

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ADOÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA PECUÁRIA DE CORTE**

**João Guilherme de Camargo Ferraz Machado**

**SÃO CARLOS  
2007**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ADOÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA PECUÁRIA DE CORTE**

**João Guilherme de Camargo Ferraz Machado**

**Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.**

**Orientador: Prof. Dr. José Flávio Diniz Nantes**

**SÃO CARLOS  
2007**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

M149at

Machado, João Guilherme de Camargo Ferraz.

Adoção da tecnologia da informação na pecuária de corte / João Guilherme de Camargo Ferraz Machado. -- São Carlos : UFSCar, 2007.  
216 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2007.

1. Uso de tecnologia (Administração da produção). 2. Adoção de tecnologia. 3. Comportamento do consumidor. 4. Administração rural. 5. Pecuária de corte. 6. Tecnologia da informação. I. Título.

CDD: 658.514 (20<sup>a</sup>)



## FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno(a): João Guilherme de Camargo Ferraz Machado

TESE DE DOUTORADO DEFENDIDA E APROVADA EM 10/05/2007 PELA  
COMISSÃO JULGADORA:

Prof. Dr. José Flávio Diniz Nantes  
Orientador(a) PPGE/UFSCar

Profª Drª Rosane Lúcia Chicarelli Alcântara  
PPGE/UFSCar

Profª Drª Andrea Lago da Silva  
PPGE/UFSCar

Profª Drª Maria Inez Espagnoli Geraldo Martins  
FCAV/UNESP-Jaboticabal

Prof. Dr. Marcos Aurélio Lopes  
DMV/UFLA

---

Prof. Dr. Alceu Gomes Alves Filho  
Coordenador do PPGE

*“Completou-se uma jornada.  
Chegar é cair na inércia de um ponto final.  
Na euforia da chegada, porém,  
há um convite irrecusável  
para uma nova partida”.*

*Helena Kolody*

## AGRADECIMENTO

Essas palavras foram pensadas durante minha viagem a São Carlos, na véspera da defesa. Durante as quatro horas em que estive viajando, foi inevitável “rever o filme” da minha trajetória na pós-graduação. Quando cheguei, há uns 7 anos, fui acolhido pelo Prof. José Flávio Diniz Nantes, uma pessoa muito especial, hoje meu amigo, que dedicou parte da sua vida para me passar conhecimentos teóricos, fundamentais para o desenvolvimento da dissertação de mestrado e, agora, dessa tese. Como orientador, também me ensinou valores éticos, me apoiou, me ouviu e me indicou caminhos, contribuindo muito para a minha formação profissional e pessoal.

Ao longo desses anos, outros nomes contribuíram para meu desenvolvimento profissional e pessoal, alguns de forma mais direta. Por isso, quero registrar aqui o meu agradecimento aos Professores do DEP Alessandra, Caju, Furquim, Hildo, Luiz Fernando, Marcelo, Mian, Moacir, Roberto e Toledo. Deixei por último os professores Andréa, Batalha e Rosane, que acompanharam o desenvolvimento da tese, numa convivência mais próxima, com conversas, desabafos, cafés e cervejas.

Minha ida para Tupã, no início de 2004, com a missão de construir uma nova escola e disseminar os conhecimentos teóricos e valores aprendidos, tem sido, desde então, muito gratificante. Nesses aproximadamente três anos juntos formamos uma grande família, que se apóia em busca de um mesmo ideal. Por isso, quero agradecer a todos os colegas da UNESP-Tupã, por me ajudarem a escrever essa história e pelos momentos em que precisei me ausentar: Allan, Alessandra, André, Daniel, Danilo, Dedé, Deise, Elias, Giba, Isao, Ivone, Leonardo, Marcelo, Ricardo, Seu Roberto, Sandra, e os importados de São Carlos, Andréa, Ferenc e Sandra, Gessuir e Giuliana, Timóteo, Wagner e Ana, que me fazem sentir como se não tivesse deixado a UFSCar.

Desse grupo, preciso destacar algumas pessoas: o amigo André que, juntamente com as alunas Camila e Nárima, dedicaram boa parte de um sábado, para me ajudar com os questionários da pesquisa de campo, e outras duas alunas, Diana e Iraci, que me ajudaram na transcrição das 17 horas de entrevistas; o companheirismo do Timóteo na viagem ao Pantanal (parte dos 5.000 km percorridos), nas noitadas e cervejadas, importantes momentos para reorganizar as idéias e seguir em frente na jornada; a acolhida do Gessuir e Giuliana, que me receberam de braços abertos quando cheguei a Tupã, ofereceram seus ombros quando precisei e estão presentes em todos os momentos; a companhia da Andréa, por dividir a sala comigo, me confortando quando preciso e acompanhando boa parte do meu dia-a-dia, o que nos garante boas risadas; e as meninas do 73, Deise e Sandra (essa sempre pronta a me ensinar estatística), companheiras de muitas noitadas.

Não posso deixar de destacar a importância dos professores Andréa Lago da Silva (UFSCar), Rosane Lúcia Chicarelli Alcântara (UFSCar), Maria Inez Espagnoli Geraldo Martins (UNESP-Jaboticabal) e Marcos Aurélio Lopes (UFLA), pelas valiosas sugestões apresentadas na banca.

Agradeço também, aos amigos do GEPAL, por cada momento vivido junto. Nesse período de convívio, apoio e ausências, destaco os colegas (e dinossauros) Carla e Fabiana, duas inseparáveis amigas, responsáveis por ouvir muitos de meus desabafos e me confortarem, mesmo que pelo Skype; Flaviane, Guilherme, Taís, Márcia, Mariângela, Melise, Vivian e Adriano. Mesmo não sendo do GEPAL, mas sempre presentes nos cafés e confraternizações, Eduard, Mergulhão e Zuin.

Não poderia esquecer os amigos de São Carlos, que na medida do possível, dada a minha grande ausência, estavam a par dos acontecimentos: Ary, Guilherme e Denise, Luciano, Luis, Rafael e Paula.

Aproveito a oportunidade de agradecer a paciência e o apoio, nos momentos de ausência e de conflitos, dos meus pais, Lília, por ser a pessoal mais especial desse mundo, em todos os sentidos, e Eloy, por ter sido o responsável por minha escolha profissional. A vocês dois, dedico essa conquista.

Não menos importantes, meus irmãos Eloy, Carlos e Guta, minhas cunhadas Denise e Ana, meus sobrinhos Gustavo, Carina e Luisa, meus compadres Fernanda e Rafael, meu afilhado Fernando e o pequeno Leonardo.

Esse trabalho contou com o apoio imprescindível de algumas empresas e instituições. Por isso, agradeço aos amigos Rafael e Luciano, que colocaram a Empresa Cubo Multimídia à disposição para o desenvolvimento do *site* e do formulário eletrônico da pesquisa, e ao colega André Locatelli, que abriu as portas da Associação dos Criadores de Nelore do Brasil – ACNB, disponibilizando o site e o informativo institucional para contato com os associados.

Agradeço, também, a prontidão e disponibilidade dos pecuaristas e administradores que responderam a pesquisa e, em especial, àqueles que me receberam em suas propriedades para a execução da pesquisa de campo.

Estendo meus agradecimentos à Raquel e ao Thiago, da secretaria de pós-graduação, pela dedicação e seriedade com que sempre me ajudaram, principalmente quando a distância tornava as tarefas mais complexas.

Agradeço ao apoio da Pró-Reitoria de Pós-Graduação da UNESP, que me concedeu um auxílio para os intermináveis deslocamentos Tupã – São Carlos – Tupã.

Por fim, gostaria de agradecer, de forma especial, duas pessoas, por fazerem parte da minha vida: o Prof. Elias Simon (Coordenador Executivo da UNESP-Tupã), por se tornar um grande amigo e companheiro das pizzas de quarta-feira, momentos em que sempre

me apoiou, incentivou, transmitiu conhecimentos e valores, contribuindo sobremaneira com minha formação profissional e pessoal; e a Deise, amiga de grandes qualidades e valores, companheira de todos os dias e das comidas e cachaças, talvez a pessoa que mais esteve ao meu lado durante esse período, acompanhado meus momentos de alegria e tristeza, desabafos e conquistas, incentivando (e cobrando) o fim da tese.

A todos vocês (e àqueles que porventura eu tenha me esquecido) o meu eterno agradecimento, porque vocês fizeram, fazem e farão sempre parte da minha história.

## RESUMO

### “ADOÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA PECUÁRIA DE CORTE”

A Tecnologia da informação (TI) começa a ganhar espaço no dia-a-dia do produtor, mudando a maneira como os pecuaristas administram suas propriedades. A TI afeta a gestão do negócio, ao facilitar a busca, o acesso, o armazenamento e a disseminação de informações, favorecendo a tomada de decisão. Além dos *softwares* e portais sobre o agronegócio, a TI inclui dispositivos eletrônicos para armazenamento de informações sanitárias, nutricionais e genéticas; canais de televisão e estrutura de telecomunicações. O objetivo desse trabalho foi estudar o uso e a difusão da TI na pecuária de corte, a partir de fatores que influenciaram a adoção; descrever recursos, procedimentos e ações necessárias para o funcionamento da mesma; segmentar os empreendimentos rurais a partir do nível tecnológico; e elaborar propostas para intensificar o uso da TI na atividade pecuária. A pesquisa foi realizada em duas fases: uma quantitativa e outra qualitativa. Na primeira, foi realizado um levantamento do tipo *survey* com produtores, buscando informações acerca das diferentes tecnologias adotadas e das atitudes em relação às mesmas, possibilitando identificar o grau de inovatividade dos produtores e agrupá-los pela semelhança da postura tecnológica. A segunda analisou experiências, opiniões e perspectivas a respeito da tecnologia integrada ao sistema produtivo de duas propriedades em cada categoria, totalizando dez estudos de caso, a partir de entrevistas pessoais. Os resultados proporcionaram entendimento sobre os motivos da adoção ou rejeição de uma determinada TI pelos produtores, permitindo identificar as razões para alguns produtores adotarem mais rapidamente que outros. Foi possível entender as alterações ocorridas na organização rural por ocasião da implantação dessas tecnologias, observando-se, por exemplo, um avanço nas práticas gerenciais a partir da adoção e uso da TI. De um modo geral, os processos foram aprimorados e facilitados, com reflexos positivos em várias áreas da propriedade, incluindo recursos humanos e a imagem do empreendimento no mercado.

**Palavras-chaves:** Adoção de tecnologia, comportamento do consumidor, gestão do empreendimento rural, pecuária de corte, tecnologia da informação.

## ABSTRACT

### “ADOPTION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN BEEF CATTLE BREEDING”

Information Technology (IT) starts to play an important role in the day-by-day, changing the way the cattlemen manage their properties. IT affects business management as it allows for search, access, storage and dissemination of information, improving the decision-making process. Besides softwares and agribusiness websites, IT includes electronic devices for storage of sanitary, nutritional and genetic information; television channels and telecommunications' structure. This research aimed to study the use and the diffusion of IT in the beef cattle breeding, from the analysis of the factors that have influenced its adoption; to describe resources, procedures and necessary actions for IT operation; to segment (classify) rural enterprises by their technological level; and to elaborate suggestions to intensify the IT uses in the cattle breeding business. The research was performed in two stages, quantitative and qualitative. In the first stage, a survey with producers was performed. Information concerning the different technologies adopted and the attitudes taken with IT, enabled to identify the level of innovativeness of producers. It was possible to classify them by the similarities of the technological position. The second stage analyzed experiences, opinions and perspectives regarding the technology integrated to the productive system. Two properties were analyzed by each category, totalizing ten case studies, by personal interviews. The results indicated the reasons of the adoption or rejection of a certain IT by the producers, allowing for the identification of the reasons why some producers have adopted it more quickly than others. It was possible to understand the modifications in the rural organization due to IT adoption, as, for example, improvement in managerial skills. Altogether, the processes have been improved and became easier, with positive consequences in several areas, including human resources and the enterprise's image in the market.

**Keywords:** Adoption of technology, beef cattle breeding, consumer's behavior, farm management, information technology.

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 2.1 –	Padrão de comportamento cultural baseado em vantagens comparativas e competitivas .....	34
QUADRO 2.2 –	Principais canais de televisão e programas disponíveis aos produtores .....	70
QUADRO 2.3 –	Comparação dos principais aspectos entre balanças mecânica e eletrônica .....	74
QUADRO 3.1 –	Paradoxos centrais dos produtos baseados em tecnologia .....	81
QUADRO 3.2 –	Estratégias de enfrentamento comportamentais para gerenciamento dos paradoxos tecnológicos e seus efeitos emocionais .....	83
QUADRO 3.3 –	Características das categorias de adotantes .....	89
QUADRO 4.1 –	Principais variáveis determinantes da adoção de tecnologia reportadas na literatura recente .....	107
QUADRO 5.1 –	Antecedentes da adoção .....	126
QUADRO 5.2 –	Processo de adoção .....	152
QUADRO 5.3 –	Grau de satisfação do grupo ‘inovadores’ com as fontes de informação técnicas e de mercado .....	154
QUADRO 5.4 –	Grau de satisfação do grupo ‘adotantes adiantados’ com as fontes de informação técnicas e de mercado .....	158
QUADRO 5.5 –	Grau de satisfação do grupo ‘maioria adiantada’ com as fontes de informação técnicas e de mercado .....	163
QUADRO 5.6 –	Grau de satisfação do grupo ‘maioria atrasada’ com as fontes de informação técnicas e de mercado .....	167
QUADRO 5.7 –	Grau de satisfação do grupo ‘atrasados’ com as fontes de informação técnicas e de mercado .....	170
QUADRO 5.8 –	Impactos da adoção .....	172

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1 –	Estrutura e a organização da tese .....	21
FIGURA 2.1 –	Níveis estratégicos da tecnologia da informação .....	38
FIGURA 2.2 –	Principais meios de comunicação com o produtor .....	67
FIGURA 2.3 –	Programas de TV voltados à atividade agropecuária, mais assistidos pelo produtor, com frequência semanal .....	68
FIGURA 3.1 –	Relação entre as crenças e a prontidão para tecnologia .....	93
FIGURA 4.1 –	Etapas da pesquisa .....	97
FIGURA 4.2 –	Relação entre os assuntos abordados .....	98
FIGURA 4.3 –	Modelo conceitual da pesquisa .....	100
FIGURA 4.4 –	<i>Banner</i> no <i>website</i> da Associação de Criadores .....	102
FIGURA 4.5 –	<i>Website</i> da pesquisa: apresentação e blocos de questões .....	103
FIGURA 4.6 –	Categorização dos adotantes com base na inovatividade .....	109
FIGURA 5.1 –	Localização das propriedades participantes da pesquisa .....	113
FIGURA 5.2 –	Distância entre o local de moradia dos produtores e as propriedades .....	113
FIGURA 5.3 –	Produção de touros e matrizes nas propriedades e participação em programas de melhoramento genético .....	115
FIGURA 5.4 –	Principais programas de melhoramento genético .....	116
FIGURA 5.5 –	Formas de assistência técnica utilizadas nas propriedades .....	117
FIGURA 5.6 –	Distribuição geográfica das propriedades selecionadas .....	124

## LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1 –	Número de <i>softwares</i> agropecuários no Brasil, cadastrados no Guia Agrosoft por categoria .....	61
TABELA 5.1 –	Características demográficas e sócio-econômicas da amostra .....	112
TABELA 5.2 –	Área destinada à pecuária de corte e número de animais que compõem o rebanho nas propriedades participantes da pesquisa .....	114
TABELA 5.3 –	Sistemas de produção utilizados nas propriedades participantes da pesquisa .....	114
TABELA 5.4 –	Sistemas de criação utilizados nas propriedades participantes da pesquisa .....	115
TABELA 5.5 –	Tipos de instalações existentes nas propriedades .....	116
TABELA 5.6 –	Tecnologias de produção existentes nas propriedades .....	117
TABELA 5.7 –	Posse de produtos/serviços e uso de serviços tecnológicos .....	118
TABELA 5.8 –	Distribuição e classificação da amostra .....	121
TABELA 5.9 –	Definição dos entrevistados a partir da análise da amostra .....	123
TABELA 5.10 –	Análise das atitudes dos entrevistados a partir das dimensões de prontidão para a tecnologia .....	124

