

ISSN 1518-4757

Dezembro, 2005

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Pecuária Sudeste  
Nome completo do ministério da agricultura*

## **Documentos 44**

# **Impacto social de inovações tecnológicas na agricultura familiar: Tecnologias para produção de leite**

Lia Fernanda Bonadio  
Oscar Tupy  
Geraldo Stachetti Rodrigues  
Izilda Aparecida Rodrigues  
Artur Chinelato de Camargo

São Carlos, SP  
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Pecuária Sudeste**

Rod. Washington Luiz, km 234

Caixa Postal 339

Fone: (16) 3361-5611

Fax: (16) 3361-5754

Home page: [www.cppse.embrapa.br](http://www.cppse.embrapa.br)

E-mail: [sac@cppse.embrapa.br](mailto:sac@cppse.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Alfredo Ribeiro de Freitas

Secretário-Executivo: Edison Beno Pott

Membros: André Luiz Monteiro Novo, Maria Cristina C. Brito,

Odo Primavesi, Sônia Borges de Alencar

Revisor de texto: Edison Beno Pott

Normalização bibliográfica: Sônia Borges de Alencar

Fotos da capa: Lia Fernanda Bonadio

Editoração eletrônica: Maria Cristina Campanelli Brito

**1ª edição**

1ª impressão (2005): 1.000 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).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP  
Embrapa Pecuária Sudeste**

---

Impacto social de inovações tecnológicas na agricultura familiar:

Tecnologias para produção de leite / Lia Fernanda Bonadio...[et al.] -- São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005.

44 p.; 21 cm. – (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 44).

1. Impacto social - Agricultura familiar - Tecnologias. I. Bonadio, Lia Fernanda. II. Título. III. Série.

---

CDD 338.1

© Embrapa 2005

# **Autores**

## **Lia Fernanda Bonadio**

**Bolsista da FAPESP e estagiária da Embrapa Pecuária Sudeste. Rodovia Washington Luis, km 234, CP 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP. Endereço eletrônico: [liabonadio@gmail.com](mailto:liabonadio@gmail.com)**

## **Oscar Tupy**

**Med. Vet., Dr., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, Rod. Washington Luiz, km 234, Caixa Postal 339, CEP: 13560-970, São Carlos, SP. Endereço eletrônico: [tupy@cppse.embrapa.br](mailto:tupy@cppse.embrapa.br)**

## **Geraldo Stachetti Rodrigues**

**Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Caixa Postal 069, CEP: 13820-000, Jaguariúna, SP. Endereço eletrônico: [stacheti@cnpma.embrapa.br](mailto:stacheti@cnpma.embrapa.br)**

## **Izilda Aparecida Rodrigues**

**Pesquisadora Colaboradora da Embrapa Meio Ambiente, Caixa Postal 069, CEP: 13820-000, Jaguariúna, SP. Endereço eletrônico: [isis@cnpma.embrapa.br](mailto:isis@cnpma.embrapa.br)**

## **Artur Chinelato de Camargo**

**Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, Rod. Washington Luiz, km 234, Caixa Postal 339, CEP: 13560-970, São Carlos, SP. Endereço eletrônico: [artur@cppse.embrapa.br](mailto:artur@cppse.embrapa.br)**

# Resumo

O trabalho teve como objetivo avaliar o impacto social do projeto “Transferência de tecnologia e conhecimento para produtores familiares de leite”, realizado pela Embrapa Pecuária Sudeste. Esse projeto de pesquisa visa à transferência de tecnologia a pequenos produtores de leite, por meio da capacitação de extensionistas rurais, no Estado de São Paulo.

Utilizou-se a metodologia “Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades do Novo Rural” (APOIA-Social), desenvolvida pela Embrapa Meio Ambiente, de Jaguariúna, SP. Esta metodologia consiste de um conjunto de planilhas eletrônicas (em plataforma MS-Excel®), que integram dezesseis indicadores da contribuição de uma dada tecnologia agropecuária para o bem-estar social no âmbito de um estabelecimento rural. Quatro aspectos essenciais de avaliação são considerados: emprego, renda, saúde e gestão e administração.

A análise em quatro propriedades levou à constatação que a tecnologia transferida garantiu avanços no bem-estar social das famílias envolvidas, além de promover a sustentabilidade desses estabelecimentos. Porém, verificou-se que alguns indicadores merecem maior atenção e que alguns problemas persistem na prática de um sistema leiteiro.

# Sumário

<b>1. Introdução</b> .....	8
<b>2. Metodologia</b> .....	17
2.1 - Aspectos e indicadores do APOIA-social .....	21
2.1.1 - Aspecto 1: Emprego .....	21
2.1.2 - Aspecto 2: Renda .....	24
2.1.3 - Aspecto 3: Saúde .....	27
2.1.4 - Aspecto 2: Gestão e Administração .....	30
<b>3. Resultados e Discussão</b> .....	33
<b>4. Considerações Finais</b> .....	40
<b>5. Bibliografia</b> .....	42

# Impacto social de inovações tecnológicas na agricultura familiar: Tecnologias para produção de leite

---

*Lia Fernanda Bonadio*

*Oscar Tupy*

*Geraldo Stachetti Rodrigues*

*Izilda Aparecida Rodrigues*

*Artur Chinelato de Camargo*

## Introdução

No Brasil, os agricultores familiares representam 68% dos 4,859 milhões de estabelecimentos rurais contados no censo agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1995-1996. Esses estabelecimentos ocupam 30,5% da área total destinada à agropecuária e são responsáveis por 23,6% do valor bruto da produção agropecuária nacional (Conjuntura Econômica, 2005).

A produção brasileira de leite é da ordem de 23,5 bilhões de litros/ano, com o rebanho leiteiro de, aproximadamente, 34 milhões de animais e a média de 5,7 litros/vaca/dia. A região Sudeste detém 39,1% da produção de leite no País, para a qual o Estado de São Paulo concorre com 1,61 milhões de litros/ano (Anualpec, 2005).

A contribuição da agricultura familiar é expressiva e alcança 34,1% da produção de leite, 28,2% da produção de suínos, 17,2% da produção de ovos, 10,5% da produção de bovinos e 9,2% da produção de aves. Em 84% dos estabelecimentos rurais brasileiros, os valores da receita anual bruta mediana se enquadram abaixo de R\$ 120.000,00, que é considerado o teto da microempresa do setor urbano<sup>1</sup> (Conjuntura Econômica, 2005).

De acordo com o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), novo conceito oficial de agricultura familiar foi definido por meio de critérios de área, trabalho e renda. Esse segmento rural foi organizado em até quatro módulos fiscais, com limites na receita financeira anual da unidade familiar e no número de empregados que podem ser contratados para completar a mão-de-obra familiar, que deve ser preponderante.

Os limites da renda financeira total foram enquadrados nos grupos B, C e D do Pronaf, com valores respectivos de R\$ 1.180,00, R\$ 6.293,00 e R\$ 21.631,00. Entre os grupos, há forte diferença em relação à fatia de contribuição para o valor bruto da produção. O grupo mais pobre e mais numeroso, o B, representa 40,7% da agricultura familiar; o grupo C, 21,6%; e o grupo D, 5,8%.

---

<sup>1</sup> A Lei 9.317 de 05/12/96 considera microempresa a pessoa jurídica que tenha auferido, no ano calendário, receita igual ou inferior a R\$ 120.000,00.

Os pequenos produtores de leite não dispõem de conhecimentos e de tecnologias que permitam o seu desenvolvimento. Como consequência, essas pequenas propriedades apresentam baixa produtividade e renda reduzida, que leva à desestruturação das famílias e ao estado de abandono das propriedades.

Para reverter esse quadro, há necessidade de transferir tecnologias e conhecimentos aos produtores e aos extensionistas, as quais sejam adequadas às circunstâncias de escassez de capital e às adversidades físicas e produtivas das propriedades. Diversos fatores, tais como baixa escolaridade, recursos físicos e financeiros limitados, falta de informação, fraca pressão político-econômica, inadequação de tecnologia a seus recursos naturais, pequena capacidade de se organizar em cooperativas e limitações de ordem econômica, caracterizam ainda o pequeno produtor, limitando seu desenvolvimento (Barbosa, 1978; Santos, 1986).

