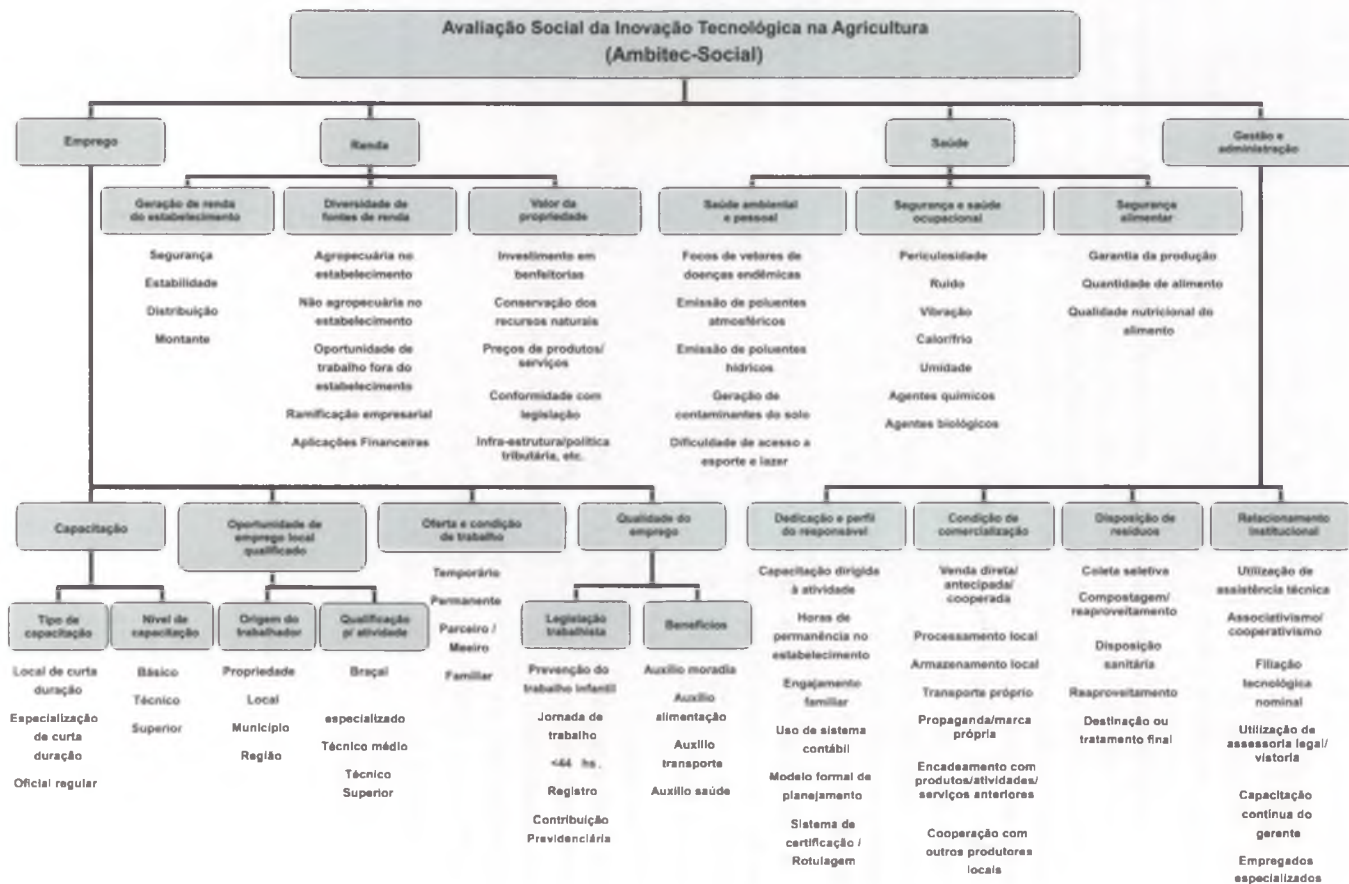


Fig. 1. Aspectos e indicadores para a avaliação de impacto social da inovação tecnológica (Ambitec-Social).

ponderada por fatores relativos à escala da ocorrência da alteração e ao peso do componente na composição do indicador. Os resultados finais da avaliação de impacto são expressos graficamente na planilha Avaliação de Impactos Sociais da Tecnologia, após ponderação automática – pelos fatores de ponderação dados – dos coeficientes de alteração fornecidos pelo adotante/responsável.

O procedimento de avaliação do sistema Ambitec-Social consiste em solicitar ao adotante/responsável da tecnologia que indique a direção (aumenta, diminui, ou permanece inalterado) dos coeficientes de alteração dos componentes (Tabela 1) para cada indicador, em razão específica da aplicação da tecnologia à atividade e nas condições de manejo particulares à sua situação.

Durante a entrevista, o avaliador instrui e auxilia o adotante/responsável a exprimir a situação observada para os diferentes aspectos e indicadores de impactos do sistema e vistoria o estabelecimento com o intuito de averiguar a qualidade das informações. Como o resultado da avaliação é totalmente dependente dos coeficientes de alteração dos componentes, um certo rigor deve ser exercitado em sua obtenção. A subjetividade de avaliações baseadas em entrevistas, como é o caso desse sistema, pode ser reduzida, quando assim demandar o objetivo da avaliação, pela padronização dos coeficientes, de um lado, e de sua interpretação, de outro. A padronização da interpretação dos coeficientes se faz em duas etapas: primeiro pela seleção e formulação objetiva dos componentes e indicadores; segundo, pela clara delimitação e definição desses componentes no contexto de adoção tecnológica.

Tabela 1. Efeitos da inovação tecnológica e coeficientes de alteração do componente a serem inseridos nas células das matrizes de avaliação de impacto social da inovação tecnológica do sistema Ambitec-Social.

