

## Ambitec-Social, Um Método para Avaliação de Impacto Social de Inovações Tecnológicas Agropecuárias

**Tema:** Aspectos ambientais, sociais y culturales de la innovación tecnológica.

**Categoria:** Trabajo acadêmico

**Geraldo Stachetti Rodrigues**

Embrapa Meio Ambiente

**E-mail:** stacheti@cnpma.embrapa.br

**Luiz José Maria Irias**

Embrapa Meio Ambiente

**E-mail:** irias@cnpma.embrapa.br

**Izilda Aparecida Rodrigues**

Embrapa Meio Ambiente

**E-mail:** isis@cnpma.embrapa.br

**Clayton Campanhola**

Embrapa Meio Ambiente

**E-mail:** claytonc@uol.com.br

### Resumo:

O Sistema de Avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica Agropecuária (Ambitec-Social) consiste de um conjunto de planilhas eletrônicas que integram quatorze indicadores da contribuição de uma dada inovação tecnológica agropecuária para o bem estar social, no âmbito de um estabelecimento rural. Quatro aspectos essenciais de avaliação são considerados: i. Emprego, ii. Renda, iii. Saúde, e iv. Gestão e Administração. Os indicadores são construídos em matrizes de ponderação nas quais dados obtidos em campo, de acordo com o conhecimento do produtor/administrador do estabelecimento, são automaticamente transformados em índices de impacto expressos graficamente. 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 a indicação de medidas de fomento ou controle da adoção da tecnologia, segundo planos de desenvolvimento local sustentável e finalmente, proporcionam uma unidade de medida objetiva de impacto, auxiliando na qualificação, seleção e transferência de tecnologias agropecuárias.

**Palavras-chave:** avaliação de impacto social, inovação tecnológica, desenvolvimento sustentável, avaliação de impacto ambiental



## 1. Introdução

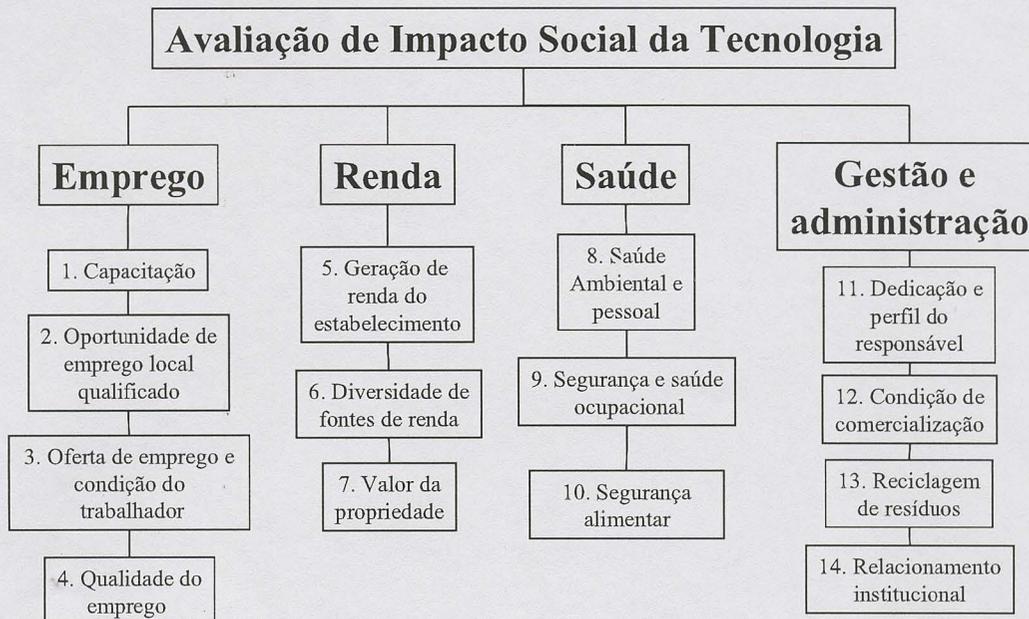
A dimensão social é parte indissociável das metodologias desenvolvidas para avaliação de impactos ambientais (AIAs), seja de projetos de desenvolvimento, programas ou políticas, seja de atividades produtivas em estabelecimentos rurais (RODRIGUES *et al.*, 2000; RODRIGUES & CAMPANHOLA, 2003; RODRIGUES *et al.*, 2003c; PAULINO *et al.*, 2003). Avaliações de impacto são também aplicadas a inovações tecnológicas, no sentido de 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 por inovações tecnológicas. O “Sistema de Avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica Agropecuária (Ambitec-Social)”, apresentado neste texto, visa auxiliar as instituições de P&D agropecuários na avaliação dos projetos de pesquisa, bem como produtores rurais e tomadores de decisão na escolha de melhores opções de práticas, formas de manejo e tecnologias voltadas ao desenvolvimento sustentável de atividades rurais. O Ambitec-Social foi aplicado para fins de validação na avaliação da tecnologia “Integração tecnológica para produção leiteira” na região de Votuporanga (SP), que é apresentada como exemplo no presente estudo.