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1. Apresentação .....	13
1.2 Questões e hipóteses da pesquisa .....	17
1.3 Objetivos .....	17
1.3.1 Objetivo geral .....	17
1.3.2 Objetivos específicos .....	17
1.4 Justificativa .....	18
1.5 Estrutura do trabalho .....	19
<b>2 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA .....</b>	<b>22</b>
2.1 Apresentação .....	22
2.2 Base conceitual .....	22
2.2.1 Visão Schumpeteriana das inovações .....	22
2.2.2 Contribuição neo-schumpeteriana .....	24
2.2.3 Taxonomia de Pavitt .....	26
2.2.4 Tecnologia, inovação e inovação tecnológica .....	27
2.3 Tecnologia da informação .....	35
2.3.1 Papel da TI na gestão dos negócios .....	36
2.3.2 Dinâmica da difusão e adoção da TI no setor rural brasileiro .....	43
2.3.3 Importância da TI na gestão do empreendimento rural .....	51
<b>3 INTERAÇÃO ENTRE O CONSUMIDOR E A TECNOLOGIA .....</b>	<b>76</b>
3.1 Apresentação .....	76
3.2 Produtos e serviços baseados em tecnologia .....	77
3.3 Aspectos emocionais da adoção de tecnologia .....	79
3.4 Paradoxos tecnológicos e estratégias de enfrentamento .....	80
3.5 Implicações dos paradoxos tecnológicos e das estratégias de enfrentamento para o estudo da difusão de inovações .....	83
3.6 Classificação das categorias de adotantes com base na inovatividade .....	87
3.6.1 Método de categorização dos adotantes .....	87
3.6.2 Categorias de adotantes como tipos ideais .....	88
3.6.3 Características adicionais das categorias de adotantes .....	90
3.7 Mensuração de atitudes em relação à tecnologia .....	92

<b>4. MÉTODOS DE PESQUISA .....</b>	<b>95</b>
4.1 Escolha do método de pesquisa .....	95
4.2 Etapas da pesquisa .....	97
4.2.1 Revisão da literatura .....	97
4.2.2 Desenvolvimento do modelo de investigação empírica .....	98
4.2.3 Proposição do método para avaliação do uso e difusão da TI nos empreendimentos rurais .....	99
4.2.4 Coleta de dados .....	101
4.2.5 Categorização preliminar dos adotantes .....	108
4.2.6 Contribuição para a formulação de políticas públicas e privadas para os segmentos .....	110
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>111</b>
5.1 Apresentação .....	111
5.2 Caracterização da amostra de produtores .....	111
5.2.1 Características dos produtores .....	111
5.2.2 Características das propriedades .....	112
5.2.3 Sistemas de produção .....	114
5.2.4 Infra-estrutura .....	116
5.3 Classificação dos entrevistados nas categorias de adotantes .....	119
5.3.1 Classificação dos entrevistados .....	120
5.4 Estudos de caso .....	122
5.4.1 Antecedentes da adoção .....	125
5.4.2 Processo de adoção .....	151
5.4.3 Impactos da adoção .....	171
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>182</b>
6.1 Verificação das hipóteses .....	182
6.2 Contribuições da pesquisa .....	182
6.3 Contribuição para a formulação de políticas públicas e privadas .....	183
6.4 Limitações da pesquisa, recomendações e sugestões para pesquisas futuras .....	187
6.5 Conclusões .....	189
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>191</b>
<b>APÊNDICE A – AVALIAÇÃO DA NORMALIDADE DOS DADOS .....</b>	<b>207</b>
<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DA PRIMEIRA ETAPA DA PESQUISA .....</b>	<b>209</b>
<b>APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA .....</b>	<b>213</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Apresentação

As alterações no ambiente sócio-econômico e institucional vêm impondo às cadeias produtivas agroindustriais significativas transformações, pressionando os empreendimentos rurais a assumirem características empresariais. A abertura da economia brasileira intensificou o processo de globalização levando as empresas a investirem em mudanças tecnológicas e organizacionais, com o objetivo de aumentar a competitividade frente aos novos concorrentes internacionais (FONSECA et al., 2001).

Novas tecnologias exigem mudanças e adaptações nos empreendimentos rurais, exercendo um forte impacto sobre as estruturas mais conservadoras, cujas estratégias e regras de gerenciamento modificam-se gradual e lentamente, principalmente porque foram desenvolvidas e organizadas para atender mercados e tecnologias estáveis. Nesse sentido, a principal fonte dessas mudanças tem sido o emprego da informação, associada às tecnologias facilitadoras de coleta, processamento, armazenamento e disseminação (YAMAGUCHI, 2002).

À medida que a tecnologia melhora a produtividade das empresas, influencia sua competitividade, tornando-se condição para a ascensão em alguns mercados, seja pela qualidade dos produtos obtidos a partir da sua adoção ou por essa tecnologia ser requisito para consumir determinadas transações. Essa questão é confirmada por WAACK (2000), ao ressaltar que a tecnologia é um dos principais fatores determinantes da competitividade das organizações, por aumentar a velocidade e o dinamismo do processo inovativo, exigindo que elementos de gestão do processo de desenvolvimento e o uso de tecnologias sejam incorporados à rotina administrativa.

MORRIS e BRANDON (1994) consideraram a tecnologia como um fator individual de mudança de grande importância na transformação das empresas, incluindo não só a tecnologia de equipamentos, materiais e ambiente físico, mas também a tecnologia de gerenciamento. Esse fato evidencia a importância de integrar o estudo das inovações tecnológicas ao conjunto de ações estratégicas das empresas.

Nesse sentido, BATALHA (1995) justificou o desenvolvimento ou a implantação de novas tecnologias, desde que estas aumentem de alguma forma a capacidade da firma permanecer no mercado em condições consideradas satisfatórias. MUNIZ e VELLOSO (1999) também destacaram a tecnologia como um dos instrumentos estratégicos para o desenvolvimento dos empreendimentos rurais, ressaltando que essa tecnologia deve estar comprometida com as necessidades dos consumidores.

A complexidade da gestão tecnológica acentua-se na medida da produção exponencial de novos conhecimentos, acelerando as mudanças e provocando a introdução de inovações no mercado. Por esse motivo, para tornar o empreendimento rural competitivo é fundamental estabelecer uma postura empresarial com relação à tecnologia, definindo quais as tecnologias-base utilizadas, quais as tecnologias-chave e quais as emergentes.

WAACK, TERRERAN e CORNELSEN (1996) definiram tecnologia-base como “aquela que, sem o seu domínio, a produção de determinado bem ou insumo é inviável, sendo amplamente dominadas pela concorrência e não proporcionando vantagens competitivas”; tecnologia-chave como “uma tecnologia, cuja detenção por parte da empresa, pode conceder-lhe uma real vantagem competitiva, podendo aumentar a eficiência, a produtividade e a qualidade”; e tecnologia emergente, “cujo domínio pode provocar alterações radicais em processos e produtos, possibilitando uma posição de liderança à empresa detentora”.

Uma vez identificadas as tecnologias estratégicas para o empreendimento, deve-se definir estratégias em relação às fontes tecnológicas, os mecanismos de aquisição dessa tecnologia e as fontes de recursos para a sua capacitação. A elaboração de um plano estratégico envolve o conhecimento existente na própria organização, incluindo os diversos setores e não apenas a área tecnológica da empresa.

O poder do mercado, as legislações, as preferências dos consumidores e a segurança alimentar, são temas altamente relevantes e com forte impacto na definição das estratégias tecnológicas das empresas agroindustriais. Um dos elementos básicos na gestão tecnológica é o fato das tecnologias possuírem ciclos de vida definidos. A *performance* de uma dada tecnologia, no início de sua existência é baixa, sendo necessário um grande esforço para elevar essa *performance* a níveis competitivos. A partir de um dado momento, o crescimento é exponencial e supera os resultados de outra tecnologia, até então considerada tradicional (WAACK, 2000).

Portanto, a tecnologia, assim como um produto, tem sua vida definida por três momentos: a fase de desenvolvimento; a fase de ajustes, marcada por intenso crescimento e ampla exploração; e uma fase de maturidade e superação por uma tecnologia nova, com melhor *performance*. Nesse ciclo, o gestor deve observar alguns elementos com maior cuidado, buscando alavancar continuamente a competitividade da organização, pois o resultado do uso de uma determinada tecnologia pode ser considerado melhor que o de outra, em função de demandas que variam com o tempo, quase sempre decorrentes das mudanças no ambiente institucional.

É importante destacar o impacto que algumas tecnologias, ditas transversais, podem ter no gerenciamento dos sistemas agroindustriais. A Tecnologia da informação (TI), por exemplo, pode afetar de forma substancial a gestão dos negócios agroindustriais. Além de

facilitar a busca, o acesso, o armazenamento e a disseminação de informações, a TI deverá cada vez mais servir de instrumento de comunicação e coordenação entre os agentes de cadeias agroindustriais, tornando-se um importante instrumento no aumento da eficiência e da eficácia, auxiliando a tomada de decisão nos empreendimentos (BATALHA e SCARPELLI, 2002).

No setor rural, essa situação não é diferente. Os empreendimentos rurais tendem a se tornar mais competitivos à medida que incorporam tecnologia em seus processos de produção e comercialização de produtos. Entretanto, a incorporação de tecnologia deve ser realizada com cuidado, em função da realidade do produtor, dos custos de implantação e manutenção, e dos mercados em que o empreendimento rural está inserido.

Pelos motivos apresentados, torna-se muito importante que os produtores defasados tecnologicamente tenham acesso a ferramentas que permitam tornar o empreendimento mais competitivo. Dentre essas tecnologias, a TI se destaca como uma das ferramentas de gestão administrativa que o agronegócio da pecuária de corte tem sistematicamente incorporado em suas atividades, o que representa uma fonte de melhoria e produtividade das empresas, aumentando a velocidade de transmissão de informação e, ao mesmo tempo, diminuindo seu custo.

A TI começa a ganhar espaço no dia-a-dia do produtor rural, mudando a maneira como os pecuaristas administram suas propriedades. Essa tecnologia, conhecida no meio rural como agroinformática, reúne uma variedade de sistemas e programas de computador e portais existentes na Internet sobre o agronegócio. Bem aplicada, a TI contribui para o aumento da produtividade de forma sustentável, melhorando o aproveitamento dos alimentos para o gado, auxiliando no gerenciamento sanitário e aprimorando as decisões genéticas, seja em planteis de elite ou na escolha dos animais para os rebanhos comerciais.

Além da agroinformática, é preciso ressaltar que a TI não representa apenas o uso de *softwares* e computadores. FURLAN e IVO (1992, p.3) definiram a tecnologia da informação como sendo “*aquela que abrange toda forma de gerar, armazenar, veicular, processar e reproduzir informação*”, indicando outras aplicações para a TI. Dentre elas, podem ser citadas a utilização de dispositivos eletrônicos visando ao armazenamento de informações relevantes sobre as condições sanitárias, nutricionais e genéticas dos animais (MACHADO, 2002); os canais de televisão, ofertando além de informações, produtos e serviços específicos para a atividade pecuária; e as telecomunicações fixa e móvel.

*Softwares* de gestão rural vêm substituindo as cadernetas de campo e produtos como o *transponder (microchip)* e os brincos com códigos de barras são utilizados para garantir a qualidade e o controle das informações. O desenvolvimento de novos *softwares* tem

gerado produtos utilizados como ferramentas de gestão, possibilitando controle mais rigoroso dos custos e receitas e acesso, à distância, às informações de produção e de mercado.

MACHADO (2002) destacou o benefício dessas tecnologias no processo de produção e na comercialização do produto final. Na produção da carne bovina, as vantagens do uso da informática ocorrem devido ao armazenamento de informações que irão alimentar *softwares* de gestão, enquanto na comercialização, os benefícios ocorrem na forma de um produto diferenciado, atendendo aos interesses da indústria e dos consumidores.

Outra contribuição muito importante da TI aos empreendimentos rurais voltados à pecuária de corte, refere-se ao acompanhamento das características sanitárias da carne, principalmente para assegurar a participação do produtor nacional no mercado externo. O primeiro passo nesse sentido é a identificação animal, procedimento que permite obter informações corretas acerca do processo de produção, com o objetivo de registrar o histórico do animal no computador e identificar os riscos de doenças, quando necessário.

Com o objetivo de avaliar a viabilidade do uso da TI aplicada à rastreabilidade, MACHADO (2002) observou a disposição dos produtores em utilizá-la, principalmente pelo fato de permitir a troca eletrônica de informações com a indústria. Nesse caso, a adoção de um sistema de identificação eletrônica de animais teria como objetivo promover uma maior integração do setor produtivo com os demais segmentos da cadeia produtiva, dinamizando a disponibilidade de informações transmitidas e agregando maior valor de mercado ao produto. Os benefícios da adoção de sistemas de identificação eletrônica de animais na gestão da produção da carne bovina foram evidentes do ponto de vista administrativo, por introduzir uma visão empresarial aos empreendimentos rurais. Esse aspecto demonstra a importância da TI para as organizações rurais, sendo necessário incorporá-la de forma estratégica para tornar os empreendimentos rurais mais competitivos, influenciando positivamente toda a cadeia produtiva.

Mesmo com todos esses benefícios, a TI ainda é pouco utilizada no setor rural. É na produção agropecuária, inclusive na pecuária de corte, que se encontram as principais dificuldades de inserção dessas tecnologias, uma vez que as grandes empresas processadoras e distribuidoras as utilizam com frequência. FRANCISCO e PINO (2004) destacaram que, no meio rural brasileiro, o que mais se expande em termos de TI é a adoção da Internet, embora ainda em uma taxa muito baixa.

Assim, torna-se importante estudar o processo de adoção e uso pelos produtores rurais, não só da Internet, mas da TI de forma geral, possibilitando um melhor entendimento dos fatores que afetam sua adoção e utilização, visando nortear ações que permitam ampliar o uso da tecnologia para o sucesso da pecuária nacional.

## 1.2 Questões e hipóteses da pesquisa

A questão formulada na pesquisa é o ponto a partir do qual se estruturam as explicações, as hipóteses e a natureza das respostas (MOURA CASTRO, 1978). Nessa pesquisa, algumas questões orientaram o estudo, servindo de base para a estruturação desse trabalho. As principais foram:

*“Como se deu o processo de adoção da TI nos empreendimentos rurais voltados para a pecuária de corte?”.*

Pretende-se avaliar as seguintes hipóteses:

*“Os empreendimentos rurais apresentam problemas de resistência à mudança durante o processo de adoção de uma nova TI, devido à exigência de reestruturação das organizações e de seus processos gerenciais.”*

*“A segmentação dos empreendimentos rurais com base no nível tecnológico contribui para a formulação de políticas mais adequadas às realidades locais.”*

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral do trabalho foi estudar a difusão e o uso de tecnologias da informação (TI) na produção rural, especificamente na pecuária de corte, onde essa tecnologia vem se tornando imprescindível, tanto para o gerenciamento da produção, quanto para a conquista e manutenção de mercados consumidores.

### 1.3.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos dessa pesquisa foram:

- identificar os fatores que influenciaram na adoção da TI nos empreendimentos rurais;
- descrever os recursos, procedimentos e ações necessárias para o funcionamento da TI;

- segmentar os empreendimentos rurais a partir do grau de inovatividade, visando contribuir para a formulação de ações e/ou políticas públicas e privadas mais adequadas a partir das realidades locais;
- elaborar propostas para facilitar o uso da TI nos empreendimentos rurais.

#### **1.4 Justificativa**

Essa pesquisa justificou-se pela adoção de tecnologia ser decisiva para o sucesso da empresa, pois as exigências do mercado e a competição cada vez mais acirrada exigem que as organizações se modernizem. Em toda atividade produtiva, a adoção de tecnologias, sejam elas relacionadas ao produto, ao processo ou à gestão, assume especial importância, uma vez que a escolha incorreta ou a adoção em um momento desfavorável podem influenciar negativamente o desempenho da empresa e sua sobrevivência no mercado.

No setor rural, a adoção de tecnologia também é crítica e decisiva para tornar o empreendimento competitivo. No entanto, observa-se que grande parte dos produtores não tem acesso a ferramentas apropriadas de gestão, afastando-os ainda mais de tecnologias adequadas às suas necessidades.

FRANCISCO (2003) observou que do total de propriedades rurais do estado de São Paulo com exploração da pecuária de corte, 8% utilizavam a Internet para fins agropecuários; 7% quando da exploração da pecuária leiteira; 8% para avicultura e 18% para suinocultura. Dentre as propriedades que utilizam a Internet, as atividades rurais que mais se destacam são a pecuária de corte, com 42%; seguida pela pecuária leiteira, com 22%; cana-de-açúcar e milho, com 16% cada; café, com 13%; laranja, com 12%; e suinocultura, com 9%.

A utilização da TI no empreendimento rural pecuário está relacionada com a confiabilidade das informações referentes à qualidade sanitária do rebanho, item considerado essencial para o processo de rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva da carne bovina. Portanto, esse avanço no conhecimento, no tratamento e na disseminação das informações de produção fornecerá subsídios para o desenvolvimento de futuros trabalhos em outros segmentos da cadeia produtiva.

Uma outra justificativa reside no fato de que na literatura, predominam dois tipos de pesquisa relacionados à adoção de tecnologias no meio rural (LINDNER, 1987). O primeiro se concentra nos motivos da adoção ou rejeição de uma determinada inovação pelos produtores. Exemplos recentes incluem MITCHELL e CLARK, (1999), PREMKUMAR e ROBERTS (1999), ADESINA et al. (2000), GLOY e AKRIDGE (2000), KOSAREK, GARCIA e MORRIS (2001), KREMER et al. (2001), ALEXANDER, FERNANDEZ-

CORNEJO e GOODHUE (2003), BURTON, RIGBY e YOUNG (2003), MARRA, PANNELL e GHADIM (2003), SHEIKH, REHMAN e YATES (2003), BATTE (2005), ALVAREZ e NUTHALL (2006) e PANNELL et al. (2006).