Efeito da tecnologia na atividade rural sob as condições de manejo específicas da aplicação tecnológica	Coefficiente 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

As matrizes do sistema incluem ainda fatores de ponderação, que se referem à importância do componente para a formação do indicador e à escala geográfica de ocorrência da alteração do componente. Os valores dos fatores de importância variam com o número de componentes que formam um determinado indicador e somam um (1), constituindo, portanto, fatores de normalização definidos no teste de sensibilidade (GIRARDIN et al., 1999). Enquanto fator de normalização, essas ponderações podem assumir valores positivos ou negativos, definindo a direção do impacto para o indicador, ou seja, se um aumento do componente significa um impacto favorável (soma de fatores = +1) ou deletério (soma de fatores = -1). Os valores de importância dos componentes podem ser alterados pelo usuário do sistema, para melhor refletir qualquer situação específica na qual certos componentes devam ser enfatizados, desde que o valor total de todos os componentes seja igual à unidade (1).

A escala da ocorrência explicita o espaço geográfico no qual se processa a alteração no componente do indicador, conforme a situação específica de aplicação da tecnologia, e pode ser:

i. Pontual – Quando os efeitos da tecnologia no componente se restringem apenas ao ponto de sua ocorrência ou à unidade produtiva na qual esteja ocorrendo a alteração.

ii. Local – Quando os efeitos se fazem sentir externamente a essa unidade produtiva, porém confinados aos limites do estabelecimento em avaliação.

iii. No entorno – Quando os efeitos se fazem sentir além dos limites do estabelecimento.

Dois particularidades da interação entre indicadores e as inovações tecnológicas avaliadas são incluídas nas matrizes de ponderação. Primeiro, com o objetivo de diferenciar componentes inalterados (coeficiente de alteração igual a zero) daqueles que porventura não sofram influência em geral da tecnologia avaliada, as matrizes de ponderação incluem uma linha para indicação de “sem efeito”. Quando avaliados como sem efeito (marcados como X na linha de avaliação da matriz de ponderação), recomenda-se que o peso do componente seja zerado e redistribuído para os outros componentes do indicador.

Uma segunda característica, válida para algumas das matrizes, é a restrição da escala de ocorrência somente no nível pontual. Isso é assim definido porque, para certos indicadores, pode não fazer sentido apontar uma escala de ocorrência exterior ao estabelecimento rural.

Assim, devido à característica muito localizada de alguns componentes de indicadores, algumas matrizes limitam a escala de ocorrência ao âmbito pontual. Por exemplo, como os indicadores do aspecto renda dizem respeito especificamente ao alcance da inovação tecnológica imediatamente para a atividade a que se aplica, somente o âmbito pontual é considerado. Já para os indicadores do aspecto saúde, é possível verificar impactos até o entorno do estabelecimento, em consequência de alterações na atividade; portanto, a escala do entorno é aplicável. Os fatores para ponderação da escala de ocorrência são fixos (Tabela 2), não podendo ser modificados pelo usuário do sistema, e expressam um valor proporcionalmente maior, quando a tecnologia afeta um espaço ou um ambiente que extrapola os limites do estabelecimento.

Finalmente, os indicadores são considerados em seu conjunto, para composição do índice de impacto social da inovação tecnológica agropecuária. Com esse conjunto de fatores de ponderação, a escala padronizada no sistema Ambitec-Social varia entre -15 e +15, normalizada para todos os indicadores individualmente e para o índice geral de impacto social da tecnologia.

O cálculo do coeficiente de impacto para cada indicador é obtido pela expressão

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

em que Cia_i = coeficiente de impacto 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 .

Tabela 2. Fator de ponderação multiplicativo relativo à escala da ocorrência do efeito da tecnologia sobre o componente do indicador de impacto social.

Escala de ocorrência	Fator de ponderação
Pontual	1
Local	2
Entorno	5

O índice de impacto da inovação tecnológica agropecuária é obtido pela expressão

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

em que lia_t = índice de impacto da tecnologia t ; Cia_i = coeficiente de impacto do indicador i ; P_i = fator de ponderação para importância do indicador i para composição do índice de impacto da tecnologia t ; m = número de indicadores.

É importante esclarecer que o método traz como norma de avaliação a adequação tecnológica definida como minimização de impactos negativos, em quaisquer dos indicadores. Ao considerar-se que a importância de componentes e indicadores é relativa, a depender de circunstâncias particulares, a amplitude dos resultados (ou seja, o valor do índice) é de menor significado que sua direção (se positivo ou negativo). Mais detalhes sobre o desenvolvimento metodológico e considerações conceituais sobre o sistema Ambitec-Agro e seus módulos podem ser obtidos em Rodrigues et al. (2002, 2003a, b) e Irias et al. (2004a, b).

No texto que segue, que descreve a construção das matrizes de ponderação para os indicadores do sistema Ambitec-Social, apresentam-se exemplos de resultados obtidos em um estudo de campo para validação da metodologia, aplicada à *Integração Tecnológica para Produção Leiteira na Região de Votuporanga*, no interior do Estado de São Paulo, um projeto de desenvolvimento tecnológico levado a cabo pela Embrapa Pecuária Sudeste (CAMARGO, 1999).

Aspectos e indicadores do sistema Ambitec-Social

O sistema Ambitec-Social apresenta uma hierarquia na qual 4 aspectos (emprego, renda, saúde e gestão e administração) são constituídos de um total de 14 indicadores, que por sua vez englobam 79 componentes, que compreendem as variáveis verificadas de acordo com seus respectivos coeficientes de alteração. Assim, o sistema contém 4 planilhas para inserção de dados, que agrupam 14 matrizes de ponderação dos indicadores, apresentadas a seguir.

Aspecto emprego

O aspecto emprego baseia-se na análise de quatro indicadores: capacitação; oportunidade de emprego local qualificado; oferta de emprego e condição do trabalhador; e qualidade do emprego.