Com o propósito de mudar o cenário nos estabelecimentos familiares do País que se dedicam à produção de leite, existe, desde 1998, um projeto de pesquisa que está sendo executado pela Embrapa Pecuária Sudeste, localizada em São Carlos, SP. Esse projeto envolve a transferência de tecnologias e de conhecimentos para produtores familiares de leite, por meio da capacitação de extensionistas rurais, no Estado de São Paulo. O projeto gerou resultados que mostram ser possível viabilizar economicamente a produção de leite de



estabelecimentos familiares, por meio de ações técnicas e gerenciais sob o enfoque sistêmico (Tupy et al., 2003). Contudo, é necessário avaliar os impactos sociais da adoção dessas tecnologias nas propriedades em questão, sendo este o objetivo do presente trabalho.

A modernização da agricultura brasileira impôs modificações indiscutíveis no perfil técnico e econômico dos produtores, porém, ela excluiu do processo produtivo uma parcela importante dos pequenos produtores, que continuou dependente da grande propriedade ou migrou para os centros urbanos (Pronapa, 1994).

O fortalecimento da agricultura familiar envolve a necessidade de que sejam ultrapassados os velhos conceitos de agricultura de baixa renda, de pequena produção ou de agricultura de subsistência, os quais têm dificultado o processo de integração desses agricultores ao mercado competitivo. A agricultura familiar deve ser entendida de maneira mais ampla, como segmento que detém poder de influência econômica e social (Abramovay, 1997).

De acordo com Sadler (1996), as atividades humanas impactam todos os compartimentos ecológicos da terra, tais como atmosfera, clima, hidrosfera, litosfera, pedosfera, população humana, economia, energia, transporte e fatores sociais.

Entender o impacto social de uma inovação tecnológica requer o entendimento do que é a própria inovação e para tal a abordagem schumpeteriana nos parece pertinente. Schumpeter

(1984) afirma que o processo de inovação contribui fortemente para a configuração do caráter dinâmico e evolutivo do capitalismo, por meio do fenômeno da destruição criadora, ou seja, um fenômeno de mutação industrial, que incessantemente revoluciona a estrutura econômica a partir de dentro, incessantemente destruindo-a e recriando-a (Bin, 2004).

A inovação pode ser entendida como a ocorrência de um processo socialmente construído pelos atores envolvidos ou interessados na geração da inovação, ou seja, resultante de um contexto institucional, em que se destacam as forças de mercado e os resultados do desenvolvimento científico tecnológico (Hasegawa, 2001).

Dessa maneira, os estudos desenvolvidos e as soluções buscadas devem vir ao encontro das demandas dos consumidores, para que a produção científica possa ser efetivamente validada.

Bin (2004) afirma que o processo de inovação nas organizações, como a Embrapa, por exemplo, é fortemente determinado por características externas (contexto institucional) e internas (competências acumuladas ao longo do tempo e capacidade de reação e adaptação às transformações). A evolução dessas organizações e as conseqüentes transformações nos padrões de comportamento de suas atividades inovativas estão atreladas necessariamente às mudanças nessas características externas e internas, ilustradas pela interação entre seus processos de busca e seleção.

De acordo com Oslo Manual (1995), a inovação diz respeito à introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos e às melhorias significativas em produtos e processos existentes. A inovação tecnológica é implementada, se tiver sido introduzida no mercado (inovação de produto) ou utilizada no processo de produção (inovação de processo). As atividades inovativas abarcam todos os passos científicos, tecnológicos, organizacionais, financeiros e comerciais que, efetiva ou potencialmente, levem à introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos ou substancialmente melhorados.

A partir da década de 1980, ocorreu a reorientação das políticas agrícolas tradicionais, essencialmente voltadas ao aumento da produção e da produtividade, que se caracterizou pela emergência de novos temas, como segurança alimentar e sustentabilidade na agricultura. O projeto analisado neste relatório vem nessa direção, buscando potencializar a sustentabilidade da atividade leiteira em propriedades familiares, para garantir o bem-estar social do homem do campo.

De acordo com Sachs (citado por Bruseke, 2001), existem seis princípios básicos de uma nova política de desenvolvimento centrada na sustentabilidade: satisfação das necessidades básicas, solidariedade com as gerações futuras, participação da população envolvida, preservação dos recursos naturais e do ambiente, elaboração de um sistema que garanta emprego e segurança, e respeito a outras culturas e programas de educação.

Segundo Bonny (1993), ocorreu uma crise do modelo técnico vigente até então. O modelo produtivista, que demanda grande necessidade de capital e provoca inúmeros danos ambientais, além de apresentar elevados custos de suporte dos mercados e estagnação dos lucros dos agricultores, foi cedendo lugar a modos e condutas mais técnicas e padronizadas, tanto no aspecto das formas de produção quanto na gestão das explorações. Hoje existem fortes exigências de qualidade e de redução da poluição, melhor aproveitamento do espaço e da área, uso de técnicas mais “éticas”, produção de serviços na área rural, manutenção da população agrícola e exigências de competitividade, além de práticas que maximizem o bem-estar social dos trabalhadores e dos produtores e a preservação ambiental.

Dessa forma chegaríamos a uma agricultura multifuncional (que inclua atividades rurais não agrícolas), diversificada (diferentes formas de produção agrícola), adaptável e flexível (a evolução dos diferentes segmentos da demanda e das negociações internacionais) e imaginativa (para responder à diversidade de demanda, proteger o meio ambiente e valorizar os espaços rurais), que reflete aquilo que se define como agricultura sustentável, isto é, economicamente viável, ecologicamente sadia e socialmente aceitável (Bin, 2004).

De acordo com a Agenda 21 (1992), a sustentabilidade apoia-se no tripé marcado pela viabilidade econômica (obtenção de renda suficiente para que o manejo continue atrativo), pelo equilíbrio ecológico (sobrevivência do ecossistema em longo prazo) e pela equidade social (no que se refere à distribuição de benefícios e custos bem como aos valores sociais e culturais da população envolvida), pontos que o projeto analisado neste relatório se presta a atender.

Schumacher (1977) entende que a agricultura deve ter enfoque mais amplo, que transcenda a produção de alimentos e de matérias-primas. A partir dessa visão, considera que a agricultura é o vetor para ligar o homem mais intimamente à natureza; é o habitat capaz de proporcionar alimentos saudáveis para uma vida condigna.

A administração da terra deve ser orientada primordialmente para três metas: saúde, beleza e permanência. A quarta meta – a única aceita pelos técnicos –, produtividade, será alcançada quase como um subproduto (Schumacher, 1977).

Segundo Silva (2004), sustentabilidade vai muito além de um simples atributo de um tipo de desenvolvimento. Trata-se de uma força fundadora de um novo paradigma:

É um projeto de sociedade alicerçado na consciência crítica do que existe, bem como num processo de construção do futuro, que leva em conta o ser humano e o mundo natural (Silva, 2004).

## **2 - Metodologia**

O método usado para a análise de impacto social foi o Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades do Novo Rural (APOIA-Social), desenvolvido na Embrapa Meio Ambiente, em Jaguariúna, SP. O sistema APOIA-Social foi composto a partir da revisão de métodos de análise de impacto ambiental, descritos na literatura (Neher, 1992; Stockle et al., 1994; Bockstaller et al., 1997; McDonald & Smith, 1998; Girardin et al., 1999; Bosshard, 2000; Rodrigues et al., 2000; Rossi & Nota, 2000), e discussões em grupo, além de consultas a especialistas.

O sistema APOIA vem sendo desenvolvido para atender às demandas de avaliação de impactos, para expressar os resultados de forma simples e direta para agricultores e empresários rurais, tomadores de decisão e público em geral; para facilitar a detecção de pontos críticos de impacto negativo para correção de manejo e seleção tecnológica; para ser informatizado e fornecer uma medida final integrada do impacto da atividade, que permita a comparação de alternativas tecnológicas e adequação da transferência e da adoção.