O segundo tipo procura identificar as razões de alguns produtores adotarem tecnologias mais rapidamente que outros. Esses estudos são menos freqüentes, principalmente, devido às dificuldades na coleta de dados para esse tipo de análise. Alguns exemplos incluem MARSH, PANNELL e LINDNER (2000), WEIR e KNIGHT (2000), KORSCHING, EL-GHAMRINI e PETER (2001), DIEDEREN, MEIJL e WOLTERS (2002), BATZ, JANSSEN e PETERS (2003), DIEDEREN et al. (2003), HOLLIFIELD e DONNERMEYER (2003) e ADRIAN, NORWOOD e MASK (2005). Portanto, na literatura não foram encontrados trabalhos que permitam avaliar o uso e a difusão da TI nos empreendimentos rurais, visando a formulação de ações e/ou políticas públicas e privadas a partir das realidades locais.

Essa situação provavelmente ocorre devido à necessidade de associar, na mesma pesquisa, conhecimentos provenientes das áreas técnica de produção e gerencial do empreendimento. Essas áreas de conhecimento, embora apresentem uma interface muito grande, realizam poucos trabalhos em conjunto. Isso é importante pelo fato da aplicação das ferramentas gerenciais ser facilitada pelo conhecimento prático da atividade, como no desenvolvimento de *softwares* de gerenciamento da produção, cujo desenvolvedor necessita conhecer em profundidade a atividade, seus processos e objetivos.

A contribuição teórica da pesquisa será dada pelo método de seleção e segmentação dos empreendimentos rurais a partir do nível tecnológico, conferindo originalidade ao estudo. A contribuição prática consistirá na análise e discussão dos fatores que influenciam a adoção da TI nos empreendimentos rurais, além da elaboração de um conjunto de propostas visando facilitar o uso da TI na atividade pecuária que, se levado em consideração pelos agentes envolvidos, poderá aumentar as chances de sucesso da pecuária de corte nos mercados nacional e internacional.

### **1.5 Estrutura do trabalho**

O presente trabalho está dividido em seis capítulos, incluindo a Introdução. O Capítulo 2 se inicia com uma revisão teórica sobre a abordagem de Schumpeter para inovação tecnológica, as contribuições neo-schumpeterianas e a taxonomia de Pavitt. Apresenta também alguns conceitos sobre tecnologia, inovação e inovação tecnológica. Em seguida, o capítulo aborda os conceitos de Tecnologia da informação (TI), de forma a aplicá-lo nesse estudo, seu papel na gestão dos negócios e a dinâmica da difusão/adoção da TI no Brasil. Discute, ainda, o uso da TI na

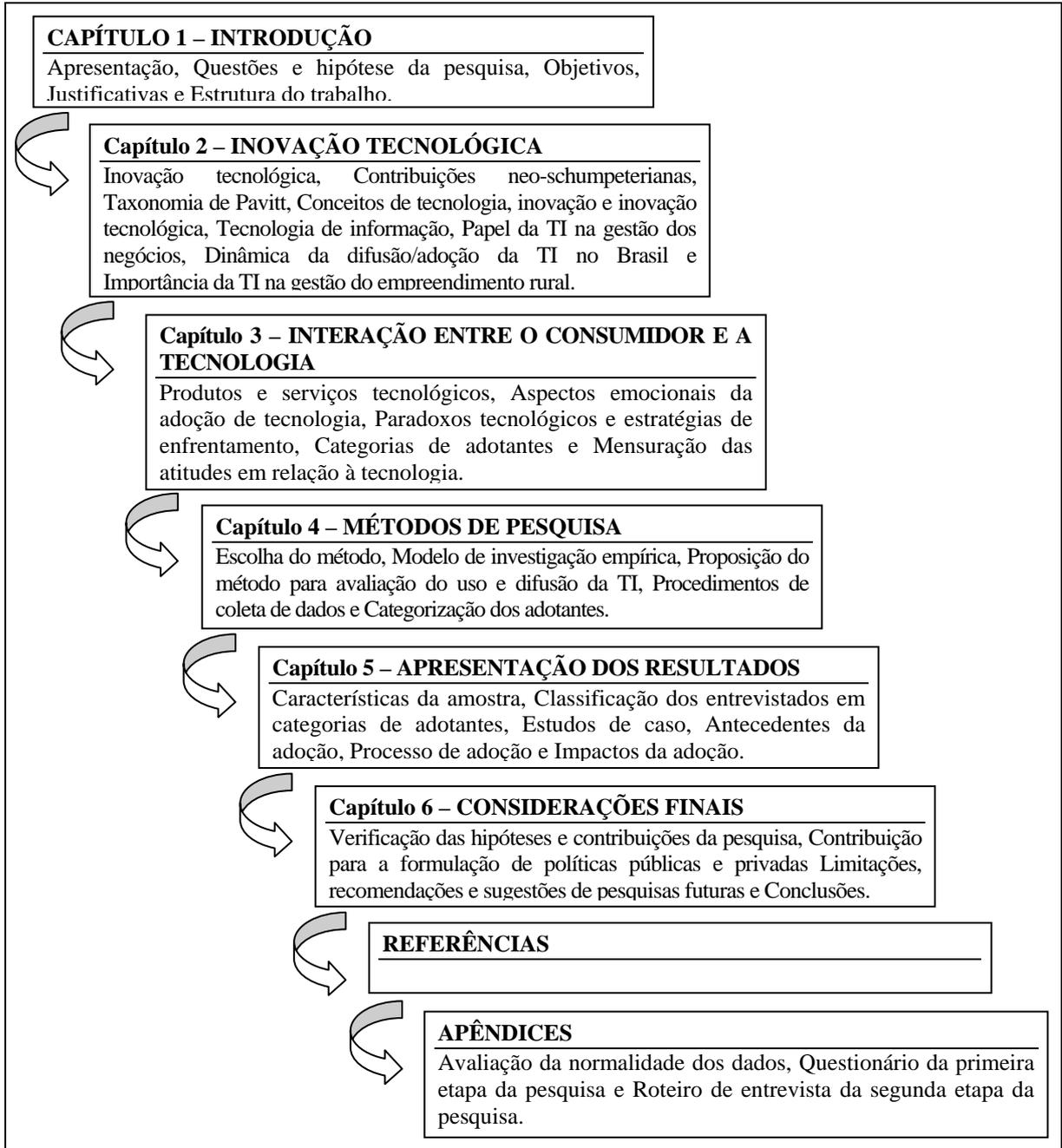
gestão do empreendimento rural, destacando as principais TI focadas nesse estudo: informática, Internet, oferta de *softwares*, identificação eletrônica de animais, tanto na gestão da propriedade quanto aplicada à rastreabilidade do rebanho, canais de televisão voltados à atividade agropecuária, balanças eletrônicas e aspectos relacionados a integração dos diversos fornecedores, com o objetivo de aumentar a competitividade de toda a cadeia produtiva.

O Capítulo 3 dá seqüência à revisão teórica, discutindo a interação entre o consumidor e a tecnologia, ressaltando os aspectos emocionais do consumidor e sua influência na adoção de tecnologias da informação. A coexistência de sentimentos positivos e negativos em relação à tecnologia é abordada no item sobre os paradoxos tecnológicos e as estratégias de enfrentamento. As implicações dessa teoria são aplicadas ao estudo da difusão de inovações. O capítulo também apresenta as categorias de adotantes com base na inovatividade e o método de categorização dos adotantes, proposta por ROGERS (1995). Por fim, é apresentada a mensuração de atitudes em relação à tecnologia, a partir do índice de prontidão para adoção de tecnologia, proposto por PARASURAMAN (2000).

O Capítulo 4 apresenta os métodos de pesquisa utilizados para o desenvolvimento do estudo. São apresentadas a natureza do estudo, o modelo conceitual da pesquisa e as etapas percorridas, o modelo de investigação empírica, incluindo a construção do *survey*, procedimentos para coleta de dados e a categorização preliminar dos adotantes.

O Capítulo 5 aborda os resultados das duas etapas da pesquisa. Na primeira parte, é apresentada uma caracterização da amostra e a categorização dos entrevistados a partir do grau de inovatividade de cada produtor. Na segunda parte, os estudos de caso apresentam os antecedentes da adoção, o processo de adoção e os impactos da adoção nas propriedades, agrupados nas categorias de adotantes.

O Capítulo 6 trata das considerações finais do estudo, iniciando-se com a verificação das hipóteses e apresentação das contribuições da pesquisa. Em seguida, são apresentadas contribuições para a formulação de políticas públicas e privadas para o uso da TI na atividade pecuária, as limitações da pesquisa, recomendações e sugestões de pesquisas futuras. O capítulo se encerra com as conclusões da pesquisa. A Figura 1.1 ilustra a estrutura e a organização da tese.



**FIGURA 1.1 – Estrutura e organização da tese.**

## **2 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**

### **2.1. Apresentação**

Esse capítulo é dividido em dois grandes tópicos. O primeiro apresenta a abordagem de Schumpeter para inovação tecnológica, discutindo questões sobre padrão de concorrência e os tipos de inovação – radical ou incremental. Entretanto, o fato dessa abordagem apresentar limitações quanto ao processo de inovação, conduz a uma discussão baseada nas contribuições neo-schumpeterianas, a partir de uma linha conhecida como ‘evolucionista’, na qual se tenta explicar porque as inovações são delineadas dentro de um padrão, baseado nos conceitos de paradigma tecnológico e trajetória tecnológica.

Ao identificar a existência de assimetrias, onde o ritmo e a intensidade das inovações variam entre os setores produtivos, a análise apresenta a classificação setorial proposta por PAVITT (1984), a qual está associada a distintos aspectos que ajudam a sustentar as bases da competitividade. Trata, ainda, aspectos conceituais sobre tecnologia, inovação e inovação tecnológica e apresenta, ao final, algumas razões para o insucesso das inovações, indicando os principais fatores inibidores das inovações.

O segundo grande tópico apresenta os conceitos de Tecnologia da informação (TI), seu papel na gestão dos negócios e a dinâmica da difusão/adoção da TI no Brasil. Em seguida, é discutido o uso da TI na gestão do empreendimento rural, destacando-se as principais TI focadas nesse estudo.

### **2.2. Base Conceitual**

#### **2.2.1 Visão schumpeteriana das inovações**

O papel das inovações como elemento fundamental para o entendimento da dinâmica capitalista foi discutido inicialmente por SCHUMPETER (1988). Para o autor, o elemento motriz da evolução do capitalismo é a inovação, na forma de introdução de novos bens ou técnicas de produção, do surgimento de novos mercados, fontes de matérias-primas ou composições industriais. O indivíduo que implementa essas novas combinações, inserindo as inovações no sistema produtivo, é denominado de inovador, podendo esse ser ou não o inventor.

A forma como essa inovação irá alterar o padrão de concorrência e as bases do setor está relacionada com a extensão da mudança empreendida. Essa mudança está associada ao tipo de inovação, podendo ser mais intensa (radical) ou de menor proporção (incremental).

FREEMAN (1994) definiu inovações radicais como eventos descontínuos, que implicam em mudança técnica e organizacional de um sistema produtivo ou setor. Sua introdução resulta em novas bases de produção, distintas das exploradas até então. Já as

inovações incrementais ocorrem de forma mais contínua, podendo ter diferentes velocidades de adoção, dependendo do setor. Referem-se às melhorias nos produtos, processos, organizações e sistemas de produção existentes, relacionadas à demanda do mercado e às experiências dos usuários.

Para JOHANNESSEN et al. (2001), o termo radical está associado a inovações revolucionárias, que resultam em inovações de produto e processo e em avanços do conhecimento, enquanto o termo incremental está associado a inovações dentro de um paradigma já existente, isto é, a um processo contínuo de melhoramento e técnicas.

SCHUMPETER (1988) destacou que o processo inovativo consiste de três fases seqüenciais: (i) invenção, (ii) inovação e (iii) difusão. A diferença entre invenção e inovação está no fato que a invenção constitui um conhecimento novo, cuja aplicação pode ou não ser economicamente viável, enquanto a inovação refere-se a um fenômeno essencialmente econômico, em que ocorre a comercialização de um novo produto ou a implementação de um novo processo.

A partir dessa definição, dois caminhos podem ser seguidos: (i) adoção ou inovação como difusão e (ii) esforço inventivo. No primeiro caso, a empresa pode inovar investindo em equipamentos para novos processos ou comercializando bens, adquiridos de um fornecedor. No segundo, a empresa pode inovar comercializando novos bens ou implementando novos processos desenvolvidos por suas próprias atividades. As empresas também podem inovar a partir da combinação desses dois caminhos, situação em que a empresa realiza algum esforço inventivo para adaptar novas tecnologias de processo a fim de atender às necessidades de seu próprio processo de produção.

Apesar do progresso técnico ser influenciado por forças econômicas, MACHADO (1998) relatou que esse modelo de inovação tem sido muito criticado sob vários aspectos a partir das limitações inerentes ao caráter estático, não histórico, inespecífico e de neutralidade dos pressupostos neoclássicos. Nessa estrutura, as empresas são passivas e a inovação tecnológica é apenas resultado de uma escolha ótima de fatores dentro de um estoque de conhecimento.

Vários aprofundamentos sobre a teoria schumpeteriana, realizados por autores comumente chamados de neo-schumpeterianos, surgiram gerando novas alternativas para o tratamento da inovação e do progresso técnico.

As pesquisas realizadas nos países em desenvolvimento sobre a questão da tecnologia têm sido muito influenciadas pelo paradigma neoclássico. Para a teoria econômica neoclássica os

preços são os grandes determinantes da competição. A inovação tecnológica é externa às empresas e é tratada apenas como uma alocação racional de recursos para satisfazer a demanda.

### 2.2.2 Contribuição neo-schumpeteriana

As críticas à teoria neoclássica, relacionadas às características do processo de inovação, deram origem a uma nova abordagem evolucionária, de inspiração schumpeteriana, cujos argumentos se completam uns aos outros. Esse novo paradigma teórico se adapta muito bem ao contexto da mudança tecnológica, inclusive em países latino-americanos, e é denominado neo-schumpeteriano, por enfatizar as inovações incrementais, além do processo de geração de inovações maiores, justamente as prováveis situações a serem encontradas nessa pesquisa.

O enfoque neo-schumpeteriano pode ser desdobrado em duas vertentes: a abordagem ‘evolucionista’, de NELSON e WINTER (1982), e a abordagem de ‘paradigmas e trajetórias tecnológicas’, de DOSI (1984). Do enfoque neo-schumpeteriano resulta um aporte muito significativo à construção de uma teoria microeconômica alternativa, centrada na dinâmica de transformação das próprias estruturas de mercado a partir de sua base produtiva (POSSAS, 1989). Dessa forma, as diferentes versões desse enfoque procuram elaborar modelos nos quais, tanto variáveis de comportamento, quanto variáveis estruturais, têm ação recíproca, gerando trajetórias de mudança e transformação estrutural.

Segundo MACHADO (1998), a abordagem evolucionista faz uma analogia com a teoria biológica de seleção natural para mostrar que as inovações não são decorrentes de um mecanismo racional de seleção de mercado, mas fortemente determinadas pela base tecnológica acumulada.

POSSAS (1989) relatou que as mudanças econômicas, entendidas tanto no aspecto técnico-produtivo (processos e produtos), quanto na estrutura e dinâmica dos mercados (concentração, diversificação, rentabilidade e crescimento), têm sua origem na busca incessante, por parte das empresas, de inovações de processo e produto, que por sua vez seriam submetidas aos mecanismos de seleção inerentes à concorrência e ao mercado. Segundo o autor, um dos aspectos que mais se destacam como ruptura do enfoque evolucionista sobre os processos de geração e difusão de inovações, em relação aos tradicionais, é a recusa da dicotomia entre modelos centrados na demanda do mercado ou na lógica interna do progresso tecnológico, respectivamente, *demand pull* e *technology push*. A posição sustentada é a de que tais processos são influenciados tanto pela demanda, quanto pela lógica interna da ‘trajetória natural’ da tecnologia.

No conceito de trajetória natural, o aparecimento de pontos de estrangulamento em processos conexos, falhas evidentes em produtos, metas evidentes de aperfeiçoamento etc., está relacionado ao caráter cumulativo da mudança tecnológica, assumindo um papel estratégico decisivo, o que exprime a idéia de ‘vizinhança tecnológica’, capaz de absorver conhecimentos em áreas correlatas, impedindo que os efeitos positivos ou negativos da decisão de inovar se esgotem em si mesmos.