Indicador capacitação – Abrange três tipos de treinamentos passíveis de serem atendidos pelos residentes do estabelecimento: treinamento local de curta duração; especialização de curta duração; e cursos oficiais regulares de ensino. Adicionalmente, o indicador pondera o nível em que se dá o treinamento, seja básico, técnico ou superior. Os residentes no estabelecimento considerados nesse indicador são o responsável/administrador, os parceiros/meeiros e os empregados permanentes, bem como os familiares pertencentes a essas três categorias (Fig. 2).

Tabela de coeficientes de alteração da geração de emprego											
Oportunidade de emprego local qualificado		Origem do trabalhador				Qualificação para a atividade				Avençuação fatores de ponderação	
		Propriedade	Local	Município	Região	Braçal	Braçal especializado	Técnico médio	Técnico superior		
Fatores de ponderação k			0,25	0,2	0,15	0,1	0,025	0,05	0,1	0,125	
Escala de ocorrência =	Sem efeito										
	Marcar com X										
	Pontual	1	1	3	0	0	0	3	0	0	
	Local	2									
	Entorno	5									
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)			0,25	0,6	0	0	0	0,15	0	0	1

Fig. 2. Matriz de ponderação para o indicador capacitação, no aspecto emprego do sistema Ambitec-Social.

Nota-se que o indicador capacitação aplica-se apenas à escala de ocorrência pontual, desde que leva em consideração os treinamentos imediatamente relacionados com a adoção da inovação tecnológica, no âmbito da atividade à qual seja aplicada, tão-somente. No exemplo apresentado, a integração tecnológica para produção leiteira implicou grande aumento na realização de treinamentos locais e de especialização, todos em nível técnico, resultando em um impacto positivo. A consideração de ter havido grande alteração refere-se ao fato de todos os trabalhadores terem participado dos treinamentos.

Recomenda-se qualificar a alteração como grande (+3), sempre que a alteração nos treinamentos envolver ao menos mais que 50 % dos trabalhadores no período considerado.

Indicador oportunidade de emprego local qualificado – Pondera a origem do trabalhador ocupado, proveniente da região, do local ou município ou da própria propriedade. A ponderação realiza-se sobre a porcentagem do pessoal ocupado na atividade à qual se aplica a inovação tecnológica. Os fatores de ponderação valorizam a origem local do trabalhador, por causa da opção pelo objetivo proposto para a avaliação do Ambitec-Social de contribuir para o desenvolvimento local sustentável. O indicador pondera também a qualificação exigida para o emprego proporcionado pela inovação tecnológica como braçal, braçal especializado, técnico médio e técnico superior (Fig. 3).

Tabela de coeficientes de alteração de geração de emprego										
Oportunidade de emprego local qualificado		Origem do trabalhador				Qualificação para a atividade				Avaliação fatores de ponderação
		Propriedade	Local	Município	Região	Braçal	Braçal especializado	Técnico médio	Técnico superior	
Fatores de ponderação										
k		0,25	0,2	0,15	0,1	0,025	0,05	0,1	0,125	1
Escala de ocorrência = Sem efeito Puntual Local Entorno	Marcar com X									
	1	1	3	0	0	0	3	0	0	
	2									
	5									
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0,25	0,6	0	0	0	0,15	0	0	1

Fig. 3. Matriz de ponderação para o indicador oportunidade de emprego local qualificado, no aspecto emprego do sistema Ambitec-Social.

Os empregos gerados como resultado da adoção da integração tecnológica para produção leiteira foram todos de pessoal braçal especializado, com grande aumento (maior que 50 %) em trabalhadores provenientes do local e moderado aumento do número de trabalhadores provenientes do próprio estabelecimento. Todos os empregos foram dedicados a atividades ligadas diretamente aos trabalhos de lida com os animais e serviços relacionados, não implicando oportunidades para trabalhos diversificados no estabelecimento (local), ou trabalhos externos (entorno), referindo-se, portanto, à escala pontual apenas. Com essas características, o indicador resultou em impacto positivo igual a 1.

Indicador oferta de emprego e condição do trabalhador – Aborda a alteração na oferta quantitativa de emprego por força da adoção da inovação tecnológica, segundo o tipo de recrutamento demandado. Consideram-se os regimes de trabalho temporário, permanente, parceiros/meeiros ou familiares, com uma escala de favorecimento crescente, em termos de impacto social dessas formas de inserção dos trabalhadores, de temporário para permanente, para parceiros/meeiros e familiares, que se equiparam (Fig. 4).

Para o exemplo dado, a adoção tecnológica resultou em grande favorecimento da criação de empregos permanentes, além de moderada oferta de postos de trabalho temporários, todos estes dedicados somente aos trabalhos na produção leiteira (pontual). Nenhum efeito ocorreu na oferta de emprego para parceiros/meeiros, enquanto o recrutamento de membros da família permaneceu inalterado. Esta configuração de oferta de emprego resultou em impacto também positivo.

Tabela de coeficientes de alteração da oferta de emprego						
Oferta de emprego e condição do trabalhador		Condição do trabalhador				Averiguação fatores de ponderação
		Temporário	Permanente	Parceiro / Meeiro	Familiar	
Fatores de ponderação						1
k		0,1	0,2	0,35	0,35	
Escala da ocorrência =	Sem efeito			X		
	Marcar com X					
	Pontual	1	3		0	
	Local					
Entorno	5					
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0,1	0,6	0	0	0,7

Fig. 4. Matriz de ponderação para o indicador oferta de emprego e condição do trabalhador, no aspecto emprego do sistema Ambitec-Social.

Indicador qualidade do emprego – Refere-se a todos os trabalhadores do estabelecimento, engajados em consequência da adoção da inovação tecnológica. O emprego é qualificado segundo os principais parâmetros legais de atendimento a condições básicas, como idade mínima, jornada máxima de trabalho, formalidade e auxílios e benefícios previstos pelas leis trabalhistas brasileiras (Fig. 5).