O APOIA-Social contempla indicadores referentes a qualidade de vida dos indivíduos envolvidos com a adoção da tecnologia e a gestão do estabelecimento. O sistema consiste de um conjunto de planilhas eletrônicas (plataforma MS-Excel<sup>®</sup>), que integra dezesseis indicadores da contribuição de uma dada tecnologia agropecuária para o bem-estar social no âmbito de um estabelecimento rural. Quatro aspectos essenciais de avaliação são considerados: emprego, renda, saúde, e gestão e administração. Os indicadores são construídos em matrizes de ponderação, nas quais dados obtidos no campo de acordo com o conhecimento do produtor ou do administrador são automaticamente transformados em índices de impacto expressos graficamente. O índice de impacto de cada indicador é traduzido em "valor de utilidade" (0 a 1), empregando-se funções e coeficientes especificamente derivados para cada indicador. Finalmente, os valores de utilidade para todos os indicadores são agregados, para compor o índice de impacto social da tecnologia<sup>2</sup>.

Os resultados da avaliação proporcionam uma unidade de medida objetiva de impacto, que auxilia na qualificação, na seleção e na transferência de tecnologias agropecuárias e que permite ao produtor ou ao administrador averiguar quais são os impactos que, tendo influência da inovação tecnológica, estariam desconformes com o bem-estar social. Da mesma

---

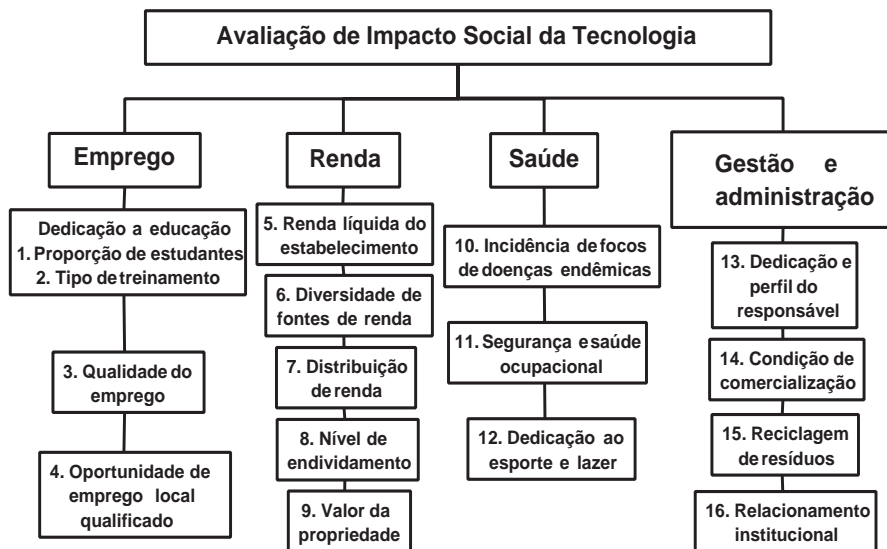
<sup>2</sup> Rodrigues & Campanhola (2003) apresentam o Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades do Novo Rural (APOIA-NovoRural), com abordagem sistêmica que incorpora a dimensão social na análise, integrada com a dimensão econômica e ecológica, em que se encontra a base metodológica do AMBITEC-Social.

forma, essa medida possibilita ao tomador de decisões indicar medidas de fomento ou de controle na adoção da tecnologia, segundo planos de desenvolvimento sustentável local.

A dimensão social é parte indissociável das metodologias desenvolvidas para avaliar o impacto ambiental de atividades em dado estabelecimento. Incluída nos indicadores de sustentabilidade, objetiva retratar aspectos ligados à satisfação de necessidades básicas e ao comprometimento com a melhoria da qualidade de vida das pessoas vinculadas à atividade, ou à inovação tecnológica proposta no estabelecimento.

A dimensão social baseia-se em quatro aspectos, capazes de abranger os temas relativos a 1) qualidade de vida da população incluída no processo produtivo, 2) geração e oportunidade de emprego qualificado, 3) renda (que não somente retrata o valor da terra e o rendimento, mas a distribuição de renda) e 4) qualificação do responsável, inserção no mercado e cuidados com a reciclagem dos resíduos, traduzidos na gestão e na administração do estabelecimento (Figura 1). Esses aspectos possibilitam a avaliação social da inovação tecnológica, dada pela comparação da situação anterior e posterior à sua implantação, ou pela ocorrência de certos atributos qualificativos do indicador, ligados à tecnologia em estudo. O estabelecimento é a unidade de expressão dos impactos na dimensão social.





**Figura 1** – Aspectos e indicadores do Sistema de Avaliação de Impacto Social de Inovações Tecnológicas Agropecuárias (APOIA-Social).

A composição das curvas de correspondência entre os indicadores e o desempenho ambiental definido em valores de utilidade baseou-se em testes de sensibilidade e de probabilidade, caso a caso para cada indicador (Girardin et al., 1999).

A linha de base é definida com o valor de utilidade igual a 0,70, correspondente ao efeito que implica estabilidade no desempenho ambiental da atividade em relação ao indicador.

As quatro propriedades analisadas foram indicadas por seguirem os procedimentos exigidos pelo projeto temático. Elas tornaram-se estabelecimentos modelos, usados em dias de campo pela Embrapa Pecuária Sudeste para a divulgação do

projeto, bem como são usadas como salas de aula *in loco* para treinar extensionistas interessados em transferir tecnologias em parceria com a Embrapa. A indicação foi feita pelo pesquisador e responsável pelo projeto, Dr. Artur Chinelato de Camargo.

Os estabelecimentos analisados são três da região de Votuporanga e um de São Carlos. A primeira propriedade incluída no projeto foi a Chácara São Miguel, localizada no distrito de Água Vermelha, no município de São Carlos, em 1999.

## **2.1 – Aspectos e indicadores do APOIA-Social<sup>3</sup>**

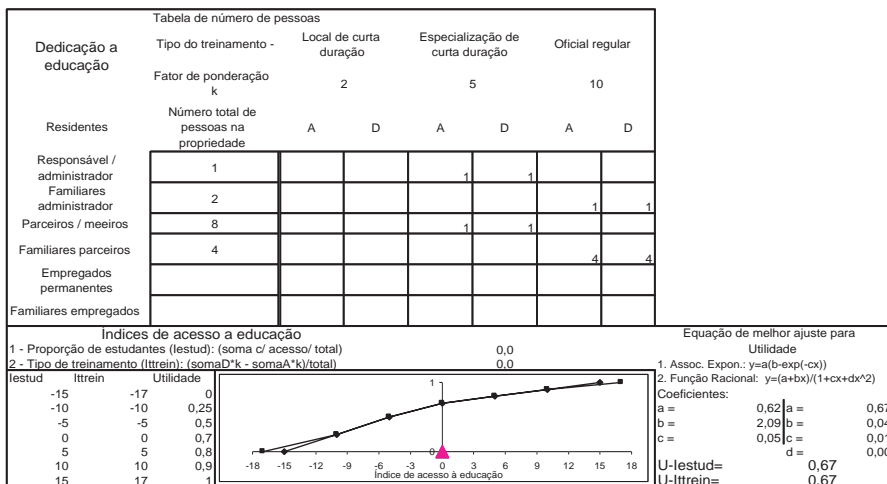
### **2.1.1 Aspecto 1: Emprego**

Este aspecto baseia-se na análise de três indicadores: dedicação à educação (proporção de estudantes e tipo de treinamento), qualidade do emprego e oportunidade de emprego local qualificado.

A) O indicador *dedicação à educação* busca verificar se a tecnologia adotada facilita ou não o acesso à educação. É representado por três atributos: treinamento no local, especialização de curta duração e cursos oficiais de ensino fundamental de primeiro e de segundo grau, atrelando informações sobre a proporção de estudantes em relação aos residentes na propriedade (Figura 2).

---

<sup>3</sup> Planilhas com dados de simulação para elucidação do sistema.



**Figura 2** – Exemplo do indicador *dedicação à educação*, no aspecto *emprego*.

B) O indicador *qualidade do emprego* refere-se ao responsável ou ao administrador, aos trabalhadores permanentes, incluindo os parceiros e os meeiros, e aos trabalhadores temporários e busca verificar a proporção desses trabalhadores que, após a transferência de tecnologia, passaram a exercer a atividade de acordo com as leis trabalhistas (Figura 3).