Entretanto, POSSAS (1989) enfatizou que a abordagem evolucionista, apesar de sua ênfase nas inovações tecnológicas, não fornece elementos suficientes, no plano teórico, para aprofundar uma análise do próprio caráter estrutural da ‘trajetória natural’ das tecnologias e sua influência sobre as decisões empresariais estratégicas. Essas insuficiências do enfoque evolucionista têm sido superadas, dentro do mesmo paradigma neoschumpeteriano, pela corrente de Dosi, no âmbito teórico, e Pavitt, na pesquisa e análise comparativa setorial da difusão de inovações.

Os conceitos de trajetórias tecnológicas<sup>1</sup> e paradigmas tecnológicos<sup>2</sup>, inicialmente propostos por DOSI (1984), servem como instrumentos de análise do processo inovativo em seus vários níveis, pois ordenam e hierarquizam a importância dos distintos âmbitos relativos ao processo de inovação. Uma trajetória tecnológica pode ter um caráter excludente frente a trajetórias alternativas do mesmo paradigma, em diferentes graus. No caso de uma mudança radical – a do próprio paradigma – surge a questão das incertezas, que orienta as decisões que envolvem a escolha e o investimento em mudanças tecnológicas (POSSAS, 1989).

DOSI (1984) chama atenção para a diferença entre mudanças tecnológicas dentro de um dado paradigma e mudanças de paradigma. No primeiro caso, os padrões de inovação seguem as trajetórias normais definidas pelos limites de um dado paradigma e são condicionados por fatores ambientais, como demanda e preços relativos. Já as mudanças de paradigma dependem fundamentalmente de avanços na ciência e das tecnologias gerais públicas, e representam descontinuidades maiores nos padrões de mudança.

Segundo MACHADO (1998), cada empresa tem sua trajetória específica de inovação que depende de aprendizagem local, específica e cumulativa de desenvolvimento e

---

<sup>1</sup> Segundo BUAINAIN et al. (2002), as *trajetórias tecnológicas* são entendidas como a articulação no tempo entre inovações geradas por diversas fontes de inovação e as diferentes formas de organização da produção, envolvendo atributos do processo inovativo, como: definição de oportunidades tecnológicas (implicando expectativas), construção de mecanismos de apropriabilidade e busca de cumulatividade (tecnológica, do conhecimento e mesmo de investimentos que incorporam tecnologias em novos arranjos produtivos).

<sup>2</sup> DOSI (1984) definiu *paradigma tecnológico* como um modelo de soluções de problemas tecnológicos selecionados com base em princípios altamente selecionados e derivados das ciências naturais, em conjunto com regras específicas elaboradas para adquirir novos conhecimentos e salvaguardá-los, tanto quanto possível, contra uma excessivamente rápida difusão aos concorrentes.

exploração de suas competências tecnológicas. Para os evolucionistas, a capacidade de inovação, além de ser assimétrica entre as empresas, varia entre países, setores e no tempo.

POSSAS (1989) destacou a chamada ‘assimetria tecnológica’, que trata de diferenças entre empresas relacionadas à capacidade tecnológica para inovar, aos distintos graus de sucesso na adoção e desenvolvimento de inovações de produtos e processos, e às estruturas de custo. Essa diversidade resulta das características econômicas e tecnológicas do processo de inovação tecnológica, e foi confirmada por GADELHA (1994), ao concluir que o impacto de um novo paradigma tecnológico depende de sua força para superar os paradigmas anteriores e do grau de penetração intra e inter-setorial que possui.

Outros dois aspectos de diversidade, relatados por POSSAS (1989), dizem respeito à ‘variedade tecnológica’, entendida como diferenças que correspondem a especificidades da acumulação de conhecimentos tecnológicos, ao uso de insumos e à linha de produtos da firma, e a ‘diversidade comportamental’, que consiste nas diferenças de procedimentos e critérios nas decisões de preço, investimentos e rotinas básicas em que se traduz a estratégia da firma.

DOSI (1984) destacou algumas razões para explicar a existência de diferentes padrões de geração e difusão do progresso técnico. Uma delas são as oportunidades tecnológicas específicas de um paradigma, que se constituem em um determinante das diferenças nas taxas de inovação. Os esforços para inovar são outra razão, por serem função da estrutura da demanda e das condições de apropriabilidade dos lucros gerados por uma inovação. Além disso, os agentes privados só irão investir em uma oportunidade tecnológica se houver mercado disposto a pagar por isso.

### **2.2.3 Taxonomia de Pavitt**

A existência de assimetrias em termos de padrões de geração e difusão tecnológica possibilita a divisão dos setores em cinco categorias, as quais estão associadas a distintos modos que ajudam a sustentar as bases da competitividade ao longo do tempo. Na classificação setorial proposta por PAVITT (1984), a agropecuária poderia ser claramente considerada como um ‘setor dominado por fornecedores’. Essa taxonomia se baseia nos fatores específicos que explicam as diferenças na geração e difusão de inovações, caracterizando um ponto de partida para o estudo dos fatores específicos do setor da dinâmica da competição dentro de uma indústria. A justificativa se dá devido ao fato da origem das inovações e mudanças técnicas nesse setor serem quase que inteiramente próprios às indústrias fornecedoras, fornecedores de insumos e equipamentos manufaturados (fertilizantes, sementes, herbicidas, medicamentos etc.).

Nesse caso, o setor agropecuário possui baixa apropriabilidade. As empresas do setor realizam poucos investimentos em P&D e dominam as inovações de processo, pela absorção de inovações geradas em outros setores. Essa absorção decorre da busca pela redução de custos e pelo aumento da eficiência dos fatores.

POSSAS et al. (1994) argumentaram que o conceito de trajetórias tecnológicas pode ser estendido à economia da agricultura, porém isso não significa dizer que analisar a agropecuária como sendo um setor dominado por fornecedores seja suficiente, tampouco se deve tratá-la como um setor, devido a uma série de especificidades que ela possui. Entre essas especificidades encontra-se a grande dependência das condições naturais, que afetam as tendências tecnológicas, principalmente nas dimensões espaço e tempo. O espaço envolve as rotinas de transporte e a distância de centros consumidores, enquanto a dimensão tempo está relacionada aos ciclos biológicos, comuns a todos os produtores em um mesmo mercado. Outra especificidade diz respeito à redução de custos, associada aos grandes negócios (economias de escala e escopo), muito limitadas na agropecuária devido à falta de condições que geram e consolidam largas unidades produtivas, grandes negócios e alta concentração de mercado, presentes nos setores industriais.

NANTES e MACHADO (2005b) destacaram que o procedimento de inovação tecnológica na agropecuária brasileira refere-se predominantemente a um processo de difusão de tecnologia e não a um processo interno às empresas de desenvolvimento de inovações. Em outras palavras, o setor depende de outras indústrias desenvolverem as inovações tecnológicas que serão, posteriormente, difundidas de acordo com as necessidades de cada atividade. Essa realidade é evidente quando se trata de TI, sendo necessárias muitas vezes, adaptações para aplicação nas atividades rurais.

#### **2.2.4 Tecnologia, inovação e inovação tecnológica**

De acordo com BRITANNICA (2001) a tecnologia é “a aplicação do conhecimento científico aos objetivos práticos da vida humana ou, como é redigida às vezes, à mudança e à manipulação do ambiente humano”.

Em outras palavras, o termo tecnologia refere-se a um conjunto de partes do conhecimento, práticos ou teóricos, que adquire especificidades ao assumir formas concretas de aplicação a determinada atividade. Esse conjunto é composto por procedimentos, métodos, experiências, *know-how*, mecanismos e equipamentos, cujo principal objetivo é a busca de novas soluções técnicas em processos ou produtos.

Segundo UDDIN (2006), a inovação tem origem no desenvolvimento tecnológico e a gestão eficaz da promoção da inovação é que faz a tecnologia crescer. Uma vez que a tecnologia tem sido e continua a ser uma das principais variáveis do rápido desenvolvimento socioeconômico, a promoção da inovação e os atos conjuntos de difusão são as principais forças condutoras à tecnologia e ao desenvolvimento socioeconômico. Pode-se notar que a inovação e a produção ocorrem inicialmente em países em que há uma demanda interna para o produto/tecnologia. De fato, quando uma inovação tem ou cria uma demanda de mercado que conduz à difusão da inovação, articulada ao processo de produção, se transforma em tecnologia.

Contudo, a dificuldade em antecipar a evolução da tecnologia e seus efeitos é composta não somente por sua rápida mudança e pela falta de percepção da tecnologia, mas também porque a evolução é uma escolha social. No final é a sociedade quem escolhe um resultado potencial, dependendo das decisões realizadas no investimento, na aceitação, na adoção e na rejeição (SCHIEFER, 2004).

Segundo DUSSAUGE et al. (1992) a palavra tecnologia é muitas vezes utilizada em contextos em que a palavra ‘técnica’ seria mais adequada. Essas técnicas são o resultado de conhecimentos formalizados e transmitidos, representando a base do desenvolvimento de todas as atividades industriais (GOUVEIA, 1997). A definição de tecnologia em todas as áreas da empresa foi discutida por STEELE (1989), citado por GOUVEIA (1997), como a capacidade da empresa em fornecer os seus produtos/serviços.

De acordo com PEDROSO (1999), apesar do termo tecnologia ser amplamente difundido nos meios acadêmicos, governamentais e no ambiente das empresas, seu significado pode variar em função do contexto em que ele é utilizado. O autor adota a conceituação de tecnologia baseado em três considerações, de acordo com STONESBRAKER e LEONG (1994):

- i) os *componentes da tecnologia*, que contemplam três questões fundamentais:
  - a *pesquisa*, que diz respeito à descoberta de conhecimentos novos e abstratos;
  - o *desenvolvimento*, que considera a aplicação prática do conhecimento;
  - a *mudança*, que aborda a utilização efetiva do conhecimento.

- ii) o *nível de análise da tecnologia*, que considera o estudo desta segundo três níveis de abrangência:

- o *universo macro*, que considera o campo de estudo delimitado segundo características geográficas, comerciais ou políticas em diferentes níveis de agregação;
- o *universo meso*, que analisa a tecnologia no âmbito de setores industriais;
- o *universo micro*, que estuda a tecnologia no contexto das empresas.

iii) a *classificação da tecnologia*, que contempla o desdobramento desta em cinco tipos ou categorias:

- *tecnologia de processo*, que aborda a pesquisa, o desenvolvimento e a introdução de novas tecnologias de processo;
- *tecnologia de materiais*, que considera a pesquisa, o desenvolvimento e a introdução de novos materiais;
- *tecnologia de produtos e serviços*, que contempla a pesquisa, o desenvolvimento e a introdução de novos produtos e serviços;
- *Tecnologia da informação*, que diz respeito à pesquisa, o desenvolvimento e à introdução de novas tecnologias da informação;
- *tecnologia de gestão*, que considera a pesquisa, o desenvolvimento e a introdução de novas técnicas de gestão.

Como a busca pela eficiência tem se tornado um elemento-chave na sobrevivência das propriedades rurais, a tecnologia passou a ser um elemento de destaque entre os fatores concorrenciais dos empreendimentos, que alocam recursos em determinadas tecnologias, no sentido de aumentar a competitividade em seus setores de atuação e melhorar sua capacitação para penetrar em novos mercados.

É a partir do processo de transferência de tecnologia que as sociedades podem se beneficiar do desenvolvimento evolucionário, isto é, o crescimento como resultado da inovação tecnológica. Pode-se notar que uma inovação é dita ter ocorrido, quando uma idéia (conhecimento) ou produto/processo, após passar pela pesquisa e desenvolvimento, formal e/ou informal, foi incorporada(o) em um programa regular de produção ou em um uso prático. Essa transferência ou disseminação das inovações pode ser compreendida como a difusão da tecnologia.

A difusão tecnológica pode ser entendida como o processo pelo qual uma nova tecnologia, introduzida por uma empresa ou entidade, passa a ser utilizada por outras. Na literatura encontra-se também a utilização do termo ‘adoção’ para a primeira introdução de

uma tecnologia e o termo ‘inovação’ para o processo de difusão dessa tecnologia (SANCHES e CAPOTE, 1998).

Esses autores destacaram que a difusão tecnológica não deve ser vista apenas como a multiplicação quantitativa de uma mesma inovação sem que esta sofra mudanças, uma vez que esse processo geralmente vem acompanhado de uma série de inovações incrementais, tornando assim a nova tecnologia mais atraente a seus usuários. Para que uma inovação seja difundida, ela deve apresentar vantagens em relação a outras tecnologias em uso, que sejam suficientes para vencer as barreiras de aceitação.

A inovação e sua difusão devem ser consideradas do ponto de vista do produtor e do usuário, mantendo sempre sua interdependência. A difusão de uma inovação consiste na melhoria contínua das características de desempenho dessa inovação, em sua modificação progressiva e adaptação, para servir às exigências especializadas dos vários mercados (ROSENBERG, 1983). A potencialidade tecnológica e o conhecimento local contribuem significativamente para o processo de melhorias adaptáveis.

Segundo UDDIN (2006), a demanda por inovações origina do processo de difusão de uma tecnologia em particular ou um conjunto de tecnologias. Conseqüentemente, a inovação não é essencialmente a mesma durante todo o processo de difusão. Pode-se notar que o processo de inovação contínua, parte da tecnologia modificada para satisfazer à necessidade do usuário especializado, melhora a eficiência e o desempenho da tecnologia nova.

SHARIF (1986) relatou que a ausência de uma ‘cultura tecnológica’ em países em desenvolvimento não é interessante e, em alguns casos, essa ausência questiona a necessidade para promover inovações locais particularmente para mudanças tecnológicas incrementais menores, as quais, no entanto, podem ter uma forte implicação econômica para os pequenos produtores rurais e para a difusão da tecnologia que atende por inovação contínua.

De acordo com UDDIN (2006), a existência de uma ‘cultura tecnológica’ é complementar às iniciativas existentes para a introdução das forças produtivas que podem conduzir ao desenvolvimento tecnológico. As iniciativas que visam apoiar inovações locais invariavelmente podem ter alguma influência nas ligações entre o conhecimento e a difusão local da tecnologia.

Na perspectiva dos países em desenvolvimento, há uma necessidade de apoiar as tecnologias que pertencem ao ‘domínio tradicional da tecnologia’<sup>3</sup>. Entretanto, a questão mais

---

<sup>3</sup> O ‘domínio tradicional da tecnologia’ se refere àquelas áreas cujas tecnologias locais existem no país, mas são necessárias para a modernização e para aumentar a produtividade do trabalho, realçar a qualidade e a durabilidade do produto, diversificar a abrangência dos produtos e aumentar as oportunidades de empregos rurais (SHARIF, 1986).

importante é o quanto esse país está se comprometendo no planejamento do desenvolvimento nacional, com a integração de projetos que pertencem ao ‘domínio tradicional da tecnologia’. Inovações locais enfatizam a necessidade de produção local de bens e serviços, e também ocorrem em resposta à demanda local que surge fora da difusão de uma tecnologia particular, assegurando sempre que possível, o uso dos recursos disponíveis localmente.

A distinção entre o conceito de inovação e inovação tecnológica foi relatada por BERTZ (1987) definindo inovação como a introdução de novos produtos, processos e serviços no mercado, enquanto a inovação tecnológica implica necessariamente na introdução desses produtos, processos e serviços, a partir de novas tecnologias.

FREITAS (1996) destacou que a inovação representa, muitas vezes, uma ruptura, dado que certas inovações destroem ou tornam obsoletas as competências já adquiridas. Nesse sentido, no âmbito das empresas deve haver flexibilidade para os processos de mutação, pois esses processos permitem o aprendizado, conduzindo a novas qualificações, novos conhecimentos, novos produtos e novos mercados.

HIGGINS (1995) sugeriu a seguinte classificação para a inovação:

a) *inovação do produto*: resulta em novos produtos ou serviços ou em melhorias de produtos ou serviços existentes; a inovação em nível de produto pode ser subdividida em: melhoria contínua, produção de novos produtos a partir de produtos velhos e produção de um novo produto que corta, de forma radical, com o passado;

b) *inovação de processo*: resulta em processos melhorados dentro da organização. Está centrada na melhoria da eficiência e da eficácia do processo produtivo;

c) *inovação de marketing*: resulta numa melhoria significativa em alguns dos elementos do “marketing-mix”: produto, preço, promoção, distribuição e mercado, podendo basear-se na diferenciação ou nos custos;

d) *inovação de gestão/organização*: resulta em melhorias significativas na gestão da organização; é fundamental para as empresas que quiserem acompanhar os desafios estratégicos; baseia-se em alguns campos de ação como: planejamento, organização, liderança e controle.

As inovações podem ser divididas em dois grupos, com base nos aspectos tecnológicos da inovação e nos aspectos simbólicos (HIRSCHMAN, 1981, citada em MOWEN e MINOR, 2003, p.285). Uma inovação simbólica comunica um significado social diferente do que fazia antes devido à aquisição de novos atributos intangíveis, como por

exemplo, a difusão<sup>4</sup> de novos estilos de moda. Uma inovação tecnológica resulta em uma mudança nas características de um produto ou serviço por meio da introdução de uma mudança tecnológica, como por exemplo, um CD *player*.