## 2. Metodologia

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 posteriormente organizado em um sistema de matrizes escalares (RODRIGUES, 1998) para avaliação de impacto ecológico, 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 suas aplicações, cuja base de avaliação de impactos estende-se em área; a produção animal, com base de avaliação centrada em unidades animais; e a agroindústria, com base de avaliação direcionada ao estabelecimento agroindustrial (IRIAS *et al.*, 2004a).

O Ambitec-Social consiste de um conjunto de quatorze indicadores, explicativos dos impactos sociais resultantes da adoção de uma dada inovação tecnológica, construídos em matrizes de ponderação (MS-Excel<sup>®</sup>). Esses indicadores são agrupados em quatro aspectos de consideração, quais sejam: i. Emprego, ii. Renda, iii. Saúde e iv. Gestão e Administração (Figura 1).

Figura 1. Aspectos e indicadores para a Avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica do Sistema Ambitec-Social.



A aplicação do Sistema Ambitec envolve uma entrevista/vistoria conduzida pelo usuário do sistema e aplicada ao adotante/responsável pela atividade rural modificada pela inovação tecnológica. A entrevista deve ser dirigida à obtenção do coeficiente de alteração do componente (escala -3 a +3), 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 planilhas, resulta na expressão automática do coeficiente de impacto social da tecnologia, relativizada por fatores de ponderação devido à escala da ocorrência da alteração (escala 1 a 5) e ao peso do componente na composição do indicador (total = ±1). Os resultados finais da avaliação de impacto são expressos graficamente na planilha "AIS da Tecnologia", após ponderação automática dos coeficientes de alteração fornecidos pelo adotante/responsável pelos fatores de ponderação dados <sup>1</sup>.

As matrizes do Sistema incluem ainda fatores de ponderação, que se referem à importância dos indicadores. Os valores dos fatores de importância somam um (1), constituindo, portanto, fatores de normalização definidos no teste de sensibilidade (GIRARDIN et al., 1999). Finalmente, os indicadores são considerados em seu conjunto, para composição do Índice de Impacto Social da Inovação Tecnológica Agropecuária. Segundo a definição de valores dos coeficientes de alteração e dos fatores de ponderação para escala de ocorrência e importância dos componentes e indicadores, a escala padronizada no Sistema Ambitec-Social varia entre -

<sup>1</sup> As planilhas contendo o Sistema Ambitec-Social, com maiores detalhes sobre sua aplicação em campo podem ser obtidas na "homepage" da Embrapa Meio Ambiente em <http://www.enpma.embrapa.br/forms/ambitec.html>.

15 e +15, normalizada para todos os indicadores individualmente e para o Índice Geral de Impacto Social da Tecnologia.

O texto que segue, que descreve os indicadores do sistema Ambitec-Social, baseia-se nos resultados de 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).

### 2.1. Aspectos e Indicadores do Sistema Ambitec-Social

O Sistema Ambitec-Social apresenta uma hierarquia na qual quatro 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 quatro planilhas, que agrupam 14 matrizes de ponderação dos indicadores. A Figura 2 apresenta um exemplo de construção de matriz de ponderação do Sistema Ambitec-Social.

No exemplo dado, nota-se que a tecnologia avaliada não apresenta efeito sobre o componente de periculosidade, resulta em moderado aumento na exposição dos trabalhadores aos fatores ruído e agentes químicos, grande aumento na exposição a calor/frio e umidade, e exposição não alterada a vibração e agentes biológicos. Como a direção do impacto da exposição a fatores de insalubridade representa impacto negativo, quer dizer, o aumento da exposição corresponde a um efeito negativo, os fatores de ponderação somam -1. Segundo o padrão de exposição causado pela “Integração tecnológica para produção leiteira”, apresentado na matriz de ponderação, o Índice de impacto para o indicador Segurança e saúde ocupacional resultou igual a -0,9.