C) O indicador *oportunidade de emprego local qualificado* busca informações sobre a porcentagem dos trabalhadores em relação à sua respectiva origem e qualificação apresentadas em atributos. Quer verificar se a tecnologia transferida favorece a qualificação das pessoas próximas à propriedade ou não (Figura 4).

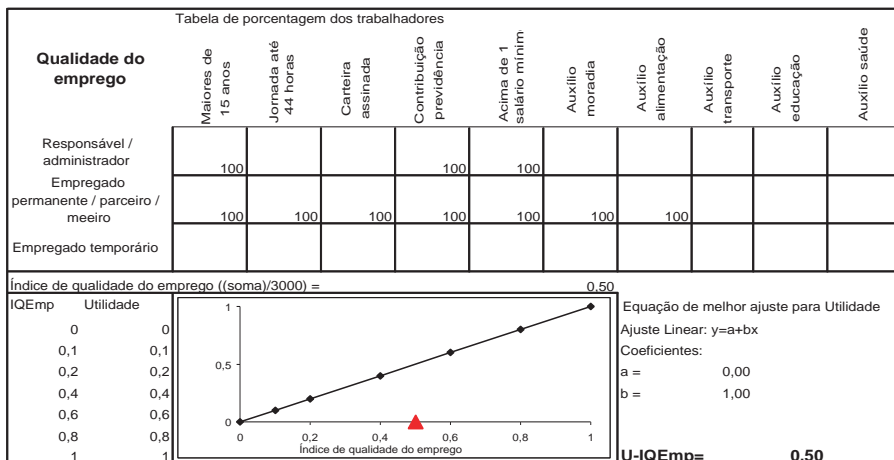


Figura 3 – Exemplo do indicador *qualidade do emprego*, no aspecto *emprego*.

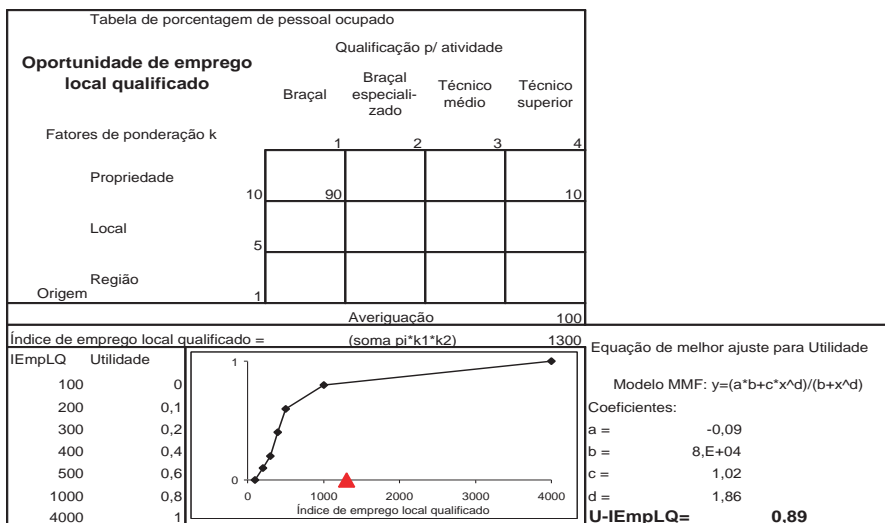


Figura 4 – Exemplo do indicador *oportunidade de emprego local qualificado*, no aspecto *emprego*.

## 2.1.2 Aspecto 2: Renda

O aspecto *renda* envolve cinco indicadores na sua análise: renda líquida do estabelecimento, diversidade de fontes de renda, distribuição da renda, nível de endividamento e valor da propriedade.

A) O indicador *renda líquida do estabelecimento* é condicionado pela tendência de ocorrer aumento, de se manter inalterado ou de apresentar redução da renda com a implementação da tecnologia avaliada. Os atributos da renda considerados neste indicador são: segurança em relação a se ter renda no final de mês, estabilidade no sentido da regularidade do valor e montante em relação à quantia (Figura 5).

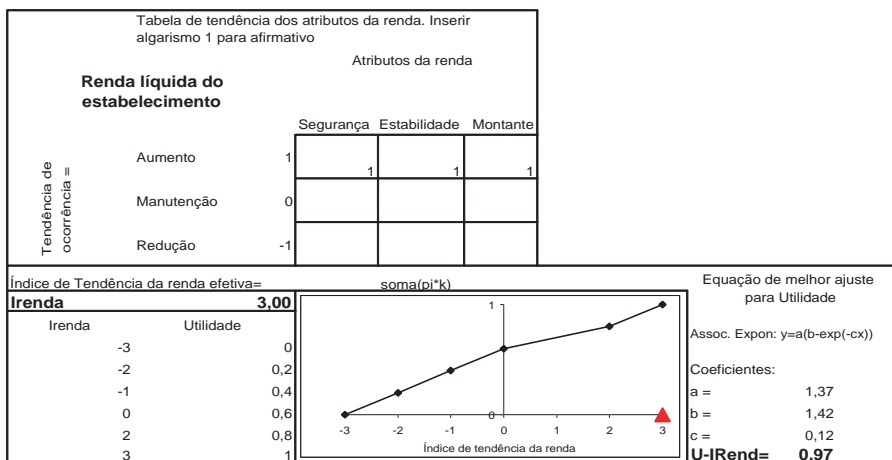


Figura 5 – Exemplo do indicador *renda líquida do estabelecimento*, no aspecto *renda*.

B) O indicador *diversidade de fontes de renda* avalia a proporção da renda familiar do responsável ou do administrador e do empregado permanente, incluindo-se o parceiro e o meeiro, na perspectiva comparativa ao antes e ao depois da tecnologia, buscando a proporção da sua origem. O ideal é que a tecnologia favoreça a atividade a tal ponto que dela se retire a maior parte, se não toda a renda (Figura 6).

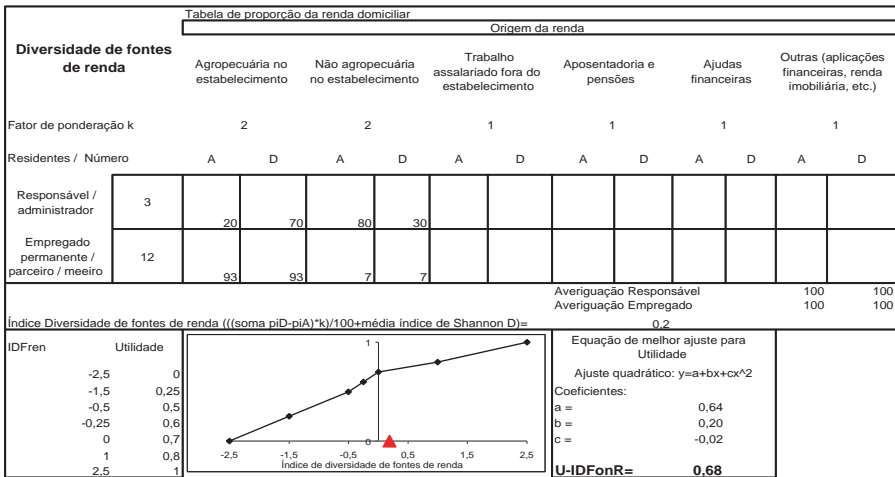
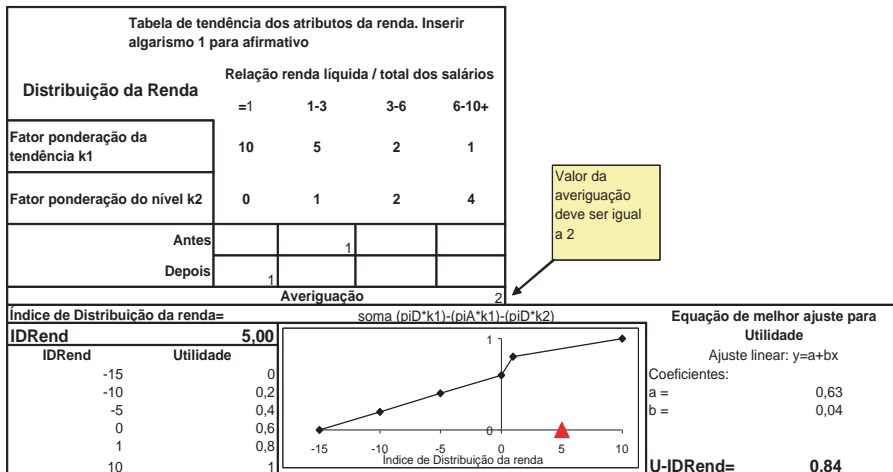