As inovações tecnológicas impactam de forma diferente o comportamento em uma estrutura social. SAAKSJARVI (2003) relatou uma classificação para as inovações, cuja tipologia tem sido largamente utilizada em marketing: (i) inovação contínua, (ii) inovação dinamicamente contínua e (iii) inovação descontínua.

Uma inovação contínua é mais a modificação de um produto existente do que o estabelecimento de um totalmente novo. Tem pouca influência na quebra de padrões de comportamento estabelecidos, apenas acrescentando algo aos produtos existentes, como televisores de alta-definição ou telefones com funções específicas.

Uma inovação dinamicamente contínua pode envolver a criação de um novo produto ou a alteração de um existente, mas geralmente não altera padrões estabelecidos de compra e uso de produto pelo cliente. É caracterizada por não representar nem uma inovação radical, nem refletir somente em incremento. São os CDs, celulares e os *notebooks*, entre outros.

Uma inovação descontínua envolve a introdução de um produto inteiramente novo, que faz os consumidores alterarem significativamente seus padrões de comportamento. É caracterizada por produtos radicalmente novos quando introduzidos no mercado, como a televisão, o telefone e o computador.

DAY, SCHOEMAKER e GUNTHER (2000) destacaram que as inovações tecnológicas podem ser divididas em dois grandes grupos: (i) as tecnologias emergentes, com potencial para criar ou transformar uma indústria, refletindo em produtos ou serviços radicalmente novos para o mundo, e (ii) as tecnologias evolucionárias, formadas pela interação de campos de pesquisa diversas.

Segundo GOUVEIA (1997), a inovação de produto conduz principalmente à vantagem competitiva por meio da diferenciação. A inovação de processo conduz principalmente à vantagem pelos custos baixos. A inovação de marketing ajuda a atingir os objetivos da diferenciação relativa e/ou custos mais baixos por meio da melhoria das estratégias e táticas relacionadas ao “marketing-mix”. Por fim, a inovação relativa à gestão permite atingir ambos os objetivos: diferenciação relativa e custos baixos, por meio da melhoria da eficácia e da eficiência dos esforços para atingir esses objetivos.

---

<sup>4</sup> Ao se tratar de comportamento do consumidor, o termo difusão refere-se ao processo por meio do qual idéias, produtos e serviços inovadores se tornam populares entre a população consumidora (MOWEN e MINOR, 2003, p.284).

Algumas das principais razões para o insucesso das inovações podem ser atribuídas a: (i) falta de uma abordagem compreensiva e de visão futura; (ii) troca inadequada de informação e de integração com processo de difusão da tecnologia; (iii) falta de infra-estrutura institucional e (iv) ausência da participação dos indivíduos. O desenvolvimento de inovações locais deve, conseqüentemente, considerar um conjunto de questões geralmente relacionadas à demanda e o suprimento de apoio dos agentes de um processo de difusão da tecnologia e da identificação desses fatores, que pode ser feita nos processos da interação da inovação-difusão.

Um componente crítico da inovação bem sucedida é a melhoria e adaptação tecnológica contínua de um produto ou processo para uma diversidade crescente de usuários, levando à adoção da mesma por um número cada vez maior de pessoas e ou de empresas nas mais diversas posições.

Os fatores inibidores das inovações podem ser classificados como: administrativo/gerencial, econômico, psico-social e cultural. Esses fatores inibem todos os tipos das inovações: o processo de inovação tecnológica contemporâneo, os processos de inovação organizacional e as inovações éticas (CANTISANI, 2006).

De acordo com o autor, os fatores inibidores administrativos/gerenciais e os econômicos são mais visíveis e relativamente mais fáceis de se neutralizar, enquanto o comportamento psico-social é considerado um determinante mais difícil de mudar em todos os grupos. Quando a tecnologia é adotada por um grande número de indivíduos durante um longo período de tempo, tende a se tornar fator inibidor cultural. Como um paradigma, que ocorre no sentido de os indivíduos acreditarem em coisas sem nunca terem pensado se realmente eram reais e todos acreditam nelas como se ‘fossem aprendidos por osmose’, os fatores inibidores culturais são muito difíceis de neutralizar, uma vez que sua mudança implica em retornar a mudanças de comportamento de ordem psico-sociais de um grande número de indivíduos.

Uma das origens dos fatores econômicos inibidores das inovações no Brasil e em outros países em desenvolvimento consiste na adoção, há aproximadamente 40 anos, de um modelo de desenvolvimento econômico baseado na substituição de importações com intensa proteção da nova transformação setorial. E aparentemente, o comportamento psico-social do agente econômico, repetido por 40 anos, cristalizou-se nos padrões culturais do comportamento listados por LINDSAY (2000) no Quadro 2.1.

A inovação é um processo contínuo e pode ocorrer em todo o estágio do ciclo de vida da tecnologia. A inovação na economia rural se refere ao novo ou ao desenvolvimento de técnicas de produção, de entradas, de processos, de pequenas ferramentas/máquinas ou de

uma nova abordagem da aplicação da tecnologia existente explorada pelos produtores ou pelas empresas rurais. A inovação envolve uma mudança no conhecimento ou idéia, acompanhada da pesquisa e do desenvolvimento (P&D). Induz mudanças na sociedade gerando idéias novas para uma inovação posterior (CANTISANI, 2006).

**QUADRO 2.1 – Padrão de comportamento cultural baseado em vantagens comparativas e competitivas.**

Vantagens comparativas	<i>versus</i>	Vantagens competitivas
Características de resistência ao progresso Mercado protegido Foco macroeconômico Acesso aos líderes Capital financeiro e físico Organizações rígidas Economia de escala de produção Abordagem reativa Governo é o principal estrategista Distribuição de riquezas Paternalismo		Características que facilitam o progresso Globalização e competição Foco microeconômico Nível de produtividade da firma Capital humano e conhecimento Organizações flexíveis Estratégias de migração Abordagem pró-ativa Visão cooperativa e compartilhada Criação de riquezas Inovação

Fonte: LINDSAY (2000, p.291).

A adoção de um equipamento específico envolve freqüentemente a descontinuidade de um equipamento mais velho e em alguns casos, mudanças nos equipamentos induzem modificações em uma ou mais peças desse equipamento. Ocorrem também os chamados complementos na adoção de equipamentos em uma propriedade rural: a especificação do tamanho de um equipamento é freqüentemente dependente da especificação de outros fatores. A difusão de diferentes modelos dos mesmos equipamentos na propriedade necessita ser analisada com critério para identificar os motivos que levam à inovação e à difusão.

De acordo com ADAMIDES e KARACAPILIDIS (2006), a inovação é uma tarefa que depende de indivíduos e do conhecimento coletivo da organização. Como um processo, envolve em cada estágio a identificação, a resolução, a predição e a antecipação do problema. A interação social é o elemento mais essencial desse processo e o papel da TI é estruturá-lo de uma maneira que, enquanto de um lado é incentivada a divergência de perspectivas, de outro, possibilita alcançar resultados valiosos.

IMPARATO e HARARI (1997) verificaram que a globalização e a tecnologia são os principais responsáveis pela necessidade da inovação. A globalização diversifica o mercado,

aumenta o número de concorrentes, dá mais opções para o cliente oferecendo inúmeras oportunidades. A tecnologia utiliza a velocidade como principal fator de competitividade, obrigando as empresas a reformularem seus produtos e processos.

O desenvolvimento tecnológico acontece principalmente no plano dos conhecimentos científicos aplicáveis à produção, sem se incorporar necessariamente ao processo produtivo e, via de regra, precede o progresso técnico, que somente se materializa a partir do momento em que essa integração ocorre. A defasagem cronológica que separa esses dois momentos pode ser a responsável pela lentidão na difusão de novos desenvolvimentos e a perda da potencialidade econômica de muitas de suas aplicações (NANTES e MACHADO, 2005b).

O surgimento do computador pessoal na década de 1980 e a criação da Internet na década seguinte marcaram os recentes avanços na TI, influenciando a comunicação, a atividade profissional, o entretenimento e o consumo de bens. Esse avanço pode ser considerado uma inovação tecnológica para a sociedade em geral, que se caracteriza por trazer novas ferramentas para um ambiente social. Segundo TORNATZKY e FLEISCHER (1990, p.11), a inovação tecnológica “*envolve situações de novos desenvolvimentos e a introdução de novos conhecimentos derivados de ferramentas, artefatos e aparelhos, os quais as pessoas entendem e interagem com seu meio ambiente, nos contextos social e tecnológico*”.

ROBERTS (1984) definiu a inovação tecnológica a partir de quatro etapas: (i) a criação de novos conhecimentos; (ii) a geração de idéias técnicas que permitam obter novos produtos, processos e serviços e melhorar os já existentes; (iii) o desenvolvimento de idéias e protótipos de trabalho; e (iv) a transferência destas mesmas idéias para as fases de fabricação, distribuição e uso. Essa definição pode ser complementada por ROGERS (1995), ao sugerir que a inovação tecnológica concretiza-se quando novas idéias são inventadas, difundidas, adotadas ou rejeitadas, acarretando certas conseqüências, como mudanças sociais, por exemplo.

No meio rural, nem sempre uma tecnologia de ponta significa ser a melhor. Portanto, é importante que a introdução de uma nova tecnologia venha acompanhada da análise das variáveis que envolvem a sua adoção, principalmente as relacionadas aos custos financeiros, sociais e ambientais e às possibilidades de mercado.

### **2.3. Tecnologia da informação**

No meio rural, a economia do conhecimento e as tecnologias da informação (TI) possibilitam novas oportunidades e desafios. As TI permitem equilibrar algumas desvantagens econômicas do ambiente rural, reduzindo as barreiras de tempo e de distância dos principais mercados. Dessa forma, o acesso às novas tecnologias da informação e de comunicação

transformou-se em uma questão central entre os agentes rurais que trabalham para assegurar a viabilidade das comunidades rurais no longo prazo.

O século XXI deve ser caracterizado pelo desenvolvimento rápido e continuado de novas tecnologias da informação e de comunicação. Em uma economia em que a velocidade de acesso às informações é um fator significativo na competitividade dos negócios e das comunidades, um atraso significativo na adoção de novas TI poderá colocar os retardatários em uma expressiva desvantagem (HOLLIFIELD e DONNERMEYER, 2003).

Como junção de dois termos, Tecnologia e Informação, o conceito de TI engloba *hardware*, *software*, telecomunicações, automação, recursos multimídia, recursos de organização de dados, sistemas de informação, serviços, negócios, usuários e as relações complexas envolvidas na coleta, uso, análise e utilização da informação (FERREIRA e RAMOS, 2005).

HAMEL (2002) enfatizou o papel da TI como um facilitador não somente do produto ou do processo de inovação, mas também do que se chama de inovação do conceito do negócio. Especificamente no agronegócio, SCHIEFER e ZAZUETA (2004) relataram que a TI tem o potencial de promover suporte ao setor agroalimentar para que este lide com desafios, sendo também um facilitador para futuros desenvolvimentos. A atual orientação das empresas para a globalização se constrói sobre uma moderna tecnologia de comunicação e é acelerada pela habilidade de uma comunicação tecnológica. Dessa dupla perspectiva, a adoção da TI por membros do setor agroalimentar não é mais uma questão de escolha, mas de sobrevivência.

### **2.3.1 Papel da TI na gestão dos negócios**

Dentre os diversos conceitos existentes na literatura para a TI, foram escolhidos dois que parecem ser mais apropriados para o presente trabalho. Um deles, identificado no Relatório do *Office of Technology Assessment (OTA)*, define a TI como “o uso do computador e da microeletrônica para a automação da coleta, manipulação e processamento das informações com vistas ao controle e manejo da produção agrícola e de sua comercialização” (OTA, 1986, p.6). O outro conceito, de FURLAN e IVO (1992, p.3) é mais direto e amplo, definindo que a TI abrange toda e qualquer forma de gerar, armazenar, veicular, processar e reproduzir informação.

A TI vem sendo considerada um importante agente de reestruturação do ambiente e das funções dentro e fora das organizações, por interligar pessoas, processos e empresas. No campo administrativo, os produtores rurais vêm realizando mudanças administrativas, a partir da contratação de funcionários mais qualificados, do controle dos custos de produção, da alocação mais adequada de recursos, da padronização dos processos e do estabelecimento de fluxos de produção de acordo com as épocas de maior retorno, da melhoria da qualidade dos produtos, da

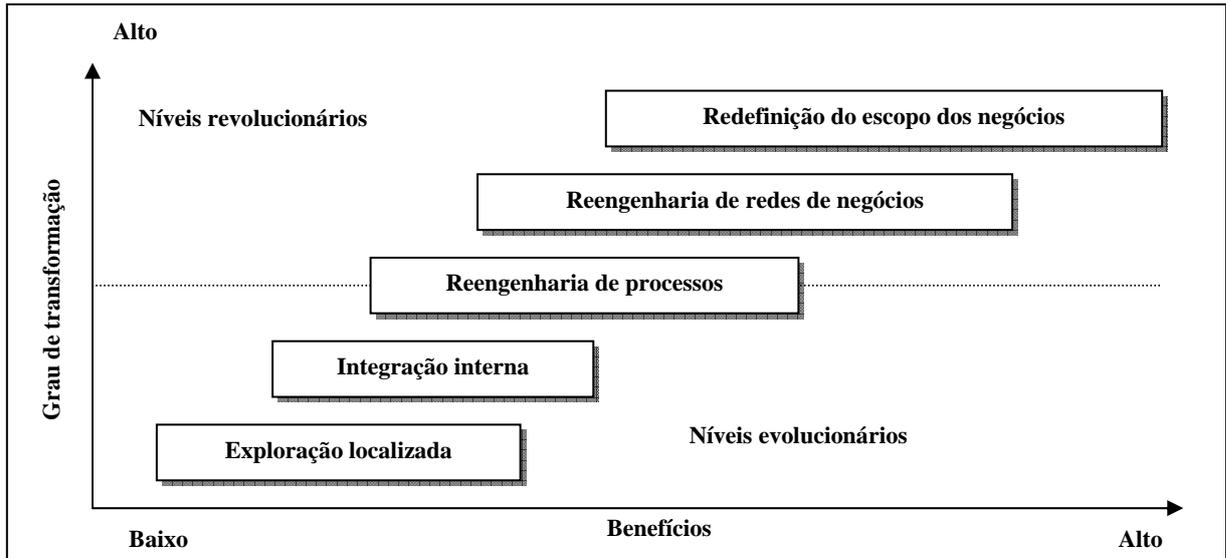
participação ativa em Associações de Classe e, principalmente, a partir da implementação de novas tecnologias da informação e comunicação, o que inclui computadores, periféricos, programas, redes e sistemas de comunicação (FIGUEIRA et al., 2004).

A TI está intimamente ligada a diversas transformações ocorridas nas empresas, sendo inserida em praticamente todas as atividades empresariais, provendo suporte para a melhoria da qualidade de serviços e produtos. De acordo com FERREIRA e RAMOS (2005), encontram-se exemplos do uso da TI nos níveis operacionais, de conhecimento, gerencial e estratégico, tornando os investimentos em tecnologia cada vez mais altos e mais constantes. Os funcionários dispõem de recursos computacionais mais potentes e com funções e programas diversificados, além de assistentes digitais, *laptops*, sistemas sem fio etc. Os sistemas das empresas se comunicam com filiais, fornecedores, clientes e todo o tipo de conexão que se fizer necessária dentro da cadeia de valor.

A identificação dos fatores e efeitos da TI sobre as variáveis estratégicas foi tratada nos trabalhos de PORTER (1991) e PORTER e MILLAR (1997), que apresentaram alterações na maneira de se fazer negócios. Tais autores mostraram que não restam dúvidas da importância da TI para o sucesso das estratégias competitivas. Os autores que utilizam essa teoria procuram identificar a capacidade da TI em alterar a maneira de as empresas operarem, em transformar a cadeia de valor e em apoiar a implementação de estratégias (MAHMOOD e SOON, 1991).

De acordo com VENKATRAMAN (1994), a TI pode ser usada de forma estratégica pelas organizações em cinco níveis crescentes: (i) exploração localizada, (ii) integração interna, (iii) reengenharia de processos, (iv) reengenharia de redes de negócios e (v) redefinição do escopo dos negócios, oferecendo diferenciais de competitividade. Esses níveis são ilustrados na Figura 2.1.

Os dois primeiros níveis são considerados evolucionários porque requerem mudanças incrementais no processo organizacional existente, enquanto os demais níveis constituem uma natureza revolucionária, determinando a transformação dos processos de negócio. A exploração localizada ocorre quando o uso da tecnologia se dá de forma discreta em processos localizados. A integração interna diz respeito à realização da integração dos processos da organização, aumentando a eficácia e eficiência da mesma como um todo. A reengenharia de processos é o nível na qual a tecnologia é usada com o objetivo de mudar o negócio da empresa. A reengenharia de redes de negócios ocorre quando a tecnologia é usada para redefinir a rede de negócios e a redefinição do escopo dos negócios significa o uso da tecnologia para explorar novas oportunidades.