Matrizes semelhantes são construídas para cada um dos indicadores do Sistema. Na sessão seguinte apresenta-se uma breve explicação sobre os indicadores e respectivos componentes do Sistema Ambitec-Social, seguida da expressão gráfica dos resultados do estudo de validação em campo.

Tabela de coeficientes de alteração da variável de segurança ocupacional									
Segurança e saúde ocupacional		Exposição a periculosidade e fatores de insalubridade							Averiguação fatores de ponderação
		Periculosidade	Ruído	Vibração	Calor / Frio	Umidade	Agentes químicos	Agentes biológicos	
Fatores de ponderação k		-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-1
Escala da ocorrência =	Sem efeito								
	Marcar com X	X							
	Pontual	1	1	0	3	3	1	0	
	Local	2							
	Entorno	5							
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	-0,1	0	-0,3	-0,3	-0,2	0	-0,9

Figura 2 – Exemplo de matriz de ponderação para o indicador *Segurança e saúde ocupacional*, no aspecto Saúde do sistema Ambitec-Social.

### 2.1.1. Aspecto emprego

O aspecto Emprego baseia-se na análise de quatro indicadores, quais sejam (1) *Capacitação*, (2) *Oportunidade de emprego local qualificado*, (3) *Oferta de emprego e condição do trabalhador* e (4) *Qualidade do emprego*.

**2.1.1.1. Indicador Capacitação:** o indicador *Capacitação* abrange três tipos de treinamentos passíveis de serem atendidos pelos residentes do estabelecimento, quais sejam (i) treinamento local de curta duração, (ii) especialização de curta duração, e (iii) cursos oficiais regulares de ensino. Adicionalmente o indicador pondera o nível em que se dá o treinamento, seja (i) básico, (ii) técnico ou (iii) superior. Os residentes no estabelecimento considerados neste indicador são o responsável/administrador, os parceiros/meeiros e os empregados permanentes, bem como os familiares pertencentes a essas três categorias.

**2.1.1.2. Indicador Oportunidade de emprego local qualificado:** o indicador *Oportunidade de emprego local qualificado* pondera a origem do trabalhador ocupado, seja o trabalhador 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 aplica-se a inovação tecnológica. Os fatores de ponderação valorizam a origem local do trabalhador, devido à 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 de nível superior.

**2.1.1.3. Indicador Oferta de emprego e condição do trabalhador:** o 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.

**2.1.1.4. Indicador Qualidade do emprego:** o 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.

### 2.1.2. 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*.

**2.1.2.1. Indicador Geração de renda:** o indicador *Geração de renda do estabelecimento* 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.

**2.1.2.2. Indicador Diversidade de fontes de renda:** o indicador *Diversidade de fontes de renda* avalia as proporções de procedência da renda familiar do responsável/administrador e dos empregados permanentes, incluindo-se os parceiros e meeiros, nas situações anterior e

posterior à adoção da tecnologia. Documenta-se a diversificação das origens da renda, desde 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.

**2.1.2.3. Indicador Valor da propriedade:** o indicador *Valor da propriedade* aponta se houve aumento ou redução do valor da terra, sob efeito da adoção da tecnologia, segundo 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 infra-estrutura e políticas públicas e tributárias.

### **2.1.3. Aspecto Saúde**

O Aspecto Saúde traz três indicadores para a sua análise: *Saúde ambiental e pessoal*, *Segurança e saúde ocupacional*, e *Segurança alimentar*.

**2.1.3.1. Indicador Saúde ambiental e pessoal:** o indicador *Saúde ambiental e pessoal* considera alterações advindas da adoção tecnológica na existência de focos de vetores de doenças endêmicas, emissão de poluentes, sejam atmosféricos, hídricos ou para o solo, e (dificuldade de) acesso a esporte e lazer, sendo que todos os componentes apresentam direção negativa para o impacto.

**2.1.3.2. Indicador Segurança e saúde ocupacional:** o indicador *Segurança e saúde ocupacional* retrata a exposição de trabalhadores a periculosidade e fatores de insalubridade devido à adoção da tecnologia. A periculosidade e os fatores de insalubridade são aqueles definidos na legislação trabalhista brasileira (Figura 2).

**2.1.3.3. Indicador Segurança alimentar:** o indicador *Segurança alimentar* busca estimar os impactos da tecnologia para garantia do acesso a alimentação de qualidade, seja para aqueles envolvidos no processo produtivo (empregados e familiares), bem como 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*.