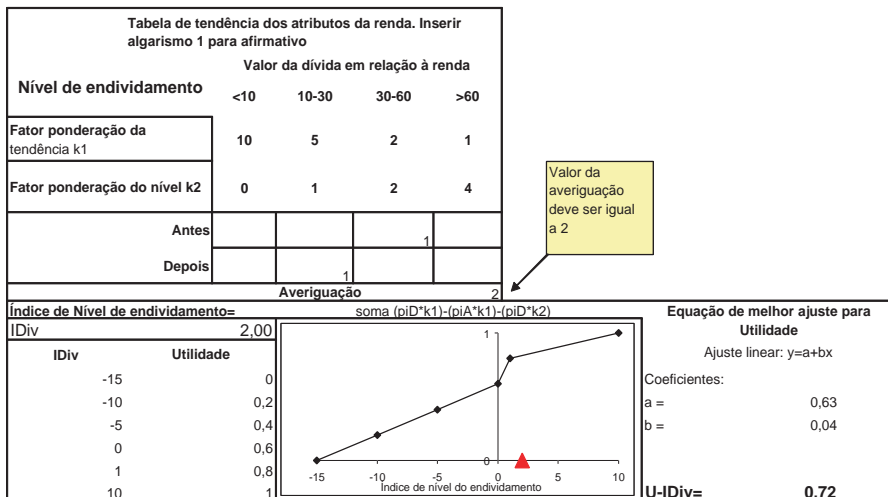
Figura 6 – Exemplo do indicador *diversidade de fontes de renda*, no aspecto *renda*.

C) O indicador *distribuição da renda* apresenta a relação da renda líquida pelo total dos salários recebidos no estabelecimento, averiguada antes e depois da implantação da tecnologia. Essa relação varia de menor do que ou igual a 1, de 1 a 3, de 3 a 6 e de 6 a 10 vezes, na qual a melhor relação é igual a 1 (Figura 7).



**Figura 7** – Exemplo do indicador *distribuição da renda*, no aspecto *renda*.

D) O indicador *nível de endividamento* aborda o valor da dívida em relação à renda, nas situações: maior do que 10, de 10 a 30, de 30 a 60 e maior do que 60 vezes, relativo à situação anterior e posterior à implantação da tecnologia em estudo. A melhor relação se faz na situação maior do que 10, mas aqui é preciso abrir parênteses. Não é porque a relação entre a dívida e a renda seja alta que efetivamente a tecnologia tenha apresentado resultados ruins. Esse aumento da relação pode ter sido ocasionado pelos investimentos efetuados para as melhorias da atividade leiteira e assim ser uma situação transitória e prevista. Isso pode ser verificado na próxima planilha, que apresenta a alteração no percentual do valor da propriedade (Figura 8).



**Figura 8** – Exemplo do indicador *nível de endividamento*, no aspecto *renda*.

E) O indicador *valor da propriedade* aponta se houve aumento ou redução do valor da terra com a implantação da tecnologia, segundo causas locais ou causas externas ao estabelecimento e suas respectivas porcentagens de alteração. Esta planilha traz a informação do módulo de alteração do valor da propriedade em porcentagem (Figura 9).

### 2.1.3 Aspecto 3: Saúde

O aspecto *saúde* engloba três indicadores na sua análise: incidência de focos de vetores de doenças endêmicas, segurança e saúde ocupacional, e dedicação ao esporte e ao lazer.



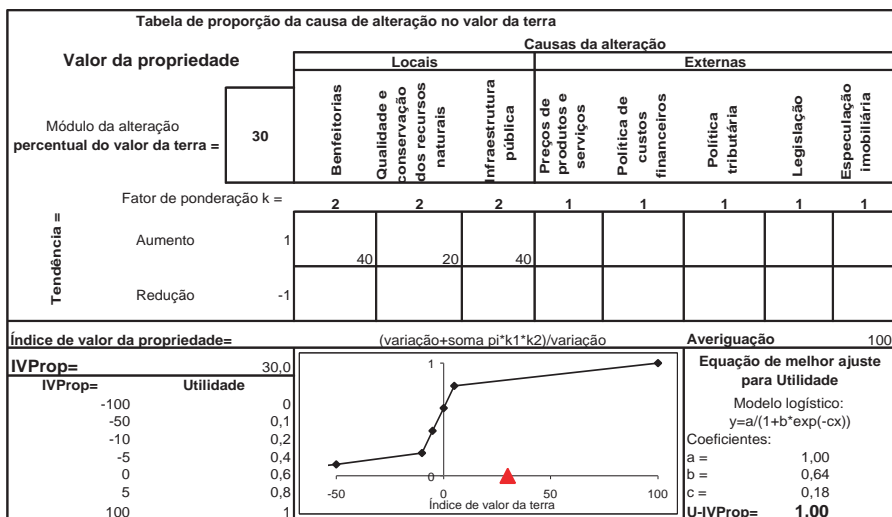


Figura 9 – Exemplo do indicador *valor da propriedade*, no aspecto *renda*.

A) O indicador *incidência de focos de vetores de doenças endêmicas* avalia o número de focos de transmissores das doenças selecionadas na planilha e verifica se a tecnologia é a responsável pela criação, pela manutenção ou pela eliminação desses focos. A melhor situação configura a eliminação do número de focos (Figura 10).

B) O indicador *segurança e saúde ocupacional* retrata o número de trabalhadores, relativo ao total, exposto a fatores de periculosidade e de insalubridade em decorrência da implantação da tecnologia, e é mostrado na Figura 11.

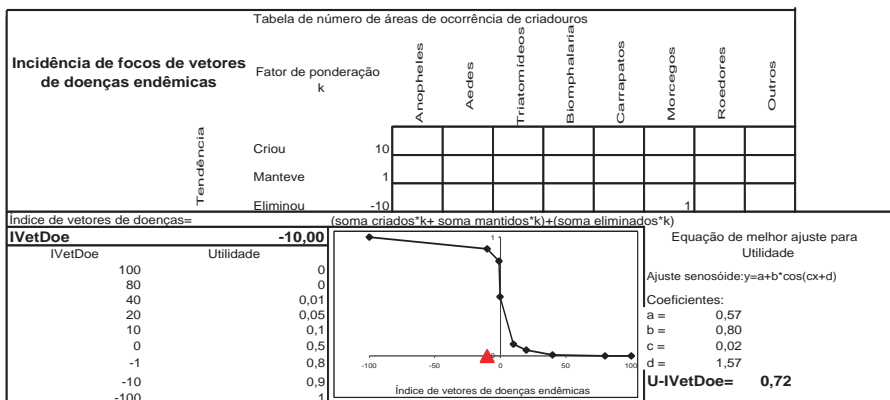


Figura 10 – Exemplo do indicador *incidência de focos de vetores de doenças endêmicas*, no aspecto *saúde*.

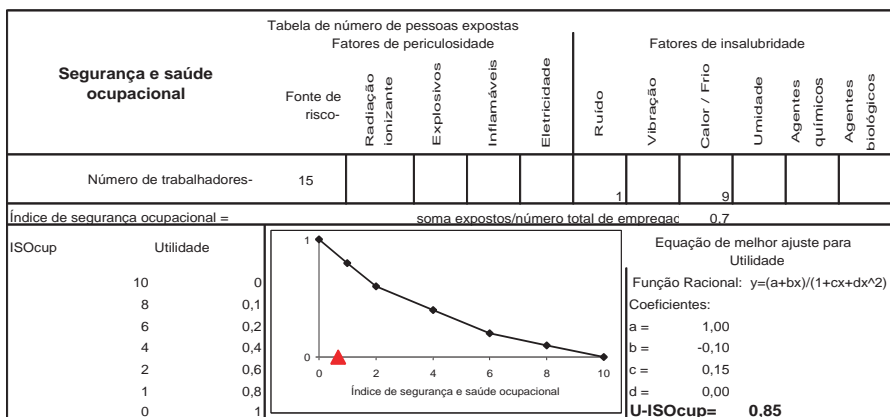


Figura 11 – Exemplo do indicador *segurança e saúde ocupacional*, no aspecto *saúde*.