**FIGURA 2.1 – Níveis estratégicos da tecnologia da informação.**

Fonte: VENKATRAMAN (1994).

Segundo GRAEML (2003), a exploração localizada e a integração interna podem trazer benefícios competitivos à organização, sendo que estes só ocorrem quando aparecem os verdadeiros ganhos por meio do redesenho dos processos. O redesenho da rede de negócios, com o apoio da TI, pode levar, na seqüência, à redefinição do próprio escopo de atuação da organização.

### 2.3.1.1. Papel da TI na competitividade das empresas

MORRIS et al. (1998) observaram que não é possível estruturar uma organização eficiente apenas com a estratégia de informação e a aplicação dos recursos de TI, sendo necessário, também, combinar a estratégia de negócios e recursos humanos. Por esse motivo, uma questão importante a ser abordada diz respeito ao modo como os executivos consideram a TI: despesa ou investimento. Segundo GRAEML (2003, p.37), “despesas são normalmente associadas a gastos recorrentes e os benefícios advindos são imediatos e de vida curta. Investimentos são gastos menos freqüentes, cujos benefícios estão usualmente associados à estratégia da empresa e não ocorrem tão rapidamente”.

Muitas empresas ainda enxergam a TI como custo, não como investimento. As aquisições de computadores e *softwares* são vistas como despesa, apenas como um meio de se garantir mais agilidade no processo. Em muitos casos, os investimentos em TI são induzidos por uma necessidade de acompanhar a concorrência. Essa visão pode ser comprovada em momentos de corte de custos, onde a área de TI é uma das que mais sofrem com a redução de orçamentos.

O uso da TI e os efeitos sobre a produtividade e o desempenho organizacional é uma área de grande interesse acadêmico e profissional. Segundo MAÇADA (2001), embora haja uma quantidade significativa de pesquisas realizadas na área de Sistema de Informação, a literatura falha em explicar, conclusivamente, o impacto estratégico e econômico que os investimentos em TI têm sobre a produtividade e desempenho organizacional.

Segundo SMITH e McKEEN (1993), há duas formas básicas de saber se o uso da TI afeta o desempenho e a produtividade organizacionais: (i) pela redução dos custos do trabalho ou por fazer o trabalho mais eficiente; e (ii) através de geração de receitas devido à criação de novos produtos ou serviços.

Resultados empíricos mostram que a TI está correlacionada positivamente com a produtividade, mas há variações significativas entre organizações. Assim, alguns tipos de negócios terão benefícios organizacionais maiores e mais visíveis, e retornos financeiros mais rápidos do que outros. Variações entre as empresas também existem, pois enquanto grandes somas de dinheiro têm sido gastas em TI obtendo-se pequeno retorno, outras gastaram quantias similares com grande benefício (BRYNJOLFSSON e HITT, 2003).

Entretanto, KEMPIS et al. (1999) ressaltaram que a avaliação de investimentos em TI não pode restringir-se a uma simples análise financeira, devendo incorporar outros métodos de análise. CERRI e CAZARINI (2002) relatam que os retornos esperados pelos executivos, quando investem em TI, são intangíveis, como qualidade, eficiência, eficácia, integração de processos da empresa, agilidade, compreensão, permitindo melhor entendimento com clientes, fornecedores e processos operacionais, produtividade e eliminação ou redução de custos.

A abordagem da competitividade com base na TI teve origem na possibilidade de considerá-la como um fator de sucesso para a organização. PORTER e MILLAR (1997) sugeriram que a competitividade, de um modo geral, seria o principal fator para utilização da TI.

Contrariamente a essa afirmação, CARR (2003) relatou que a tecnologia não traz diferencial competitivo, acrescentando que para a TI possuir valor estratégico, é preciso permitir que as companhias a usem de uma forma diferenciada. Por isso, à medida que a tecnologia está acessível a todos, esse uso diferenciado tende a desaparecer. Esse conceito de TI diz respeito somente a *hardware* e *software*, os quais se tornaram fatores de produção como qualquer outro. Ou seja, representam apenas mais um investimento obrigatório para a continuidade do processo administrativo e que não garantem nenhuma vantagem competitiva.

Entretanto, diversos autores afirmam que a TI não significa somente *hardware* e *software*. E justamente por ir além dessa definição, ou seja, incluindo informação e

conhecimento (sobre clientes, processos, operações e mercados), é que pode residir o verdadeiro diferencial: o uso inteligente e eficaz da informação. De acordo com GRAEML (2003) e FERREIRA e RAMOS (2005), é o processo de uso estratégico da informação que pode vir a gerar o diferencial competitivo, o que implica na maneira como essas informações serão utilizadas nos processos e serviços das empresas e no ambiente de negócios.

### **2.3.1.2. Papel da TI na competitividade do setor rural**

SCHIEFER (2004) destacou que atualmente o setor agroalimentar tem que enfrentar simultaneamente desafios críticos surgidos de várias fontes. A globalização aumenta a competição, mas traz consigo riscos mais elevados em segurança e qualidade do alimento. Essas crescentes pressões intensificam controles de processo e melhorias na qualidade e segurança do alimento, na rastreabilidade dos produtos ao longo de toda a cadeia de produção, e nas conseqüências ambientais de cada operação realizada.

Esses aspectos determinam grandes desafios a respeito da organização do setor e da eficiência, que não podem ser enfrentados pelas empresas individualmente ou pelas empresas de um determinado elo da cadeia como, por exemplo, as propriedades rurais. A interdependência entre os níveis de produção de alimentos requer iniciativas comuns e novas abordagens para a cooperação.

Enquanto as iniciativas requerem uma abordagem de cooperação, também são necessárias mudanças nas atividades internas das empresas e em sua interação com as demais. É nesse sentido que a TI surge como facilitador e, por isso, esforços estão sendo realizados para integrar as oportunidades em TI de uma maneira apropriada nessas atividades. A tendência de desenvolvimento da TI nessas categorias de atividades se encontra agrupada em: atividades de mercado, atividades de processo e gestão das atividades de decisão e de extensão (SCHIEFER, 2004).

As atividades de mercado focam a negociação, a logística e a comercialização. Essas atividades determinam mercados relacionados ao negócio e são de relevância para a organização e a eficiência operacional do setor. O papel da TI na melhoria do mercado envolve qualidade e segurança do alimento, rastreabilidade, resposta eficiente ao consumidor (ECR), eficiência na transação, comunicação para sustentar a confiança dos consumidores e a coordenação da cadeia de suprimentos. Nesse caso, a palavra-chave para a TI é comunicação, incluindo a utilização de tecnologias emergentes de comunicação integrada.

As atividades de processo nesse contexto se referem aos processos internos da empresa na produção de alimento e no controle da produção. Nesse caso, o papel da TI inclui

confiabilidade, controle e eficiência do processo. O foco principal da TI é o controle automático e otimização do processo.

A gestão de suporte à decisão por meio de sistemas baseados em TI, como Sistemas de Gestão da Informação (MIS), Sistemas de Suporte à Decisão (DSS) ou Sistemas Executivos de Informação (EIS), instalados dentro de uma empresa ou fornecido por terceiros é uma prática já estabelecida (TURBAN et al., 1999). Envolve a coleta, seleção, processamento e comunicação da informação em uma ou mais atividades. O atual desenvolvimento da TI adiciona novas dimensões ao acesso e à comunicação da informação, focando em ambientes que integram redes de conhecimento baseados em conhecimentos locais, regionais ou globais.

Em relação à competitividade na pecuária de corte, as análises cada vez mais complexas e o número de fatores que os pecuaristas precisam considerar no processo de tomada de decisão devem aumentar continuamente em função, principalmente, das rápidas mudanças no ambiente competitivo e do surgimento de novas TI, tornando necessário avaliar variáveis anteriormente não consideradas nos processos decisórios.

Segundo SILVA et al. (2004), à medida que a competição se torna mais acirrada, maior é a importância dos ganhos em produtividade trazidos pela TI. Dessa forma, independentemente de porte ou atividade, as empresas passam a considerar os impactos trazidos pela TI aos negócios, incluindo aspectos relacionados ao mercado e à concorrência para, a partir daí utilizarem a tecnologia como ferramenta de competitividade, com impactos positivos, nos mais variados ramos de atividade.

A competitividade do agronegócio brasileiro está diretamente relacionada ao aumento de eficiência nas cadeias produtivas, papel desempenhado pela TI tanto em níveis administrativos e operacionais quanto estratégicos, onde se decide sobre a condução das atividades de modo a maximizar o potencial do negócio e, conseqüentemente, minimizar erros de decisão (FRANCISCO e PINO, 2004).

O aumento de eficiência pode ser entendido como a capacidade da empresa obter rentabilidade e manter participação de mercado no âmbito interno e externo, de maneira sustentada. Nesse caso, a eficiência da empresa ou de uma cadeia produtiva qualquer pode ser melhorada por meio do compartilhamento de informações e do planejamento conjunto entre os diversos agentes de um canal de distribuição.

A TI está tendo importante papel na busca pela melhoria da posição competitiva das empresas. Em um ambiente competitivo, ela é decisiva para o desenvolvimento de processos operacionais e gerenciais. A sobrevivência no mercado

depende da habilidade para tratar informações oriundas de múltiplos sistemas e disponibilizá-las amplamente aos responsáveis pela tomada de decisão.

SANTOS JUNIOR, FREITAS e LUCIANO (2005) relataram que a TI vem se mostrando como ferramenta indispensável, na medida em que imprime maior velocidade aos processos internos e permite aos gestores um conhecimento e um relacionamento amplo com seu ambiente de influência. Ao ser incorporada ao sistema produtivo, altera radicalmente a estrutura e o modo pelo qual o trabalho é executado, sobretudo no que diz respeito ao trabalho de produção e de coordenação.

O trabalho de coordenação tende a tornar-se mais efetivo em razão do aumento da capacidade em coletar, estocar, processar e transferir informações, possibilitando obter maior velocidade de comunicação intra e interfirmas, reduzir tempo de resposta às variações no ambiente, reduzir tempo e expandir o conhecimento. Quando combinadas, essas características podem ser traduzidas em economias e ganhos de produtividade, mediante a eliminação de etapas do processo produtivo que não agregam valor, intensificação da comunicação e do *feedback* interno, maior capacidade de coordenação interdepartamental, facilidade de monitorar e manter o processo sob controle, integração com as atividades dos fornecedores por meio de um fluxo de informações permanente e atualizado (VALLE, 1996).

Internamente à empresa, o uso da TI é um instrumento capacitador para promover a coordenação interdepartamental, na qual as diversas etapas do processo produtivo precisam estar integradas de modo a estimular a cooperação interna, aumentar a capacidade de resposta a imprevistos e dar flexibilidade às operações.

As oportunidades de aplicação da TI para a integração e aproximação nas relações entre empresas, se referem principalmente à troca eletrônica de informações e possibilidade de interligar pessoas e tarefas de organizações distintas. Esses aspectos têm implicações positivas sobre o custo das transações, lucratividade e competitividade organizacional, à medida que o contato direto entre as empresas elimina etapas de conversão de informações, permite estabelecer programas conjuntos de aperfeiçoamento e desenvolvimento de produtos, e dinamiza os processos decisórios e de resolução de problemas.

No entanto, apesar da evolução das tecnologias e do reconhecimento do imenso potencial do uso de sistemas de informações como ferramenta de suporte à decisão, a TI não tem sido normalmente utilizada como apoio aos processos gerenciais nas agroindústrias, e principalmente no setor produtivo rural. A falta de sistemas específicos para cada setor é a principal barreira para adoção desses sistemas nas empresas (FIEMG, 1993). Desse modo, torna-se necessário que os sistemas de comunicação façam parte das informações utilizadas

pelos profissionais em todos os níveis da empresa como um instrumento eficaz de apoio aos processos decisórios (SILVA et al., 2004).

## **2.3.2 Dinâmica da difusão e adoção da TI no setor rural brasileiro**

### **2.3.2.1. Evolução da TI no setor rural**

Até a década de 1970, pouco se falava em informática na agropecuária fora dos centros de pesquisa. De acordo com SILVA (1995), foi a partir dos anos 1980 que a informática avançou na agropecuária brasileira e, embora restrita aos setores de administração e planejamento das grandes propriedades e empresas agroindustriais, deixou de ser exclusividade dos centros de pesquisa e ensino, devido à expansão da micro-informática e à redução nos preços dos produtos. A partir dos anos 1990, novas TI passaram a ser utilizadas na produção propriamente dita.

Apesar das atividades administrativas dos empreendimentos rurais apresentarem essa abertura à introdução da informática, o uso dessa tecnologia diretamente na produção ocorreu posteriormente, por ocasião do desenvolvimento de programas específicos. A falta de programas e soluções específicas para o setor era, inicialmente, a grande barreira à adoção da informática em propriedades rurais. Os produtores eram obrigados a desenvolver *softwares* próprios, atendendo inicialmente ao setor administrativo e em seguida ao gerenciamento da produção. Com o surgimento de empresas especializadas e de pesquisas na área, foi possível superar esse problema.

O crescimento da oferta de *softwares* permitiu que os produtores contassem com boas opções de programas adequados às suas atividades. Porém, é importante ressaltar que o produtor deve estar consciente que a informatização da produção dificilmente atingirá bons resultados sem que ele prepare adequadamente a propriedade e a atividade antes de aplicá-la.

As aplicações da TI na agropecuária podem ser classificadas em três grandes grupos, segundo o relatório do *Office of Technology Assessment* (OTA, 1986):

- o processamento local de informações visando à comunicação e gerenciamento, composto basicamente pela posse, na propriedade, de um sistema computacional (microcomputador, impressora, programas) isolado ou em rede (LAN), permitindo o tratamento e armazenamento dos dados;
- as tecnologias de controle e monitoramento, utilizadas no gerenciamento do processo produtivo, compreendendo desde sensores de umidade e temperatura, até microprocessadores operados por controle remoto que possibilitam automatizar operações padronizadas, como a alimentação

animal e o controle de pragas e doenças; também pode incluir, ainda, os robôs para automatizar operações que exigem “movimentos livres”, como o plantio de mudas, a ordenha de vacas e a tosquia de ovelhas;

- as tecnologias de telecomunicações, que envolvem as redes de transmissão de dados por meio de sistemas distintos (rádio, telefone e satélites), permitindo o acesso aos bancos de dados, a comunicação entre redes LAN e/ou com equipamentos de monitoramento e controle.

A classificação apresentada anteriormente representa três partes de um grande sistema que se deseja operar de forma integrada: computadores instalados nas propriedades, recebendo informações de locais distintos e comandando robôs e/ou equipamentos operados por controle remoto (SILVA, 1995). Os relatórios do OTA (1986 e 1992) identificaram as principais mudanças que estariam por vir na produção animal, resultantes da TI. Essas mudanças viriam da integração dos computadores e da microeletrônica aos sistemas de produção modernos, ajudando a tornar o produtor rural um gestor mais capacitado. Algumas áreas promissoras para a TI que se destacam na produção animal são a identificação eletrônica de animais, o controle da reprodução animal e o controle e a prevenção de doenças.

Essas tecnologias incluem desde máquinas e equipamentos com controle informatizado, ordenhadeiras automatizadas, equipamentos eletrônicos variados (microeletrônica) até os microcomputadores. Além dessa gama de *hardwares*, encontram-se disponíveis *softwares* que vão desde planilhas eletrônicas de uso geral até sistemas de controle administrativo e monitoramento de lavoura e criações, bem como de folha de pagamentos relativamente sofisticados.

Um outro campo de aplicações das novas tecnologias da computação e da informação na agropecuária brasileira é o da telemática (telecomunicações), pela importância estratégica que ela representa. O acesso a bancos de dados, públicos ou privados, permite ao produtor superar grande parte das dificuldades advindas da sua pulverização e isolamento, tornando-se melhores administradores e comerciantes (SILVA, 1995).

Atualmente, muitas dessas tecnologias são realidade para alguns produtores. Entretanto, o fato dos efeitos positivos diretos da adoção dessas tecnologias serem difíceis de se medir, inibem ações de gerentes e administradores no sentido de investirem em TI. A partir dessa constatação, TOMASZEWSKI et al. (1997), desenvolveram uma metodologia capaz de quantificar os efeitos atribuídos aos sistemas de gerenciamento de informação em criações de animais nas propriedades rurais. Esse estudo concluiu que, a partir do momento que todos os

rebanhos foram envolvidos em algum tipo de programa de controle de animais, observou-se um melhor gerenciamento da produção, com um retorno do investimento da ordem de 220% a 348%, para a suinocultura e de 52% a 205%, para a bovinocultura leiteira.