### **2.1.4. Aspecto Gestão e Administração**

O aspecto Gestão e Administração é formado por quatro indicadores a saber: *Dedicação e perfil do responsável*, *Condição de comercialização*, *Reciclagem de resíduos* e *Relacionamento institucional*.

**2.1.4.1. Indicador Dedicação e perfil do responsável:** o indicador *Dedicação e perfil do responsável* é constituído por variáveis que contemplam fatores e mecanismos que facilitam e aprimoram o gerenciamento, tais 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.

**2.1.4.2. Indicador Condição de comercialização:** o indicador *Condição de comercialização* inclui os atributos descritores da inclusão no mercado, dos produtos obtidos pela atividade à

qual aplica-se 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.

**2.1.4.3. Indicador Reciclagem de resíduos:** o 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 a coleta seletiva, reaproveitamento, e medidas de tratamento e disposição adequadas.

**2.1.4.4. Indicador Relacionamento institucional:** por fim, o 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 a assistência técnica, associativismo e filiação tecnológica, assessoria legal e vistoria.

### 3. Resultados

#### 3.1. Avaliação do Impacto Social da Tecnologia

Uma vez procedida a avaliação dos componentes descritos 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 *AIS da Tecnologia*.

Estes gráficos são compostos para cada aspecto em consideração, primeiro apresentando uma tabela para averiguação de componentes que eventualmente não se aplicam à situação em estudo, seguida do gráfico conjunto dos componentes e indicadores do respectivo aspecto (Figura 3), e finalmente um gráfico síntese dos coeficientes de impacto para os indicadores deste aspecto considerado (Figura 4).

**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.	

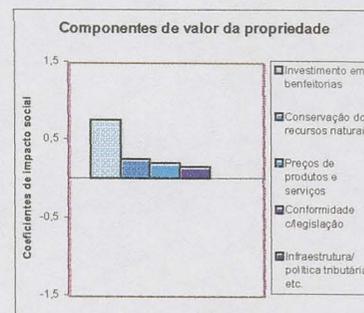
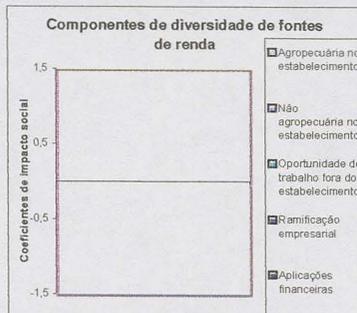
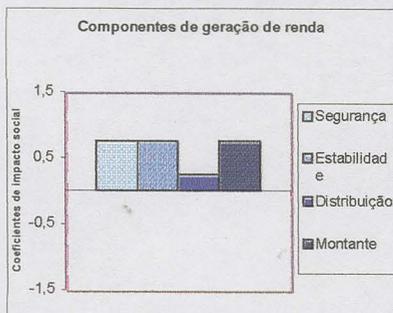


Figura 3 – Tabela de resultados do estudo de validação do Sistema Ambitec-Social, indicando os componentes que não se aplicam e os gráficos do conjunto de componentes, neste exemplo correspondendo aos indicadores do aspecto Renda do estabelecimento.

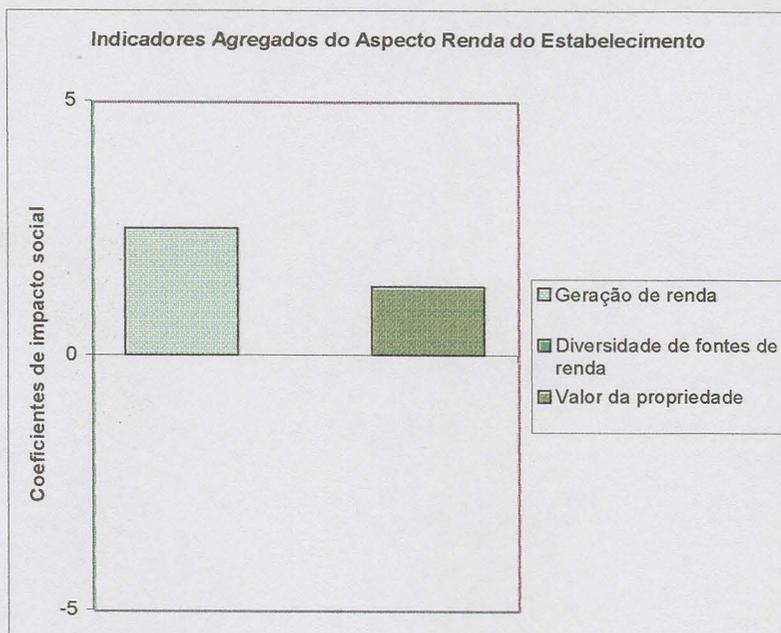


Figura 4 – Gráfico síntese do aspecto Renda do Estabelecimento, mostrando os resultados dos indicadores Geração de renda, Diversidade de fontes de renda e Valor da propriedade, do sistema Ambitec-Social.