C) O indicador *dedicação ao esporte e ao lazer* avalia a situação de horas dedicadas ao esporte e ao lazer pelos residentes no estabelecimento estudado, dada pela situação anterior e posterior à implantação da tecnologia, seja pela liberação de horas, seja pela criação de incentivos para essas práticas. É importante que o trabalhador tenha horas disponíveis para o trabalho, para o descanso e para o lazer (Figura 12).

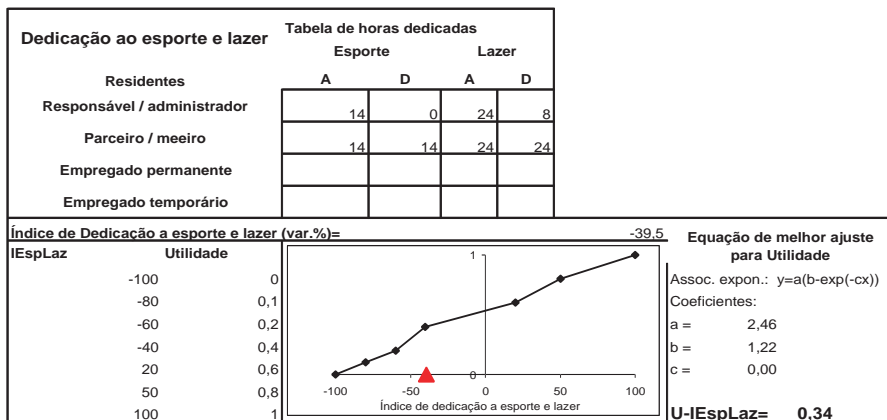


Figura 12 – Exemplo do indicador *dedicação ao esporte e lazer*, no aspecto *saúde*.

#### 2.1.4 Aspecto 4: 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.

A) O indicador *dedicação e perfil do responsável* é constituído por variáveis que envolvem fatores e mecanismos que facilitam e aprimoram o gerenciamento, mediante medidas relativas ao responsável pelo estabelecimento, tais como residência no local, dedicação exclusiva e uso de sistema contábil, apresentados na Figura 13.

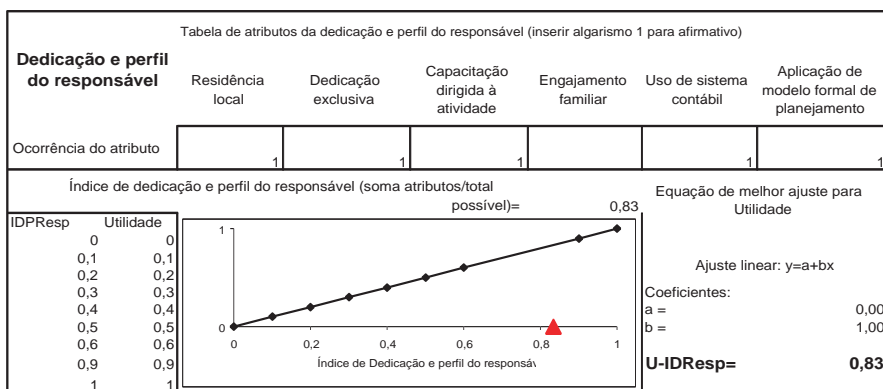
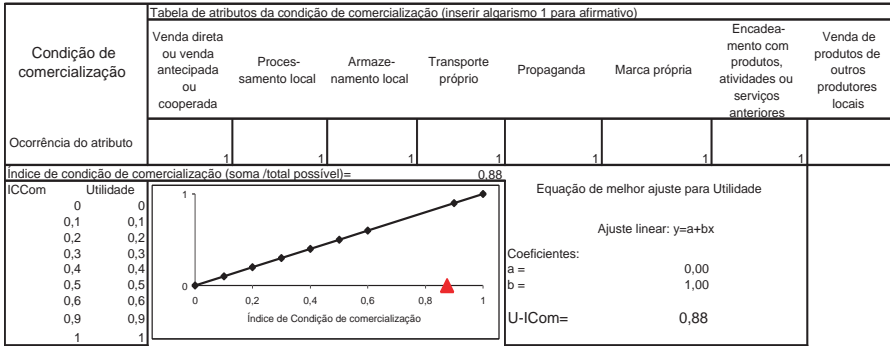


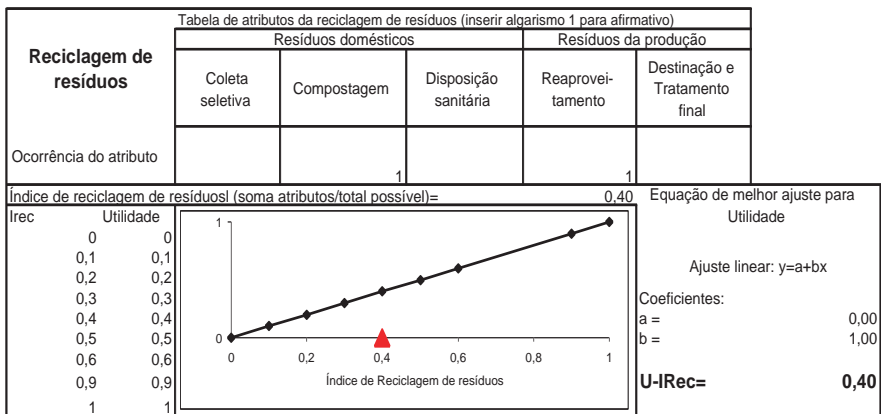
Figura 13 – Exemplo do indicador *dedicação e perfil do responsável*, no aspecto *gestão e administração*.

B) O indicador *condição de comercialização* resulta de uma série de atributos ligados aos meios que devem facilitar a inclusão do produto no mercado, segundo a contribuição da adoção da inovação tecnológica estudada (Figura 14).



**Figura 14** – Exemplo do indicador *condição de comercialização*, no aspecto *gestão e administração*.

C) O indicador *reciclagem de resíduos* avalia a ocorrência de uma série de atributos que devem representar medidas de reciclagem dos resíduos residenciais e daqueles produzidos no estabelecimento com a inovação tecnológica (Figura 15).



**Figura 15** – Exemplo do indicador *reciclagem de resíduos*, no aspecto *gestão e administração*.

D) O indicador *relacionamento institucional* marca a ocorrência de atributos característicos dos possíveis relacionamentos com instituições relacionadas com assistência técnica para a atividade, assessoria legal e vistoria, associativismo e outras filiações, além de treinamento profissionalizante (Figura 16).

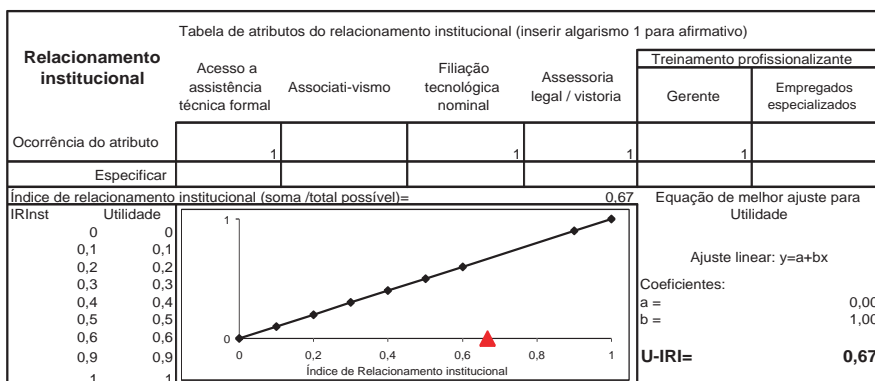


Figura 16 – Exemplo do indicador *relacionamento institucional*, no aspecto *gestão e administração*.