Apesar das regras impostas pelas normas de qualidade e pelo código de proteção e defesa do consumidor obrigarem as empresas a adotar as TI para agilizar seus processos decisórios, gerenciar programas de qualidade, facilitar a capacitação para o uso de novas tecnologias e inovar com produtos adequados ao mercado, boa parte dos recursos investidos em um processo de automação da gestão são direcionados à preparação e treinamento dos usuários, enquanto o percentual menor vai para o *software* propriamente dito (REVISTA EMPREENDEDOR, 2001). Esse procedimento pode ser justificado pelo fato do Sistema de Informação Gerencial (SIG) exigir recursos humanos capacitados a operar plenamente a nova ferramenta, explorando todos os recursos.

#### **2.3.2.2. Obstáculos na adoção e no uso da TI**

Juntamente com os benefícios que a TI proporciona, surgem muitos obstáculos relacionados à seleção, implantação, uso e manutenção da tecnologia. São, geralmente, custos relacionados à aquisição da TI e à sua efetiva utilização (FREITAS e RECH, 2003). Dessa forma, o sucesso da adoção de TI está relacionado com a escolha e o uso adequados, indicando a assimilação das inovações tecnológicas, o alinhamento entre a TI e as estratégias da organização, a elaboração de estratégias específicas para investimentos em TI, atitudes gerenciais e comportamentais voltadas para a inovação (FERNANDES e ALVES, 1992).

Segundo FERNANDES e ALVES (1992), a preocupação das empresas reside na implementação efetiva da TI e seu impacto na organização. Por isso, a introdução de inovações deve ser planejada e administrada e o investimento associado deve estar em sintonia com as necessidades do mercado, bem como com seus objetivos e estratégias de curto, médio e longo prazo.

DIAS (1998) sugeriu a realização de um planejamento de medidas para gerenciar os impactos organizacionais, de forma a respeitar o momento da organização, sua história em relação à utilização de tecnologia, os recursos disponíveis e os conflitos a serem resolvidos. Para a efetiva gestão da TI é fundamental que seja feita a análise dos custos, dos benefícios mensuráveis e não-mensuráveis, dos resultados esperados, da realidade econômica, financeira e político-social da empresa, além de questões sócio-políticas decorrentes do impacto da TI implantada (MARTENS, 2001, p.13-14). A avaliação de todos esses aspectos deve ter como foco principal a adequação da TI à necessidade da empresa (REZENDE e ABREU, 2000).

Esse cuidado deve-se ao fato de que os indivíduos e as empresas reagem de diferentes maneiras diante da TI, como por exemplo: fascínio, perplexidade, deslumbramento ou descrença; há, ainda, aqueles que aceitam as novas tecnologias sem maiores questionamentos, enquanto outros relutam em aceitá-las (SANTOS et al., 2005).

Assim, ao analisar os obstáculos que as organizações enfrentam ao adotarem novas TI e as ações que tomam para tentar resolvê-los, FREITAS e RECH (2003) verificaram a ocorrência de problemas, que podem interferir no processo de adoção. Os principais obstáculos referem-se ao uso inicial da TI nas empresas, como a questão do treinamento, do tempo exigido para torná-la eficiente e produtiva e o custo de sua implantação.

O processo de informatização das organizações tem custo elevado, demanda tempo, provoca alterações na estrutura organizacional e sofre resistências de ordem cultural, além de apresentar resultados nem sempre satisfatórios (AUDY et al., 1999). Uma vez que a adoção de TI impacta sobre os indivíduos e sobre os processos organizacionais, a cultura da empresa deve ser considerada. A manifestação maior ou menor de cada um dos aspectos relativos à cultura implica em maior ou menor grau de aceitação/resistência dos indivíduos e, conseqüentemente, da organização à mudança.

Segundo RIBEIRO e SILVA (2001), pode ocorrer, por exemplo, resistência por parte dos funcionários, advinda do temor ao controle e ao monitoramento. Essa resistência à mudança pode provocar a esquiva dos funcionários, que passam a adotar a postura de atribuir o sucesso ou a falha da mudança ao agente externo (BETIOL e TONELLI, 2001).

De acordo com SANTOS et al. (2005), a utilização adequada da TI está sujeita a um conjunto de condições. São os componentes organizacionais e suas interações, que determinarão a capacidade de utilização e adequação das TI disponíveis para o sucesso empresarial. A intensidade de uso e o tipo de TI dependem do setor ou do ramo de atividade das organizações e do grau de competitividade do setor (OZ, 2000).

O grau de dependência de uma empresa, em TI, está relacionado a quatro fatores (FERNANDES e ALVES, 1992):

- maturidade da empresa com o uso da TI (relacionada com fatores culturais);
- imposição do mercado (necessidade de investimento em TI para poder competir);
- ações gerenciais (relacionadas com a importância da TI para o sucesso do negócio, do ponto de vista da alta administração e com o comportamento dos gerentes com relação à inovações);

- natureza dos produtos e serviços (produtos ou serviços que necessitam de informação para serem produzidos, implicando em maiores investimento em TI para apoiar a produção).

Não é uma tarefa fácil o uso da TI de forma competitiva se a empresa não possuir um direcionamento estratégico bem definido. É preciso saber aonde a empresa quer chegar e conhecer seu ramo de atuação para que a TI realmente possa auxiliá-la em seus objetivos. Muitas vezes, organizações adotam novas tecnologias que são largamente utilizadas, porque os indivíduos envolvidos, de certa forma, a forçam a isso (WEST e BERMAN, 2001).

A adoção de TI como instrumento de competitividade, requer a tomada de decisão para tal. Entretanto, uma decisão racional possui limites e fatores cognitivos, situacionais, informacionais e de valores, influenciando no processo decisório. Diante dessas limitações, o indivíduo, impossibilitado de encontrar a decisão ótima, busca a mais adequada, tendo em vista as condições disponíveis. Dessa forma, para que haja a decisão é preciso interesse, por parte dos tomadores de decisão, de efetivamente adotar a TI como instrumento gerencial para alavancar a competitividade da empresa e escolher a TI adequada (SANTOS et al., 2005). Quanto maior a organização, mais fatores inibidores surgem, notadamente aqueles de ordem relacional advindos de uma organização com sistemas organizacionais mais complexos. As principais dificuldades para o uso da TI encontradas foram: necessidade de treinamento, falta de suporte técnico, de políticas motivacionais, resistência cultural à mudança, entre outros fatores. Além disso, questões de ordem econômica, como o custo do *hardware* e do *software*, são tidas como potencialmente inibidoras da adoção da TI.

Apesar do custo da TI tender a diminuir, em função de sua universalização e conseqüente ganho de escala, e da conscientização de que a TI pode proporcionar redução nos custos organizacionais, os recursos financeiros necessários para aquisição ou mudança da TI podem impactar significativamente, dependendo do sistema a ser utilizado. Além de requererem recursos e demandarem tempo, AUDY et al. (1999) observaram que as dificuldades de implementação, uso e manutenção são significativas, e que, muitas vezes, os administradores não conseguem obter as informações quando necessárias. Fatores de ordem técnica, como base de dados desorganizada, programas que impedem a entrada de novos procedimentos com rapidez e flexibilidade, ambientes com plataforma de *hardware* e *software* inadequados, são elementos que dificultam a utilização da TI.

SHIO (1997) destacou três grandes obstáculos na agricultura, relacionados à TI, incluindo tecnologia de comunicação e de computação. O primeiro problema reside na

falta de conhecimento da alta tecnologia por parte da população do campo, principalmente das pessoas com idades mais avançadas, que apresentam comportamentos de rejeitar os computadores pelo desconhecimento de sua funcionalidade e impossibilidade de operá-los. O segundo problema apontado foi a falta de instrutores para as novas tecnologias. Em escolas, professores treinados ensinam tecnologia, mas existem poucos instrutores para os produtores rurais. O terceiro problema diz respeito à falta ou ao desconhecimento do propósito da tecnologia, ou seja, para qual finalidade uma nova tecnologia é introduzida.

YAMAGUCHI (2002) acrescentou a esses obstáculos, a migração dos filhos para outras atividades nas cidades, a falta de recursos financeiros para aquisição de equipamentos, materiais de informática e treinamento pessoal, a precariedade ou ausência de serviços de telefonia e energia elétrica, e a ausência de provedores de Internet.

Por esses motivos, a implantação da TI nos empreendimentos rurais deve ser feita com muita atenção. ANTUNES e RIES (2001) relataram que a adoção da TI nos empreendimentos rurais deve priorizar a coleta de dados e receber uma atenção especial do administrador. É fundamental que as pessoas envolvidas na coleta desses dados estejam comprometidas com o processo, além de serem bem treinadas e orientadas.

Este fato foi confirmado por MACHADO e NANTES (2000b), ao relatarem que a principal dificuldade encontrada para informatizar uma propriedade rural reside na geração de informações com qualidade para a tomada de decisões. A importância da estruturação administrativa e a qualificação de pessoal no campo devem preceder qualquer ação de caráter tecnológico no campo, para que as informações sejam anotadas corretamente e, em seguida, transferidas para o computador.

Essa prática não é só privilégio da agropecuária. Em qualquer segmento produtivo, o computador necessita de informações precisas que só podem ser obtidas a partir de uma estrutura interna bem organizada da produção e da administração.

Nesse sentido, SILVA (1995, p.26) destaca, como razões para a lenta difusão da informática na agropecuária dos países em desenvolvimento, em relação a outros setores, a falta de dados consistentes e precisos, inexperiência dos produtores e *softwares* e *hardwares* inadequados. Essas “dificuldades inerentes” são agravadas pela inexistência de programas públicos e privados para a sua difusão, com o objetivo de garantir aos usuários assistência técnica, extensão rural e fomento, adequados à difusão da informática no setor rural.

Além dessas dificuldades, cabe mencionar outras duas situações: (i) os *softwares* disponíveis são genéricos demais para abranger a diversidade de formas e

especificidades da agropecuária brasileira e (ii) a maioria dos sistemas disponíveis não permite integrar os controles administrativos com os produtivos.

Essa situação pode ser verificada por MACHADO (2002), que a partir de um estudo realizado com pecuaristas que haviam implantado sistemas de identificação eletrônica de animais, constatou a falta de integração entre os diversos componentes do sistema (leitor, balança e computador). Essa dificuldade, surgida devido ao pioneirismo desses empreendimentos, tende a ser minimizada à medida que se observa um aumento da concorrência entre as empresas que comercializam parte ou o pacote dessa tecnologia.

A padronização das diversas formas de TI é fundamental para se conseguir a integração entre informações, *software*, *hardware* e recursos de telecomunicações das diferentes empresas, situação que pode acelerar a adoção dessas tecnologias no meio rural. Nesse sentido, os fornecedores de informática e telecomunicações e os principais usuários vêm desempenhando papel preponderante na definição de padrões e na sua adoção pelo mercado (KEEN, 1996).

### **2.3.2.3. Aspectos da TI no setor rural**

No uso que atualmente se faz da TI na agropecuária brasileira, merecem destaque, no campo produtivo, o controle de máquinas e equipamentos; a irrigação automatizada; o controle de alimentação e ordenha; e no campo administrativo, a contabilidade e as finanças; o controle de estoques, os rebanhos e máquinas; o controle de pessoal; e o acesso a bancos de dados.

Essa última forma de contribuição está ligada à redução dos custos da informação, principalmente os de natureza técnica e de mercado. A informatização das instituições que dão suporte à agricultura foi uma medida importante para aceleração do processo de desenvolvimento de novas tecnologias e aperfeiçoamento de seus serviços essenciais (AZEVEDO FILHO, 1995).

Apesar dessa constatação, SILVA (1995, p.22) alertou para o fato de que as cooperativas não facilitam a difusão das técnicas de informação entre seus associados. O autor citou pesquisas em que foi observado que o uso de computador nas cooperativas de leite do estado de Minas Gerais e Rio de Janeiro era limitado, para a grande maioria, a problemas financeiros, controle de estoques e folha de pagamento. Para outras atividades, como o controle de rebanho, planejamento de culturas, cálculo de ração, o computador não era utilizado. A informatização não teve, como fator determinante, a quantidade de leite produzida, mas sim o número de cooperados, concluindo que o fator mais importante para

essas cooperativas era o conceito de modernidade que cerca o computador. Portanto, os motivos que as levaram à adoção do computador em suas operações foram, principalmente, o prestígio e a imagem da cooperativa.

As informações relatadas indicaram a importância de uma intervenção do Estado na formulação e implementação de uma política de difusão da TI para o campo, visando evitar que a grande maioria dos pequenos e médios produtores, que não tem suas propriedades organizadas em moldes empresariais modernos, não tenham acesso a essas novas tecnologias.

As novas TI demandam novos campos de intervenção do Estado para possibilitar o desenvolvimento da agropecuária. Os investimentos em ciência básica e criação de infra-estrutura tecnológica são fundamentais. Em outras palavras, na ausência de investimentos em infra-estrutura de telecomunicações – telefonia, rádio, satélites etc. – e de armazenamento de dados – banco de dados públicos –, a democratização do uso das novas tecnologias não pode ser assegurada.

No caso do setor pecuário brasileiro observa-se uma defasagem em relação às regiões nas quais a produção é mais desenvolvida, apresentando índices de produtividade abaixo dos padrões internacionais. SILVA (1995) indicou que uma das maneiras encontradas para o aumento da produtividade é a incorporação da TI à gestão de empresas pecuárias, na forma de modelagem de processos físicos e biológicos, *softwares* de diagnose e prevenção, para uso em saúde animal, e sistemas de monitoramento ambiental.

Com isso, a informática passa a ser essencial para que a complexa rede de cadeias produtivas torne-se competitiva, uma vez que se configura como uma ferramenta estratégica para melhorar a eficiência, tanto das unidades produtivas isoladas, como do sistema produtivo como um todo (RODRIGUES, 1999). Além disso, o gerenciamento informatizado possibilita ao pecuarista acessar um maior número de informações sobre seu rebanho, facilitando a seleção dos melhores animais e aumentando a produtividade do empreendimento.

Essas informações mostram que o aprofundamento da questão envolvendo interação entre TI e os diversos segmentos do setor pecuário, é fundamental na gestão do empreendimento, porém seu uso ainda é restrito aos segmentos pós-porteira (LIBERALI NETO e FREITAS, 1997).

O avanço tecnológico da TI deve continuar no meio rural, a partir da introdução dos equipamentos *wireless* (sem fio). Com isso, se torna mais fácil utilizar equipamentos eletrônicos e a Internet em ocorrências do dia-a-dia da atividade pecuária, permitindo enviá-las em tempo real para a tomada de decisões (FORTES, 2004).

### 2.3.3 Importância da TI na gestão do empreendimento rural

A existência de grande volume de dados para coletar, processar, armazenar, recuperar e distribuir exige uma transformação dos sistemas de informação manuais em sistemas eletrônicos, visando melhores resultados organizacionais. Para o administrador e/ou produtor rural, isso representa um maior conhecimento de questões técnicas e econômicas da produção, melhorando a sua capacidade de tomada de decisão e de elaboração de estratégias (MINÉU, 2002).

O aumento da utilização da TI poderá causar impactos positivos na agropecuária, destacando-se a substituição da força de trabalho e o aumento no controle das atividades, contribuindo para a redução da incerteza e dos riscos. Dessa forma, é possível esperar que sua incorporação no dia-a-dia da propriedade rural aumente o ingresso aos mercados, por facilitar o acesso à informação.

As TI também podem afetar, de forma substancial a gestão dos negócios agroindustriais. Além de facilitar a busca, armazenamento e disseminação das informações, deverão cada vez mais servir como instrumento de comunicação e coordenação entre os agentes de um dado sistema agroindustrial. No entanto, também deve ser considerado um outro efeito decorrente do uso da TI: a possível exclusão de pequenos produtores que não tenham acesso às tecnologias, a partir do aumento da eficiência e da eficácia das cadeias agroindustriais (BATALHA, BUAINAIN e SOUZA FILHO, 2005).

Essa preocupação já havia sido citada no relatório do OTA (1986), que destacou a preocupação com o padrão de difusão das novas tecnologias entre os produtores rurais. Assim como as revoluções anteriores, causadas pela mecanização e pela quimificação, espera-se índices de profunda desigualdade. Essa desigualdade, resultante dos pequenos e médios produtores se tornarem menos aptos a competir com os grandes, é fruto da falta de acesso à informação precisa e necessária e devido às dificuldades econômico-financeiras, do baixo nível de conhecimento e da não-disponibilidade de assistência técnica local, que interferem na adoção efetiva das novas tecnologias.

Independentemente da área de atuação, as informações armazenadas nos computadores servem de base para tomada de decisões, auxiliando o processo administrativo. A implantação de *softwares*, juntamente com um banco de dados, é uma maneira rápida de informatizar a propriedade rural, fornecendo subsídios para que o produtor rural adquira o conhecimento necessário para tomar decisões mais rápidas e adequadas.

A adoção da TI é particularmente importante na pecuária, na qual os sistemas informatizados armazenam e fornecem informações sobre o controle de matrizes, cruzamento de animais, inseminações artificiais, aspectos nutricionais e sanitários de cada animal. O

gerenciamento dessas informações pode ser realizado por meio de *softwares* específicos. A seguir, são apresentadas diversas possibilidades de aplicação da TI no agronegócio, mais especificamente, na pecuária de corte.