Tabela de coeficientes de alteração da qualidade do emprego										
Qualidade do emprego		Legislação trabalhista				Benefícios				Averiguação fatores de ponderação
		Prevenção do trabalho infantil	Jornada de trabalho <44h	Registro	Contribuição previdenciária	Auxílio moradia	Auxílio alimentação	Auxílio transporte	Auxílio saúde	
Fatores de ponderação k		0,2	0,2	0,2	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	1
Escala de ocorrência =	Sem efeito	X								
	Marcar com X									
	Pontual	1	-3	3	3	1	1	1	0	
	Local	2								
Entorno		0								
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	-0,6	0,6	0,6	0,05	0,05	0,05	0	0,75

Fig. 5. Matriz de ponderação para o indicador qualidade do emprego, no aspecto emprego do sistema Ambitec-Social.

Os resultados obtidos na avaliação da integração tecnológica para produção leiteira apontaram não haver efeito quanto ao trabalho infantil, que já não existia no estabelecimento. Quanto à jornada de trabalho, a adoção tecnológica causou grande aumento nas horas exigidas de dedicação, implicando grande diminuição do trabalho com menos de 44 horas semanais, com impacto negativo nesse componente. Entretanto, os outros empregos gerados foram regulares, com grande aumento (relativo) no número de funcionários com registro em carteira e contribuição previdenciária, acompanhados de moderado aumento nos auxílios estendidos aos trabalhadores, com índice final positivo para o indicador.

Aspecto renda

O aspecto renda consiste de três indicadores, quais sejam: geração de renda do estabelecimento, diversidade de fontes de renda e valor da propriedade.

Indicador geração de renda – É condicionado pela tendência dos atributos da renda (segurança, estabilidade, distribuição e montante), avaliados segundo efeito causado pela adoção da tecnologia estudada. O atributo segurança refere-se à garantia de obtenção da renda esperada, relativamente à situação anterior à adoção tecnológica; a estabilidade refere-se à distribuição temporal ou sazonal da renda; a distribuição refere-se à partição da renda em salários pagos e o montante, ao total da renda auferida no estabelecimento, sob efeito da adoção tecnológica (Fig. 6).

Tabela de coeficientes de alteração na geração de renda						Averiguação fatores de ponderação
Geração de renda		Atributos da renda				
		Segurança	Estabilidade	Distribuição	Montante	
Fatores de ponderação k		0,25	0,25	0,25	0,25	1
Escala da ocorrência =	Sem efeito					
	Marcar com X					
	Pontual	1	3	1	3	
	Local	2				
	Entorno	5				
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0,75	0,75	0,25	0,75	2,5

Fig. 6. Matriz de ponderação para o indicador geração de renda, no aspecto renda do sistema Ambitec-Social.

A integração tecnológica para produção leiteira, no estabelecimento exemplificado, trouxe melhorias em todos os componentes da renda do estabelecimento, com grande alteração positiva na segurança, estabilidade e montante recebido, após a adoção da tecnologia; e uma moderada melhoria na distribuição da renda. Como os atributos da renda são relacionados diretamente com a atividade favorecida pela tecnologia, somente a escala pontual é considerada. O impacto resultante da avaliação no exemplo dado também mostrou-se positivo.

Indicador diversidade de fontes de renda – Avalia as proporções de procedência da renda familiar do responsável/administrador e dos empregados permanentes, incluindo os parceiros e meeiros, nas situações anterior e posterior à adoção da tecnologia. Documenta-se a diversificação das origens da renda, como aquelas ligadas às atividades agropecuárias e não agropecuárias no estabelecimento, à oportunidade de trabalho fora do estabelecimento, a ramificações empresariais e a aplicações financeiras auferidas em consequência da adoção da inovação tecnológica agropecuária. As diferentes origens da renda recebem ponderações variáveis, privilegiando-se aquelas fontes de renda favorecidas pela adoção da tecnologia no âmbito do estabelecimento (Fig. 7).

A inovação tecnológica estudada não implicou qualquer alteração nas fontes preexistentes de renda do estabelecimento nem trouxe efeito em componentes antes inexistentes, resultando em impacto nulo para esse indicador, no exemplo apresentado.

Indicador valor da propriedade – Aponta se houve aumento ou redução do valor da terra, sob efeito da adoção da tecnologia, segundo

Tabela de coeficientes de alteração da diversidade de fontes de renda							
Diversidade de fontes de renda		Variável de diversificação de fontes de renda					Averiguação fatores de ponderação
		Agropecuária no estabelecimento	Não agropecuária no estabelecimento	Oportunidade de trabalho fora do estabelecimento	Ramificação empresarial	Aplicações financeiras	
Fatores de ponderação k		0,25	0,25	0,15	0,2	0,15	1
Escala de ocorrência =	Sem efeito			X	X	X	
	Pontual	1	0				
	Local	2					
	Entorno	5					
Coeficiente de impacto ^(obs) = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	0	0	0	0	0

Fig. 7. Matriz de ponderação para o indicador diversidade de fontes de renda, no aspecto renda do sistema Ambitec-Social.

causas locais ou causas externas ao estabelecimento. As causas locais são representadas por investimento em benfeitorias, qualidade e conservação dos recursos naturais, variações nos preços de produtos e serviços, conformidade com a legislação e melhorias em infraestrutura e políticas públicas e tributárias (Fig. 8).

A integração tecnológica para produção leiteira trouxe grande aumento das benfeitorias disponíveis no estabelecimento, no caso, pela melhoria do plantel bovino e da infra-estrutura de pastagens intensivas irrigadas. A intensificação do aproveitamento das pastagens resultou em moderada melhoria também nos componentes de preço dos produtos e na conservação dos recursos naturais, que por sua vez implicou conformidade com a legislação. A adoção tecnológica não implicou qualquer alteração na infra-estrutura externa à propriedade, resultando em um índice de impacto positivo para o indicador.