### 3 – Resultados e Discussão

Os quatro estabelecimentos analisados alcançaram índices finais de impacto social acima da linha de base (0,70) preconizada pelo sistema, o que permite dizer que o impacto social foi positivo. A propriedade 1 alcançou índice de 0,76; a propriedade 2, 0,82; a propriedade 3, 0,79; e a propriedade 4, 0,72.

No aspecto *emprego*, todos os produtores apresentaram índices positivos, ressaltando-se a ampliação do acesso à educação por meio de cursos de especialização, tanto do produtor como dos empregados permanentes, que dois dos quatro produtores contrataram.

Essa ampliação do acesso à educação também foi verificada entre os familiares dos produtores, exemplificado por dois casos: um, em que o filho de um dos produtores iniciou a graduação em Agronomia, estimulado pelos resultados alcançados com a atividade desenvolvida, e outro, em que a filha, de apenas quinze anos, de outro produtor, passou a participar de treinamentos e cursos voltados para a atividade leiteira, o que pode garantir a sustentabilidade da propriedade, por meio da formação consciente das gerações futuras.

Quanto à qualidade do emprego, foi observado que o emprego gerado está de acordo com as exigências da legislação brasileira, que prevê ausência de emprego infantil, jornadas semanais de até 44 horas e diferentes formas de auxílios que garantem melhoria nas condições de vida dos trabalhadores. Porém, nas duas propriedades em que não ocorreu contratação de mão-de-obra, foi observada a falta do registro em carteira e a contribuição previdenciária dos produtores.

É importante ressaltar que a contribuição previdenciária é fundamental para qualquer trabalhador, já que vem a garantir algum provento para o indivíduo quando este já não puder trabalhar. Todo o esforço e o empenho que o produtor e sua família realizarem na fase de implantação da tecnologia da

Embrapa Pecuária Sudeste poderá perder-se, caso esse produtor tenha algum problema que o impeça de continuar a exercer a atividade.

No Brasil, existem dois caminhos que o produtor pode escolher para iniciar sua contribuição previdenciária: a previdência social, ligada ao Governo Federal, que consiste no custeio para a geração de benefícios concedidos à geração antecessora, e os fundos de pensão, conhecidos como previdência complementar ou privada, que operam de forma diferente. Esses fundos são um acordo firmado com empresas privadas, como bancos, por exemplo, em que o trabalhador participante forma totalmente os recursos que serão pagos quando este deixar de trabalhar. Assim, ao se aposentar, toda a massa de recursos pagos durante o período em que o indivíduo trabalhou e contribuiu estará estocada.

A previdência social tem papel importante na transferência da renda da área urbana para a área rural. As conquistas sociais no campo estão intimamente associadas à expansão da previdência, cujos pagamentos auxiliam as famílias que vivem em economia de subsistência, dinamizam o comércio local, ajudam no financiamento de pequenas produções, reduzem a migração das áreas rurais para as grandes cidades e garantem renda na época da entressafra.

No aspecto *economia*, houve expressiva melhoria nos atributos da renda estabelecidos no sistema. O modelo tecnológico adotado permitiu aumento na estabilidade, no montante e na segurança da renda de todos os produtores. Até



mesmo com o produtor que está a menos tempo no projeto, desde novembro de 2002, observou-se essa tendência de melhoria, embora em menor intensidade.

As relações entre a dívida e a renda líquida e entre a renda e o total de salários pagos apresentaram índices diferentes entre os produtores. Três deles fizeram empréstimos para investir na propriedade, tanto na compra de tanque de resfriamento, como na melhoria de benfeitorias e na compra de animais. Dois deles conseguiram quitar as dívidas com os recursos que passaram a gerar com a atividade e outro, o mais recente no projeto, optou por não fazer empréstimos, tanto por dificuldade de crédito, como por receio de contrair dívidas. Mesmo assim, em todos os casos foi observada valorização do estabelecimento, referente às melhorias em benfeitorias, que neste estudo englobam animais, pastagens e instalações.

Dois proprietários contrataram mão-de-obra permanente e temporária e apresentaram melhoria na relação entre a renda e o total de salários pagos, porém esse fato não é fator de punição para as que não geraram emprego, já que o foco é o fortalecimento da agricultura familiar.

O fortalecimento da atividade permitiu que a renda familiar em três das quatro propriedades adviesse exclusivamente da atividade leiteira, contrapondo-se à situação anterior à adoção, quando os produtores eram obrigados a trabalhar fora da propriedade, em serviços agropecuários ou não, para compor a renda da família. Um dos produtores trabalha no fórum da cidade e registra que, após a adoção do

pacote tecnológico, consegue retirar 50% de sua renda da atividade, bem diferente da situação anterior, em que só investia na propriedade, que nada lhe rendia.

No aspecto *gestão e administração*, encontram-se outros pontos favoráveis e que marcam a inovação tecnológica avaliada. Em dois estabelecimentos, os produtores moram no campo; em três, dedicam-se exclusivamente à atividade; e nos quatro, têm capacitação dirigida à atividade e engajamento familiar, fazem uso de sistema contábil, que é o preenchimento da planilhas de custo exigidas pela Embrapa, e fazem aplicação de modelo formal de planejamento.

Os resultados referentes à comercialização da produção apresentaram índices bem abaixo da linha de base, 0,38, nos quatro produtores, explicados pela ausência de marca própria, de propaganda e de processamento do leite, que são condições de grande favorecimento à inserção e à manutenção do produto no mercado. Porém, há uma ressalva no atributo processamento, já que é inviável para a agricultura familiar dedicada à atividade leiteira, em razão da pequena produção e do alto custo, a implantação de uma miniusina para tal finalidade.

O indicador *reciclagem dos resíduos* apresentou índice positivo em duas propriedades e índice abaixo de 0,70 nas outras duas. O descarte adequado dos resíduos domésticos e da produção garantem não só melhores condições de saúde, mas efetivamente melhor qualidade de vida à família, já que evita a propagação de insetos causadores de muitas doenças,

assim como a formação de gases e de odores prejudiciais à natureza e à própria saúde.

Com relação ao aspecto *saúde*, todos os produtores apresentaram índice abaixo da linha de base no indicador *segurança e saúde ocupacional*. Esse fato demonstra falhas da atividade em relação à prevenção de acidentes de trabalho, fato grave no tocante à legislação trabalhista e na própria qualidade de vida desses trabalhadores.

Em muitas atividades, em que o homem está exposto a barulhos, riscos de acidentes ou produtos tóxicos, o uso de equipamentos de proteção é necessário, para reduzir os riscos de acidentes com doenças causadas pela exposição ocupacional. No campo, não é diferente e são muitas as atividades que exigem o uso de equipamentos de proteção.

O uso de equipamentos de proteção individual reduz os efeitos nocivos da exposição a fatores de periculosidade e de insalubridade, o que em atividades rurais é fundamental. Não podendo ser diferente, o agricultor estará sempre exposto a esses riscos, que podem ser minimizados com a proteção correta.

Equipamentos que vibram e fazem ruídos, como a picadeira de cana e os tratores, por exemplo, exigem o uso de óculos e de protetores auriculares, sob pena de acarretarem diminuição ou perda permanente de audição. Para a aplicação de produtos fitossanitários, que são importantes para evitar o ataque de pragas, doenças e plantas daninhas, é preciso estar devidamente paramentado com respiradores, luvas e botas

impermeáveis, além de calça e jaleco. Para a aplicação de vacinas e outros produtos biológicos, é necessário o uso de luvas e aventais impermeáveis, além de calça e jaleco.

O indicador *incidência de vetores de doenças endêmicas* apresentou índices abaixo da linha de base em duas propriedades, especificamente ligado à manutenção dos focos de carrapatos, de roedores e de mosca-do-chifre. As outras duas propriedades apresentaram índice positivo, justamente porque eliminaram focos de carrapatos e de roedores.

O indicador *dedicação a esporte e lazer* apresentou índices positivos em três propriedades, registrando-se a ampliação das horas semanais ao esporte e ao lazer, tanto do próprio produtor como da família. Porém, a propriedade 4 apresentou o índice de 0,19 para esse indicador, demonstrando que a inovação tecnológica gerou diminuição das horas semanais de dedicação dos responsáveis a atividades de lazer e esporte. De acordo com o produtor responsável por esse estabelecimento, o pacote tecnológico mudou a rotina de pescar três vezes por semana para uma vez por mês. Porém, há que se explicar que antes o produtor não tinha dedicação exclusiva à propriedade e não retirava dela 100% de seus rendimentos para o sustento da família. O produtor estava na linha da exclusão e, para sair dela, deve trabalhar duro para fortalecer a atividade e a propriedade, e assim garantir a sustentabilidade de seu sistema de produção, de modo a alcançar a maturidade produtiva e começar a colher os benefícios plantados durante essa difícil fase de implantação do pacote tecnológico.