Após esta apresentação gráfica, elaborada para os quatro aspectos componentes do sistema de avaliação, uma tabela síntese apresenta o conjunto dos quatorze indicadores de impacto, normalizados no gráfico síntese dos coeficientes de impacto social (Figura 5).

#### 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	-0,9
Segurança alimentar	8
Dedicação e perfil do responsável	10,5
Condição de comercialização	2,1
Reciclagem de resíduos	0
Relacionamento institucional	13

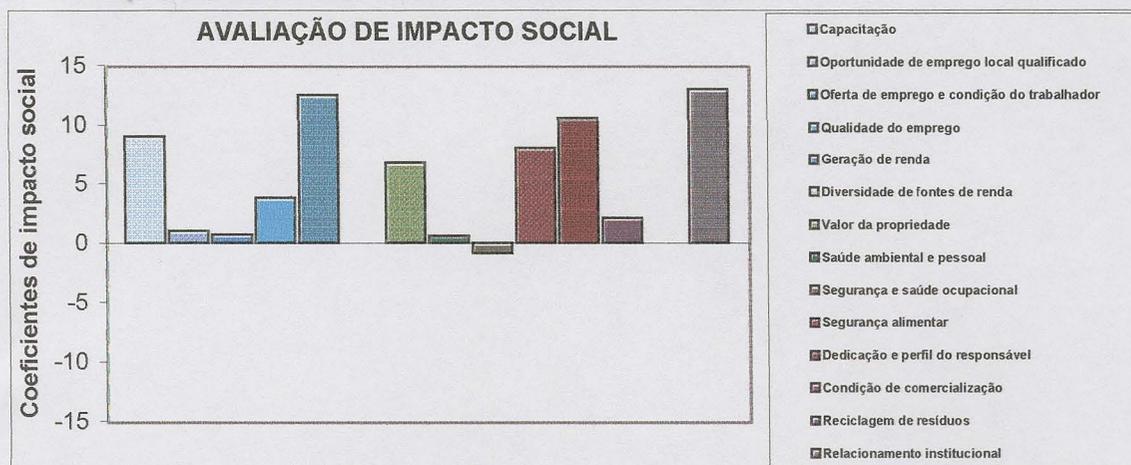


Figura 5 – Tabela e gráfico síntese, apresentando resultados normalizados para todos os indicadores do Sistema Ambitec-Social, aplicado ao exemplo “Integração Tecnológica para Produção Leiteira” na região de Votuporanga (SP).

Finalmente, a Figura 6 apresenta a tabela de ponderação de importância dos indicadores de impacto social. Estes 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 esta ponderação final, é calculado o Índice Geral de Impacto Social da Inovação Tecnológica Agropecuária, expresso graficamente.

Indicadores de impacto ambiental	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	-0,9
Segurança alimentar	0,05	8
Dedicação e perfil do responsável	0,1	10,5
Condição de comercialização	0,1	2,1
Reciclagem de resíduos	0,1	0
Relacionamento institucional	0,05	13
<b>Averiguação da ponderação</b>	<b>1</b>	<b>Índice de impacto social da tecnologia</b>
		<b>4,67</b>