Tabela de coeficientes de alteração do valor da propriedade							
Valor da propriedade		Variável de valor da propriedade					Averiguação fatores de ponderação
		Investimento em benfeitorias	Conservação dos recursos naturais	Preços de produtos e serviços	Conformidade c/legislação	Infraestrutura/ política tributária/ etc.	
Fatores de ponderação k		0,25	0,25	0,2	0,15	0,15	1
Escala de ocorrência =	Sem efeito						
	Pontual	1	3	1	1	1	0
	Local	2					
	Entorno	5					
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0,75	0,25	0,2	0,15	0	1,35

Fig. 8. Matriz de ponderação para o indicador valor da propriedade, no aspecto renda do sistema Ambitec-Social.

Aspecto saúde

O aspecto saúde traz três indicadores para sua análise: saúde ambiental e pessoal, segurança e saúde ocupacional e segurança alimentar.

Indicador saúde ambiental e pessoal – Considera alterações advindas da adoção tecnológica na existência de focos de vetores de doenças endêmicas, emissão de poluentes – atmosféricos, hídricos ou do solo – e (dificuldade de) acesso a esporte e lazer, componentes que implicam direção negativa para o impacto social (Fig. 9).

Tabela de coeficientes de alteração da saúde							Averiguação fatores de ponderação
Saúde ambiental e pessoal		Variável de saúde ambiental e pessoal					
		Focos de vetores de doenças endêmicas	Emissão de poluentes atmosféricos	Emissão de poluentes hídricos	Geração de contaminantes do solo	Dificuldade de acesso a esporte e lazer	
Fatores de ponderação k		-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-1
Escala de ocorrência = Sem efeito Pontual Local Entorno	Marcar com X		X				
	1					3	
	2	-3		0	0		
	5						
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		1,2	0	0	0	-0,8	0,6

Fig. 9. Matriz de ponderação para o indicador saúde ambiental e pessoal, no aspecto saúde do sistema Ambitec-Social.

A integração tecnológica para produção leiteira proporcionou uma grande redução nos problemas de infestação por carrapatos e moscas, resultando na redução dos focos de doenças endêmicas na escala de todo o estabelecimento (local). Nenhum efeito relativo a poluentes atmosféricos foi constatado, enquanto não houve alterações na emissão de poluentes hídricos ou do solo. Contudo, a grande restrição ao acesso a esportes e lazer, por causa do excesso de ocupação ligado à atividade, implicou índice negativo para esse componente.

Indicador segurança e saúde ocupacional – Retrata a exposição de trabalhadores a periculosidade e a fatores de insalubridade, decorrente da adoção da tecnologia. A periculosidade e os fatores de insalubridade são aqueles definidos na legislação trabalhista brasilei-

ra, considerando toda exposição como um efeito potencialmente negativo (Fig. 10).

Segurança e saúde ocupacional		Exposição a periculosidade e fatores de insalubridade							Avenuação fatores de ponderação	
		Periculosidade	Ruído	Vibração	Calor / Frio	Umidade	Agentes químicos	Agentes biológicos		
Fatores de ponderação										
Escala de ocorrência =	k		-0,3	-0,1	-0,1	-0,05	-0,05	-0,2	-0,2	-1
	Sem efeito	Marcar com X								
	Pontual	1	X							
	Local	2		1	0	3	3	1	0	
	Entorno	5								
Coeficiente de impacto = (coeficiente de alteração * fatores de ponderação)			0	-0,1	0	-0,15	-0,15	-0,2	0	-0,6

Fig. 10. Matriz de ponderação para o indicador segurança e saúde ocupacional, no aspecto saúde do sistema Ambitec-Social.

A integração tecnológica para produção leiteira não implicou efeitos nos fatores de periculosidade, anteriormente inexistentes na atividade. Um moderado aumento na exposição a ruídos deveu-se à máquina de ordenha, enquanto a exposição aos elementos do clima foi grande e a agentes químicos, moderada, por causa do aumento no número de animais e de pessoas ocupadas, implicando um índice negativo de impacto para esse indicador.

Indicador segurança alimentar – Busca estimar os impactos da tecnologia para garantia do acesso à alimentação de qualidade, seja para aqueles envolvidos no processo produtivo (empregados e familiares), seja para a população em geral, representada pelos consumidores. Os componentes do indicador envolvem a garantia da produção e a quantidade de alimento, que representam segurança de acesso diário (regularidade da oferta) ao alimento em quantidade adequada (suficiência da oferta), além da qualidade nutricional do alimento (Fig. 11).

Com a adoção da tecnologia, importantes melhorias foram obtidas em todos os componentes desse indicador, trazendo maior segurança na oferta, aumento da produtividade e melhoria na qualidade do leite produzido. Como todos esses efeitos alcançam os consumidores, esses impactos positivos devem ser considerados como afetando o entorno, resultando em um índice positivo igual a 11,0 para o indicador.

Segurança alimentar		Tabela de coeficientes de alteração da segurança alimentar			Averiguação fatores de ponderação	
		Variável de segurança alimentar				
		Garantia da produção	Quantidade de alimento	Qualidade nutricional do alimento		
Fatores de ponderação						
Escala de ocorrência =	k		0,3	0,3	0,4	1
	Sem efeito	Marcar com X				
	Pontual	1				
	Local	2				
	Entorno	5	3	3	1	
Coefficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)			4,5	4,5	2	11

Fig. 11. Matriz de ponderação para o indicador segurança alimentar, no aspecto saúde do sistema Ambitec-Social.

Aspecto gestão e administração

O aspecto gestão e administração é formado por quatro indicadores: dedicação e perfil do responsável, condição de comercialização, reciclagem de resíduos e relacionamento institucional.