## 4 – Considerações Finais

A aplicação do sistema de avaliação foi realizada com a presença do produtor, do extensionista responsável e, o que mais surpreendeu, com a efetiva participação da família dos produtores. Todos participaram do processo de avaliação, que obteve informações de todos os presentes. Merece destaque o papel da mulher dos produtores, os quais afirmaram serem elas que preenchem as planilhas de custo exigidas pela Embrapa. Elas desempenham o papel administrativo da propriedade, enquanto os filhos ajudam nas tarefas mais operacionais, adquirindo habilidades que permitirão a continuidade da atividade.

É fácil notar a satisfação dos produtores quando se chega nas propriedades. Todos têm um livro, no qual se deve escrever nome completo, instituição que representa e data da visita. Esse livro é exibido com orgulho pelos produtores e demonstra o quão importantes e eficazes eles se sentem. Tornar-se propriedade-modelo, que é visitada por vizinhos, vai muito além de uma simples questão de vaidade, é uma demonstração de vitória e de auto-estima. É o prêmio pela dedicação e pelo trabalho sério que investiram no correto manejo da atividade.

À medida que aumentaram os ganhos, os produtores inevitavelmente melhoraram a aparência da casa em que moram. Seja pintando-a ou limpando o mato e o entulho em torno, os produtores fazem questão de melhorar as condições de moradia. Apenas no quesito *descarte de resíduos* é que ainda pecam. Seja por falta de informação ou por falta de iniciativa, preferem

continuar com as práticas tradicionais e que não são, necessariamente, as corretas.

Há elevação de auto-estima dos produtores, a tal ponto que um deles desenvolveu um sistema de irrigação diferenciado para sua propriedade e por conta própria resolveu instalar um equipamento de som de carro na sala de ordenha, para tocar música clássica para as vacas. Outro, além de mandar fazer análise da água que retira do poço semi-artesiano, quer fazer análise do leite e comprovar a qualidade de seu produto.

A qualidade do leite já garantiu a dois produtores preço diferenciado de seu produto. Por fazerem parte de um projeto da Embrapa e comprovarem a qualidade do leite, recebem mais pelo litro de leite, comparado aos demais produtores que entregam no mesmo laticínio e que não fazem parte do projeto.

A agricultura familiar fortalecida tem o potencial de geração de emprego local qualificado, à medida que passa a ser realizada de forma planejada, além de ter grande importância como propulsora de geração de emprego e renda, segurança alimentar, desenvolvimento local e desenvolvimento do agronegócio brasileiro.

É importante ressaltar que esses produtores estavam na linha da exclusão e não tinham na atividade leiteira a esperança de com ela alcançar o sustento da família. Com a adoção deste pacote tecnológico ocorreram melhorias em todos os aspectos da vida social.

O acesso a cursos e treinamentos voltados à atividade leiteira, e o uso adequado do solo, da água, da energia, do dinheiro e dos animais permitiu a esses produtores a formação de um sistema leiteiro em que eles passaram a produzir leite, deixando o extrativismo para trás.

## 5 – Bibliografia

ABRAMOVAY, R. Agricultura Familiar e Uso do solo. **São Paulo em Perspectiva**, v.11, n. 2, 1997.

AGENDA 21, 1992. Disponível em <<http://un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21sptoc.htm>> . Acesso em Julho de 2004.

Anuário de Pecuária Brasileira, FNP Consultoria & Agroinformativos, ANUALPEC, 2005.

BARBOSA, T. Agricultura de baixa renda: questão e opções de desenvolvimento. **Revista de Economia Rural**, Brasília, v.16, n.3, 1978.

BIN, A. **Agricultura e meio ambiente: contexto e iniciativa da pesquisa pública**. 2004. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas.

BOCKSTALLER, C.; GIRARDIN, P.; VAN DER WERF, H. M. G. Use of agroecological indicators for the evaluation of farming systems. **European Journal of Agronomy**, v.7, 1997.

BONACELLI, M. B., ZACKIEWICZ, M., BIN, A. **Impactos Sociais de Programas Tecnológicos na Agricultura do Estado de São Paulo**. X Seminário Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC 2003.

BONNY, S. A padronização tecnológica na agricultura: formas, origem e perspectivas a partir do caso francês. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 10, n. 1/3, p. 9-34, 1993.

BOSSHARD, A. A methodology and terminology of sustainable assessment and its perspectives for rural planning. **Agriculture, Ecosystems and Environment**. v.77, 2000.

BONNY, S. A padronização tecnológica na agricultura: formas, origem e perspectivas a partir do caso francês. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 10, n. 1/3, p. 9-34, 1993.

BOSSHARD, A. A methodology and terminology of sustainable assessment and its perspectives for rural planning. **Agriculture, Ecosystems and Environment**. v.77, 2000.

BRUSEKE, F. J. O problema do desenvolvimento sustentável. In: Cavalcanti, C. (Org.) **Desenvolvimento e natureza dos estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 2001, p.29-40.

GIRARDIN, P.; BOCKSTALLER, C.; VAN DER WERF, H. M. G. **Indicators: tools to evaluate the environmental impacts of farming systems**. Journal of Sustainable Agriculture. v.13, n.4, 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, 2004, 8p.(Embrapa Meio Ambiente. Circular Técnica,5).

MCDONALD, G. T.; SMITH, C. S. Assessing the sustainability of agriculture at the planning stage. **Journal of Environmental Management**, v.52, 1998;

NEHER, D. Ecological sustainability in agricultural systems: definition and measurement. **Journal of Sustainable Agriculture**, v.2, n.3, 1992.

OSLO MANUAL, 1995. Disponível em <<http://www.oecd.org/dataoecd/35/61/2367580.pdf>>. Acesso em Julho de 2004.

PRADO, E. A Persuasão como recheio metodológico da ação na extensão rural. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**. n. 45, p. 1-120, novembro de 2004.

PRONAPA: **Programa Nacional de Pesquisa Agropecuária**, Brasília: Embrapa – DPD, v.20, 1994.

RIBEIRO, O. **Manual de metodologias**. Viçosa: UFV, 1971.

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**. 2000, 28p.(Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. 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, v.19, n. 3, p.349-375, set./dez. 2002.



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

ROSSI, R.; NOTA, D. Nature and landscape production potentials of organic types of agriculture: a check of evaluation criteria and parameters in two Tuscan farm-landscapes. **Agriculture, Ecosystems and Environment.**, v.77, 2000.

SADLER, B. **Environmental assessment in a changing world: evaluating practice to improve performance.** Canadian: Environmental Assessment Agency/ Internacional Association for Impact Assessment, 1996.

SANTOS, R.F. **Presença de vieses de mudança técnica na agricultura brasileira.** São Paulo: IPE/USP, 1986.

SCHUMACHER, E. F. **O negócio é ser pequeno: um estudo de economia que leva em conta as pessoas.** Rio de Janeiro: Zahar, 1997, 261 p.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia.** Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1984. (Texto original de 1942).

SILVA, F. C. Sustentabilidade no espaço rural: um novo paradigma organizacional – **Revista Agropecuária Catarinense**, v.17, n. 2, Julho 2004

STOCKLE, C. O; PAPENDICK, R. I.; SAXTON, K.E.; CAMPBELL, G. S.; VAN EVERT, F. K. A framework for evaluating the sustainability of agricultural production systems. **American Journal of Alternative Agriculture.** v.9, 1994.

TUPY, O.; CAMARGO, A. C. DE; NOVAES, N. J.; ESTEVES, S. N.; MANZANO, A.; FREITAS, A. R.; MACHADO, R. Avaliação do impacto econômico de tecnologias de produção de leite na agricultura familiar. In: CONGRESSO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 51., 2003, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SOBER, 2003.