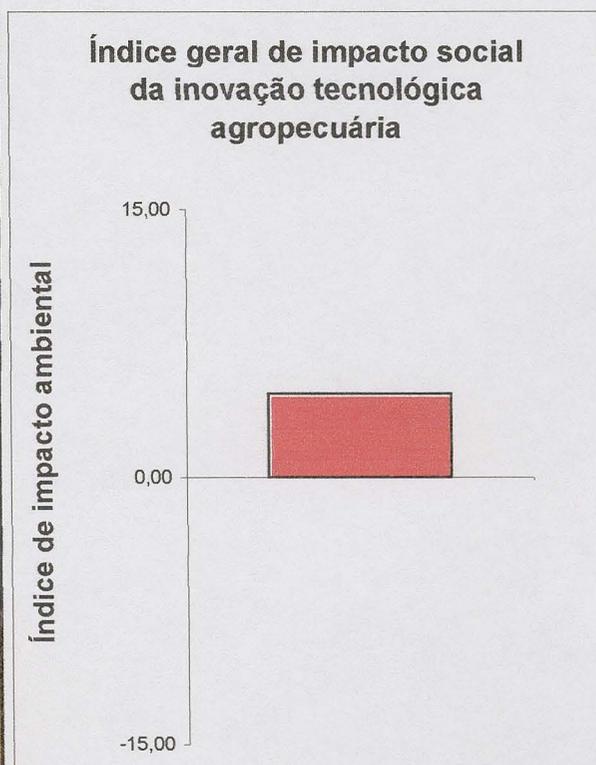


Figura 6 – Tabela e gráfico síntese, apresentando o Índice Geral de Impacto Social da Inovação Tecnológica Agropecuária do Sistema Ambitec-Social, aplicado ao exemplo de “Integração Tecnológica para Produção Leiteira” na região de Votuporanga (SP).

Conforme se apresenta na Figura 6, o Índice Geral de Impacto Social da Integração Tecnológica para Produção Leiteira, aplicado ao estabelecimento exemplo, alcançou valor igual a 4,67, de um valor máximo possível de 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), este indicador corresponde àquele que merece especial atenção para manejo e investigação de oportunidades de melhoria.

Com um 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, de 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 exemplos de adoção, a depender da consistência desse resultado em outras situações, a inovação tecnológica poderá ser recomendada para uso em larga escala, devido à sua contribuição positiva em relação ao impacto social.

#### **4. Conclusões**

O Sistema Ambitec-Social consiste de um método integrado, adequado para aplicação em campo na avaliação do impacto social de inovações tecnológicas agropecuárias. O Sistema 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 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 melhor adequados para que as atividades econômicas cumpram o seu papel social e promovam o desenvolvimento local.

#### **5. Agradecimentos**

O desenvolvimento do Ambitec-Social é resultado da oportunidade de contribuir com a iniciativa institucional de avaliação dos resultados da pesquisa agropecuária, um esforço coordenado pela Secretaria de Gestão e Estratégia (SGE) da Embrapa. Muitas contribuições foram obtidas e, na medida do possível, incorporadas ao Sistema, após um Curso de Avaliação de Impactos promovido pela SGE e pela Embrapa Meio Ambiente, em 2004. Agradecemos a todos os participantes por suas críticas e sugestões. Agradecimento especial é dirigido à Srta. Lia F. Bonadio, colaboradora da Embrapa Pecuária Sudeste e aos produtores da região de Votuporanga participantes do Projeto de Integração Tecnológica para Produção Leiteira, que prestaram importante contribuição para o estudo preliminar de validação do Sistema.

## 6. Literatura Citada

- CAMARGO, A.C. de A viabilidade da pequena propriedade leiteira e a inviabilidade do pequeno produtor de leite. Anais do 3º Seminário Nordestino de Pecuária - Profissionalismo e Tecnologia. ed. Federação da Agricultura do Estado do Ceará (FAEC)/SENAR-CE, Fortaleza, 1999. p. 52-76.
- GIRARDIN, P.; BOCKSTALLER, C.; VAN DER WERF, H. Indicators: tools to evaluate the environmental impacts of farming systems. **Journal of Sustainable Agriculture**, v. 13, n. 4, p. 5-21, 1999.
- 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)**. Circular Técnica, 5. Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna (SP), 8 p., 2004a.
- 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**. V. 51, n. 1, p. 23-40, 2004b.
- RODRIGUES, G. S. **Avaliação de Impactos Ambientais em Projetos de Pesquisas - Fundamentos, Princípios e Introdução à Metodologia**. Jaguariúna (SP): Embrapa Meio Ambiente, Documentos. 14. 66 p. 1998.
- RODRIGUES, G. S.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; IRIAS, L. J. M.; LIGO, M. A. V. **Avaliação de Impactos Ambientais em Projetos de Pesquisa II: Avaliação da Formulação de Projetos - Versão I**. Jaguariúna (SP): Embrapa Meio Ambiente, Boletim de Pesquisa 10. 28 p, 2000.
- RODRIGUES, G. S., CAMPANHOLA, C., 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, 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, 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**, 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).
- 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 X Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC 2003*. México, CD-ROM.