Indicador dedicação e perfil do responsável – É constituído por variáveis que contemplam fatores e mecanismos que facilitam e aprimoram o gerenciamento, como capacitação dirigida para a atividade à qual a tecnologia se aplica, horas de dedicação, engajamento familiar nos negócios do estabelecimento, uso de sistema contábil, aplicação de modelo formal de planejamento e sistema de certificação. Todos esses atributos são considerados positivos em relação à capacidade gerencial do responsável pelo estabelecimento (Fig. 12).

O engajamento do produtor responsável pelo estabelecimento aqui exemplificado gerou um importante impacto positivo da tecnologia estudada. A integração tecnológica para produção leiteira melhorou em grande medida os componentes de capacitação, horas dedicadas, aplicação de sistema formal de contabilidade e modelo formal de planejamento, representado por planilhas de controle de acesso a pastos, à irrigação, a adubações e a outros tratamentos culturais e sanitários com os animais. O engajamento familiar permaneceu inalterado, pois já era prática anterior à adoção tecnológica, enquanto a implantação de um sistema de certificação foi considerada uma iniciativa valiosa para o momento de desenvolvimento do negócio, porém ainda não efetivada.

Dedicação e perfil do responsável		Variável de dedicação do responsável						Averiguação fatores de ponderação
		Capacitação dirigida à atividade	Horas de permanência no estabelecimento	Engajamento familiar	Uso de sistema contábil	Modelo formal de planejamento	Sistema de certificação	
Fatores de ponderação								
Escala de ocorrência =	Sem efeito	k						1
	Pontual	Marcar com X						
	Local	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	
	Entorno							
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0,6	0,6	0	0,45	0,45	0	2,1

Fig. 12. Matriz de ponderação para o indicador dedicação e perfil do responsável, no aspecto gestão e administração do sistema Ambitec-Social.

Indicador condição de comercialização – Inclui os atributos descritores da inclusão no mercado, dos produtos obtidos pela atividade à qual se aplica a tecnologia em avaliação. Considera-se a realização de venda direta ou cooperada, processamento e armazenamento local, transporte próprio, propaganda e marca própria, encadeamento com produtos e atividades anteriores, além de cooperação comercial com outros produtores locais (Fig. 13).

Condição de comercialização		Variável de comercialização						Averiguação fatores de ponderação
		Venda direta/ antecipada/ cooperada	Processamento local	Armazenamento local	Transporte próprio	Propaganda/ Marca própria	Encadeamento com produtos/ atividades/ serviços anteriores	
Fatores de ponderação								
Escala de ocorrência =	Sem efeito	k						1
	Pontual	Marcar com X						
	Local	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	
	Entorno							
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0,45	0	0,45	0,15	0	0	1,05

Fig. 13. Matriz de ponderação para o indicador condição de comercialização, no aspecto gestão e administração do sistema Ambitec-Social.

A adoção da tecnologia melhorou os componentes de venda cooperada e o armazenamento local, com a instalação de um resfriador, ambos com grande coeficiente de alteração. Houve moderada melhoria no transporte próprio, permanecendo inalterados os

outros componentes do indicador, que apresentou índice de impacto positivo.

Indicador reciclagem de resíduos – Avalia a tomada de medidas de reciclagem dos resíduos produzidos no estabelecimento, em associação com a adoção da inovação tecnológica. Tanto os resíduos da produção quanto os resíduos domésticos são considerados na composição do indicador e referem-se à coleta seletiva, ao reaproveitamento, e a medidas de tratamento e disposição adequadas (Fig. 14).

Tabela de coeficientes de alteração das medidas de reciclagem de resíduos							
Reciclagem de resíduos	Variável de tratamento de resíduos domésticos			Variável de tratamento de resíduos da produção		Averiguação fatores de ponderação	
	Coleta seletiva	Compostagem/reaproveitamento	Disposição sanitária	Reaproveitamento	Destinação ou tratamento final		
Fatores de ponderação						1	
k							
Sem efeito Marcar com X							
Escala de ocorrência =	Pontual	1	X				
Local	2			0	0		0
Entorno	5						
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)						0	

Fig. 14. Matriz de ponderação para o indicador reciclagem de resíduos, no aspecto gestão e administração do sistema Ambitec-Social.

A adoção tecnológica não trouxe qualquer efeito no tratamento dos resíduos domésticos no estabelecimento, não sendo procedida coleta seletiva ou aproveitamento, enquanto a disposição sanitária ficou inalterada. Quanto aos resíduos da produção, eles já eram reaproveitados anteriormente à adoção tecnológica, o que permaneceu inalterado, implicando um índice nulo para esse indicador.

Indicador relacionamento institucional – Trata da ocorrência de atributos característicos da capacidade institucional do estabelecimento adotante da tecnologia e do preparo profissionalizante do responsável e dos empregados. O indicador aborda atributos de acesso à assistência técnica, ao associativismo, à filiação tecnológica e à assessoria legal/vistoria. Todos esses atributos são considerados favoráveis à gestão e administração do estabelecimento (Fig. 15).

Tabela de coeficientes de alteração de relacionamento institucional								Averiguação fatores de ponderação
Relacionamento Institucional	Variável de alcance institucional				Variável de capacitação contínua			
	Utilização de assistência técnica	Associativismo/ Cooperativismo	Filiação tecnológica nominal	Utilização de assessoria legal/ vistoria	Gerente	Empregados especializados		
Fatores de ponderação		0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	1
k								
Sem efeito								
Marcar com X								
Escala da ocorrência								
Pontual	1	3	1	3	3	3	3	2
Local	2							
Entorno	5							
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0,6	0,2	0,45	0,45	0,45	0,45	2,6

Fig. 15. Matriz de ponderação para o indicador relacionamento institucional, no aspecto gestão e administração do sistema Ambitec-Social.

Todos os componentes desse indicador foram positivamente alterados pela adoção tecnológica, na maioria dos casos com um grande coeficiente de alteração. Uma moderada alteração positiva ocorreu no componente associativismo/cooperativismo, dada a aproximação com uma nova cooperativa de produtores. Como esses componentes dizem respeito imediatamente a uma característica do efeito da tecnologia na atividade produtiva, ou seja, na escala pontual, o índice de impacto resultante foi positivo.

Avaliação do impacto social da tecnologia

Completada a avaliação dos componentes e inseridos os respectivos coeficientes de alteração nas matrizes de ponderação correspondentes, para todos os indicadores, os resultados dos coeficientes de impacto social da inovação tecnológica agropecuária são automaticamente expressos graficamente na planilha Avaliação de Impacto Social (AIS) da Tecnologia.

Esses gráficos são compostos, para cada aspecto em consideração, de uma tabela para averiguação de componentes que eventualmente não têm efeito na situação em estudo, seguida do gráfico conjunto dos componentes e indicadores do respectivo aspecto (Fig. 16), e de um gráfico síntese dos coeficientes de impacto para os indicadores desse aspecto considerado (Fig. 17).

Aspecto renda do estabelecimento

Geração de renda	Sem efeito	Diversidade de fontes de renda	Sem efeito	Valor da propriedade	Sem efeito
Segurança		Agropecuária no estabelecimento		Investimento em benfeitorias	
Estabilidade		Não agropecária no estabelecimento	X	Conservação dos recursos naturais	
Distribuição		Oportunidade de trabalho fora do estabelecimento	X	Preço de produtos e serviços	
Montante		Ramificação empresarial	X	Conformidade com legislação	
		Aplicações financeiras		Infraestrutura/política tributária, etc.	



Fig. 16. Tabela de resultados com indicação dos componentes sem efeito e gráficos do conjunto de componentes dos indicadores do aspecto renda do estabelecimento do sistema Ambitec-Social.

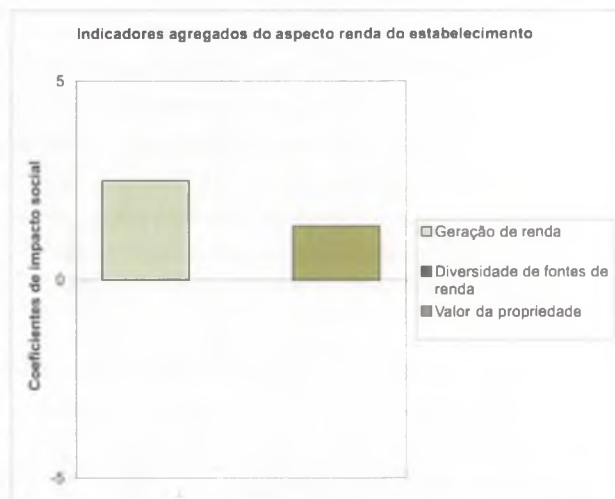


Fig. 17. Gráfico síntese do aspecto renda do estabelecimento, com os resultados dos indicadores geração de renda, diversidade de fontes de renda e valor da propriedade, do sistema Ambitec-Social.

Após essa apresentação gráfica, elaborada para os 4 aspectos componentes do sistema de avaliação, uma tabela síntese apresenta o conjunto dos 14 indicadores de impacto, normalizados para comparação no gráfico síntese dos coeficientes de impacto social (Fig. 18). Essa etapa de normalização visa a ajustar todos os componentes e indicadores, segundo possibilidade de consideração de escala de ocorrência nas matrizes de ponderação. Assim, por exemplo, o indicador capacitação, com um índice de impacto igual a 1,8, dada a escala de ocorrência obrigatoriamente pontual, resulta igual a 9 após normalização para a escala entre -15 e +15.

Finalmente, a Fig. 19 apresenta a tabela de ponderação de importância dos indicadores de impacto social. Esses valores de importância podem ser alterados pelo usuário, com o intuito de enfatizar certos indicadores, de acordo com circunstâncias especiais de avaliação, desde que a soma dos fatores de ponderação de importância seja igual à unidade (1). Após essa ponderação final, é calculado o índice geral de impacto social da inovação tecnológica agropecuária, expresso graficamente.

Conforme a Fig. 19, o índice geral de impacto social da integração tecnológica para produção leiteira, aplicado ao estabelecimento exemplo,

Avaliação de impacto social

Capacitação	9
Oportunidade de emprego local qualificado	1
Oferta de emprego e condição do trabalhador	0,7
Qualidade do emprego	3,75
Geração de renda	12,5
Diversidade de fontes de renda	0
Valor da propriedade	6,75
Saúde ambiental e pessoal	0,6
Segurança e saúde ocupacional	-0,6
Segurança alimentar	11
Dedicação e perfil do responsável	10,5
Condição de comercialização	1,05
Reciclagem de resíduos	0
Relacionamento institucional	13



Fig.18. Tabela e gráfico síntese, com resultados normalizados para todos os indicadores do sistema Ambitec-Social, aplicado ao exemplo Integração Tecnológica para Produção Leiteira.

Indicadores de impacto social	Peso do indicador	Coefficientes de impacto
Capacitação	0,1	9
Oportunidade de emprego local qualificado	0,1	1
Oferta de emprego e condição do trabalhador	0,05	0,7
Qualidade do emprego	0,1	3,75
Geração de renda	0,05	12,5
Diversidade de fontes de renda	0,05	0
Valor da propriedade	0,05	6,75
Saúde ambiental e pessoal	0,05	0,6
Segurança e saúde ocupacional	0,05	-0,6
Segurança alimentar	0,05	11
Dedicação e perfil do responsável	0,1	10,5
Condição de comercialização	0,1	1,05
Reciclagem de resíduos	0,1	0
Relacionamento institucional	0,05	13
Averiguação da ponderação	1	Índice de impacto social da tecnologia
		4,73

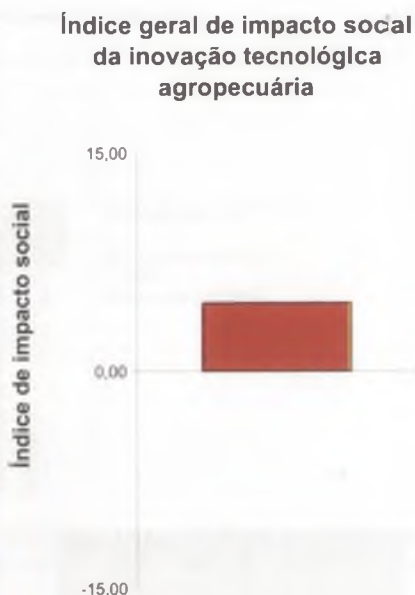


Fig. 19. Tabela e gráfico síntese, com o Índice geral de impacto social da inovação tecnológica agropecuária do sistema Ambitec-Social, aplicado ao exemplo de Integração Tecnológica para Produção Leiteira.

alcançou valor igual a 4,73 – de um valor máximo possível igual a 15. Dentre todos os indicadores, somente segurança e saúde ocupacional resultou negativo. Segundo a norma proposta para a Avaliação de Impacto Social de Inovações Tecnológicas Agropecuárias (RODRIGUES et al., 2003a), esse indicador corresponde àquele que merece especial atenção para manejo e investigação de oportunidades de melhoria.

Com tal resultado para o caso estudado, a tecnologia pode ser considerada recomendável para aplicação em campo, uma vez que atende à norma definida para a avaliação: minimizar os impactos sociais negativos. Essa consideração justifica-se, por terem sido os componentes de exposição aos elementos físicos (calor/frio e umidade) os principais geradores do impacto negativo observado. Com a avaliação de uma série de exemplos de adoção, a depender da consistência desse resultado em outras situações, a inovação tecnológica poderá ser recomendada para uso em larga escala, por causa de sua contribuição positiva em relação ao impacto social (RODRIGUES et al., 2006).

Conclusões

O sistema Ambitec-Social é um método integrado, adequado para aplicação em campo na avaliação do impacto social de inovações tecnológicas agropecuárias. Proporciona uma medida da contribuição da tecnologia agropecuária para o desenvolvimento local sustentável; é de aplicação relativamente simples, desde que conduzida por avaliadores devidamente treinados; permite ativa participação dos produtores/responsáveis; e serve para a comunicação e o armazenamento das informações sobre impactos sociais. A plataforma computacional é amplamente disponível, passível de distribuição e uso a baixo custo e permite a emissão direta de relatórios em forma impressa, de fácil manuseio.

A apresentação gráfica dos resultados de impacto social da inovação tecnológica para cada indicador individual oferece um diagnóstico para o produtor/administrador, apontando a situação de conformidade com objetivos de responsabilidade social em cada aspecto do impacto da tecnologia nas condições do estabelecimento rural. Os gráficos agregados dos resultados para as diferentes dimensões sociais proporcionam aos tomadores de decisão uma visão das contribuições, positivas ou negativas, da tecnologia para o desenvolvimento local sustentável, facilitando a definição de medidas de promoção ou controle da atividade no âmbito da comunidade. Finalmente, proporcionam uma unidade de medida objetiva de impacto, auxiliando na qualificação, seleção e transferência de tecnologias agropecuárias.

A análise agregada de vários estabelecimentos também permite a identificação dos principais constrangimentos legais e de políticas públicas que melhorem o desempenho social da atividade avaliada. Assim, medidas e instrumentos de políticas públicas locais podem ser revisados e adequados para que as atividades econômicas cumpram o seu papel social e promovam o desenvolvimento local.

Referências

CAMARGO, A. C. de A viabilidade da pequena propriedade leiteira e a inviabilidade do pequeno produtor de leite. SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 3., 1999, Fortaleza. Profissionalismo e tecnologia: anais... Fortaleza: Federação da Agricultura do Estado do Ceará, 1999. p. 52-76.

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

IRIAS, L. J. M.; RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C.; RODRIGUES, I. A. **Sistema de avaliação de impacto ambiental de inovações tecnológicas nos segmentos agropecuário, produção animal e agroindústria** (Sistema Ambitec). Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004a. 8 p. (Circular Técnica, 5).

IRIAS, L. J. M.; GEBLER, L.; PALHARES, J. C. P.; ROSA, M. F. de; RODRIGUES, G. S. **Avaliação de impacto ambiental de inovação tecnológica agropecuária: aplicação do Sistema Ambitec**. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 23-40, 2004b.

PAULINO, R. S.; RODRIGUES, G. S.; SALLES FILHO, S. L. M.; BIN, A. Impactos ambientais na agricultura: um método de avaliação de programas tecnológicos. In: SEMINARIO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, 10., Cidade do México. [Anais...]. Cidade do México: ALTEC, 2003. 1 CD-ROM.

RODRIGUES, G. S. **Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisas: fundamentos, princípios e introdução à metodologia**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1998. 66 p. (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 II: avaliação da formulação de projetos: versão I**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 28 p. (Boletim de Pesquisa, 10).

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, DF, v. 19, n. 3, p. 349-375, set./dez. 2002.

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.

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

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. An Environmental impact assessment system for agricultural R&D. *Environmental Impact Assessment Review*, New York, v. 23, p. 219-244, 2003b.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J.; QUEIROZ, J. F. de; FRIGHETTO, R. T. S.; RAMOS FILHO, L. O.; RODRIGUES, I. A.; BROMBAL, J. C.; TOLEDO, L. G. de. **Avaliação de impacto ambiental de atividades em estabelecimentos familiares do Novo Rural**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003c. 44 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 17).

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C.; IRIAS, L. J. M.; RODRIGUES, I. **Sistema de avaliação de impacto social da inovação tecnológica agropecuária** (Ambitec-Social). Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2005. 31 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 35).