### **2.3.3.1. Uso da informática no setor rural**

As potencialidades de uso do computador no meio rural não são, em princípio, muito diferentes daquelas conhecidas no meio urbano. O ingresso na automação, no setor rural, ocorre normalmente com os sistemas de contabilidade, pagamento de pessoal e controle de estoque.

A utilização do computador como ferramenta de decisão, apresenta as vantagens da confiabilidade dos dados, velocidade de informações e facilidade de comunicação, dentro e fora da propriedade. Entre as desvantagens destacam-se o custo elevado e a falta de mão-de-obra qualificada.

NANTES e SCARPELLI (2001) ressaltaram a crescente utilização da informática nas atividades rurais, tanto na gestão dos empreendimentos, como no controle dos processos de produção. Há também sistemas informatizados para análise econômica do confinamento bovino e otimização de fórmulas de ração. Por outro lado, destacaram que os produtores rurais não tem sido suficientemente ágeis para acompanhar a crescente e rápida evolução na área de informática.

Dois movimentos contribuíram para aproximar a pecuária de corte dos recursos da informática. Um ocorreu na década de 1990, por ocasião do lançamento de diversos programas de melhoramento genético. O outro se iniciou na década de 2000 e talvez por ser tão recente, não tenha tido tempo de se consolidar. Trata-se dos projetos de rastreabilidade. Nos dois casos, há necessidade de guardar e usar registros.

A informática tem um grande papel quando se trata de melhoramento genético. Várias centrais de inseminação artificial oferecem programas de acasalamento dirigido, com o objetivo de evitar os efeitos deletérios da consangüinidade e para encontrar o reprodutor ideal para cada matriz, a partir das opções escolhidas pelo criador, incluindo preço da dose de sêmen. Para quem possui rebanho registrado, as associações de criadores aprimoram cada vez mais a comunicação *on-line*, para agilizar a documentação de cobertura, nascimento, controles e registro definitivo. A rastreabilidade ampliou o interesse do controle da informática muito além da genealogia. Acompanhar as movimentações entre piquetes, a alimentação do rebanho e as etapas de vacinação e aplicação de medicamentos, são aspectos relevantes que atualmente fazem parte do cotidiano do produtor rural (FORTES, 2004).

É indiscutível a importância do uso do computador como mecanismo auxiliar no processo de tomada de decisão, mas não adianta o produtor possuir informações precisas e não saber lidar com elas. O sistema deve ser ‘alimentado’ com dados consistentes para gerar informações úteis à tomada de decisões do administrador rural, uma vez que o custo de decisões erradas tende a aumentar, diante de uma acirrada competição de mercado.

De acordo com RODRIGUES (1999), a TI pode ser utilizada na produção agropecuária de várias formas, como por exemplo, a de troca de informações entre cooperativas e associações, possibilitando melhores informações sobre clima, preços, assistência técnica etc. Além disso, possibilita a verticalização entre empresas agroindustriais, integrando fornecedores, produção, transformação, distribuição e comercialização.

A existência de uma infra-estrutura de rede de telecomunicações permite um intercâmbio que elimina ou minimiza as distâncias e torna possíveis negócios, anteriormente inviáveis. No que diz respeito à produção agropecuária, a aplicação da TI e de computadores apresenta um potencial elevado em função da localização das unidades produtivas, geralmente afastadas dos centros de consumo, possibilitando o acompanhamento do mercado e a realização de transação com menor custo do que outros meios (telefone, contato direto).

A competitividade de uma empresa é diretamente proporcional à sua capacidade de obter informação, processá-la e disponibilizá-la de forma rápida e segura, reduzindo as incertezas geradas pelo ambiente na qual a empresa está inserida.

Entre as ferramentas tecnológicas que podem ser utilizadas na gestão administrativa dos empreendimentos rurais, destaca-se a informática. Os computadores têm grande potencial em auxiliar os processos administrativos, nos quais as tomadas de decisão com segurança e tempo hábil representam condição básica para o sucesso das atividades.

FORTES (2004) ressaltou que ao investir na informatização do empreendimento, é preciso seguir um roteiro, visando a otimização dos recursos. É necessário conhecer a quantidade de computadores necessários e aonde estes serão localizados na propriedade. Também é necessário definir a capacidade de processamento do equipamento e qual sistema operacional será utilizado. Definidos esses pontos, estabelece-se o que vai ser utilizado: programas gerais, que possibilitam controles financeiro e administrativo básicos, adquirir *softwares* específicos para a pecuária ou partir para o desenvolvimento de programas próprios.

A primeira opção é mais indicada para os empreendimentos que possuem atividades com operações consideradas simples, com apenas uma categoria de animais, por exemplo. A segunda alternativa pode responder às necessidades de quem lida com a cria ou investe em seleção. Nesses casos, existem aplicativos que permitem incluir módulos de controle

de estoque para controle dos insumos e agenda diária de atividades. É importante certificar-se que o programa escolhido disponha de todas as funções necessárias para o controle da atividade, a disponibilidade de suporte técnico e o custo do mesmo.

A terceira opção, ao escolher o desenvolvimento de um aplicativo próprio, pode ser uma alternativa viável para propriedades rurais que necessitam controlar várias atividades simultaneamente, como, por exemplo, realizar o ciclo completo, selecionar reprodutores e manter um núcleo de preservação de linhagens. Em qualquer situação, é preciso ponderar o custo-benefício da decisão.

Um aspecto importante a ser considerado é que, antes da utilização de qualquer recurso de informática, torna-se necessária a organização interna e externa da empresa, definindo todo o processo de produção e a necessidade de informações. Em muitos casos há necessidade de mudanças organizacionais para a utilização da TI.

Em um estudo realizado com pecuaristas, MACHADO (2002) observou que o processo de informatização das propriedades estudadas ocorreu de forma relativamente tranquila e a receptividade dessa nova tecnologia pelos funcionários colaborou para o sucesso deste sistema. Entretanto, foram destacadas dificuldades ocorridas durante o processo de informatização, como as alterações ocorridas nas atividades da propriedade, a coleta e digitalização das informações e a falta de funcionários capacitados, situações que criaram resistências à sua adoção.

Segundo FRANCISCO e PINO (2002), no estado de São Paulo, os níveis de aquisição de computador para uso na propriedade rural ou no escritório, entre novembro de 2000 e junho de 2001, passaram de 9,0% para 13,2%. No ano seguinte, em 2002, FRANCISCO (2003) verificou que esse número ficou inalterado, provavelmente porque os produtores rurais ainda acreditam no elevado custo da informatização da propriedade, além de desconhecerem os benefícios e o potencial dessa tecnologia.

A informatização nas propriedades rurais que se dedicam à pecuária de corte apresentou sensível evolução nos últimos anos. MACHADO (2002) identificou que, apesar das inúmeras dificuldades que os pecuaristas enfrentam, existe a disposição em utilizar mais adequadamente essa tecnologia.

De forma geral, a adoção da informática tem feito os produtores acompanharem mais de perto o desenvolvimento tecnológico. Em outras palavras, a adoção de tecnologia no setor rural, embora ainda seja restrita a uma pequena parcela de produtores, tem colaborado para reduzir as barreiras impostas pela questão cultural do produtor.

TURBAN (1993) também destacou a importância do uso de Sistemas de Informação (SI) na gestão das empresas, ressaltando que as técnicas computacionais objetivam integrar, recuperar e extrair dados de uma forma ordenada, para fornecer as informações necessárias ao processo de tomada de decisão. Um SI é composto por pessoas, métodos, processos, máquinas e materiais necessários para gerar informações a uma organização. Dentre os diversos subsistemas de informação, o Sistema de Informação Gerencial (SIG), se destaca por ser um sistema voltado para a coleta, armazenagem, recuperação, processamento e distribuição de informações utilizadas por um ou mais gerentes, no desempenho de suas atividades (RODRIGUES, 1999).

Os elementos que normalmente compõem um SIG são: (i) equipamentos computacionais (*hardwares*) pessoais ou estações; (ii) programas computacionais (*softwares*) próprios ou comerciais; (iii) banco de dados (memória principal ou discos); (iv) procedimentos e manuais; e (v) pessoal de operação (SCHUTZER e PEREIRA, 2001).

Os sistemas especialistas – *softwares* ‘inteligentes’ que combinam o conhecimento técnico acumulado de profissionais especializados com procedimentos e rotinas de análise de decisão – já estão disponíveis e permitem integrar o acesso aos bancos de dados por meio das telecomunicações disponíveis, com informações locais obtidas pelos mecanismos de controle e monitoramento para obter prognósticos ou diagnósticos mais rápidos e precisos (SILVA, 1995).

Segundo FORTES (2004), instituições de pesquisa e empresas privadas se empenham no desenvolvimento de simuladores, que facilitem o planejamento do empreendimento, indicando os passos a serem tomados para que as metas sejam atingidas, com os recursos disponíveis.

No universo de aplicações da informática, novas ferramentas de gerenciamento têm surgido para auxiliar a tomada de decisões, com destaque para a Internet, pela vantagem que apresenta quando comparada a outras mídias. A Internet proporciona maior quantidade de informação, além de permitir a todos os participantes igualdade de condições, independentemente do tamanho e potencial econômico. Apesar disso, a sua utilização ainda é baixa entre os produtores brasileiros, revelando a existência de um potencial elevado de oportunidades a partir do seu emprego no agronegócio.

#### **2.3.3.2. Uso da Internet no setor rural**

A Internet é um dos meios mais dinâmicos quando se trata de informações. As propriedades utilizam essa ferramenta na atividade pecuária, refletindo o interesse dos

empreendimentos na atualização das informações relativas aos preços dos insumos e à evolução do mercado da carne. O acesso à Internet aproxima a empresa de outros mercados e abre a perspectiva de novas oportunidades de negócio (MACHADO, 2002).

Na pecuária, diversos serviços, entre eles os portais especializados em cotações, notícias e prestação de serviços, associações de criadores e centros de pesquisas, estão disponíveis na rede, com um grande potencial de crescimento. Ao usufruir destas tecnologias, nem sempre relacionadas a custos elevados e equipamentos complicados, o produtor rural pode acompanhar a evolução do mercado, utilizando as informações, idéias e recursos que podem melhorar o processo de produção.

Existe uma grande variedade de opções de serviços disponíveis na Internet em *sites* voltados para a agricultura. Os portais agropecuários disponibilizam diversos tipos de informações, bancos de dados e *softwares* aos produtores rurais, além de contribuírem para a disseminação do computador nas propriedades e possibilitar a comercialização da produção na rede, diminuindo distâncias e realizando as transações no momento mais adequado.

A procura por notícias do setor, a cotação de preços e análise do mercado agrícola, são os principais serviços disponíveis nos *sites* voltados para o meio rural. FRANCISCO (2003) verificou que os índices de uso da Internet para essas finalidades, em junho de 2002, era de 84%. A obtenção de informações relativas à extensão rural e assessoria técnica cresceu, em um ano, de 48% para 66% e 56%, respectivamente, em 2002. Entretanto, apesar da existência de condições tecnológicas para realização de transações financeiras em meio eletrônico, os percentuais da utilização da Internet para esse tipo de comércio permaneceram em 28% no mesmo período.

O Brasil, apesar de ainda apresentar níveis modestos, tendo apenas 7,8% da sua população com acesso à Internet, comparados aos 69,8% ou aos 67,8% da Islândia e da Suécia, respectivamente, posiciona-se logo abaixo da média mundial, que é de 9,6% (NUA, 2003, citado por SILVA JUNIOR e SILVA, 2003).

No Estado de São Paulo, FRANCISCO e PINO (2002) observaram um acréscimo de 73% no nível de utilização da Internet entre novembro de 2000 e junho de 2001, passando de 3,9% para 6,7%. Em junho de 2002, FRANCISCO (2003) estimou que 8,5% das propriedades do estado de São Paulo utilizavam a Internet em suas atividades agropecuárias.

De acordo com FRANCISCO e PINO (2004) as características comuns aos empreendimentos rurais que adotam mais facilmente o uso de Internet em suas atividades agropecuárias são as seguintes:

- possuem caráter mais empresarial e maior porte;

- possuem nível tecnológico mais alto, tanto na produção (inseminação artificial, sementes melhoradas e conservação de solo), quanto na administração (contabilidade e escrituração agrícola);
- seus proprietários são mais novos e/ou com nível superior;
- mantêm atividades, principalmente econômicas, fora da propriedade rural;
- fazem parte de cooperativa de produtores;
- pretendem aumentar a atividade nos próximos cinco anos;
- possuem facilidades de informática, como computadores e comunicação telefônica na propriedade.

O acesso dos produtores à Internet apresentou um acréscimo nos últimos anos. ALVES (2000) constatou o crescimento da informática no setor agropecuário, ao relatar que o número de produtores que possuem computador no Brasil é de 18%, no entanto, a participação de agricultores que utilizam a Internet não ultrapassa 4% (CNA, 2000; VILLELA, 2000).

Outro fato que pode prejudicar o avanço da adoção da Internet no meio rural é a falta de infra-estrutura de acesso no que diz respeito às telecomunicações e aos prestadores de serviços de Internet. Informações provenientes de produtores indicam que o acesso à telefonia é deficiente, com taxas de transmissão baixas, tanto pelo acesso realizado por meio do celular rural, quanto por linhas comuns. A inexistência de banda larga e Internet de alta velocidade resultam em altos custos de ligações para um acesso muitas vezes ruim. Entretanto, em áreas com grande concentração de computadores, como os grandes centros urbanos, torna-se viável a expansão de serviços prestados pelas empresas de telecomunicações e provedores de acesso à Internet.

Os fatores demográficos, como idade do proprietário, escolaridade e atividades exercidas fora da propriedade são normalmente citados como capazes de influenciar a adoção da informática. Esses aspectos foram observados por VALE e REZENDE (1999) na agricultura mineira, onde 49% dos produtores que utilizavam essa tecnologia em suas atividades agrícolas possuíam até 40 anos e 73% o nível superior. Em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e na Região Sudeste, além do Triângulo Mineiro, os autores verificaram que 60% dos produtores que utilizam a Internet encontram-se entre 30 e 50 anos. FRANCISCO (2003) não verificou correlação entre uso da Internet e a idade, mas observou que a relação entre o nível de escolaridade do produtor e a adoção dessa tecnologia é marcante; cerca de

13% dos produtores paulistas possuem grau universitário, já entre aqueles proprietários que usam a Internet, esse percentual foi estimado em 57%.

A autora sugeriu que algumas ações para que novos produtores adotem a Internet. Dentre elas:

- apresentar a tecnologia a mais produtores, visando o conhecimento de seus benefícios e potenciais, por meio de seminários, demonstrações práticas, testemunhos de produtores ou por empresários ligados à informática;
- prover prestações baixas para a compra de equipamento;
- melhorar a infra-estrutura de telecomunicações, permitindo o acesso à velocidade alta e à banda larga, reduzindo os custos com provedores fora da área da propriedade, que incorrem em altas cargas interurbanas, ou o uso do celular rural que é muito lento, ou ainda, utilizar o celular móvel com alto custo;
- precificar o custo de acesso de forma que este seja compatível à renda do agricultor;
- criar centros rurais onde os agricultores possam ter acesso à Internet.

MACHADO (2000) sugeriu que a partir do uso mais intensivo da Internet, será comum a seguinte realidade: “O produtor participa de um leilão eletrônico de animais, sentado confortavelmente na sua poltrona da fazenda. À frente da tela de computador, ou até de uma televisão, visualiza fotos dos animais ou filmes com imagens dos animais no curral. Utilizando uma senha, esse produtor acessa um banco de dados onde se encontram cadastrados todos os animais, a fim de obter informações sobre o histórico de cada um deles, mais detalhadas do que as fornecidas em um leilão tradicional, onde o julgamento é simplesmente visual. Ainda por meio digital, o pagamento é efetuado instantaneamente”.

Observa-se que a rotina do negócio é a mesma do que em uma negociação tradicional, ou seja, é preciso negociar preço, assinar contrato, verificar as credenciais do vendedor. O diferencial está na conveniência, rapidez e na quantidade de informações disponíveis sobre o que está em jogo nesse negócio.

Apesar de pouco expressiva, a venda de animais e sêmen pela Internet já é uma realidade. Desde 2003, algumas propriedades comercializam reprodutores pela Internet (FORTES, 2004). As perspectivas para o comércio eletrônico no meio rural são promissoras, sobretudo no mercado de elite. O segmento é impulsionado por empresários rurais que

residem nas cidades e que utilizam a Internet diariamente. Por meio dessa ferramenta, além da foto, são apresentadas as fichas completas de cada animal: nome, data de nascimento, pelagem, tatuagem, registro, perímetro escrotal, peso, grau sanguíneo e genealogia certificada. Já no segmento de genética fina, as centrais de inseminação se voltam cada vez mais para o comércio eletrônico.

Apesar da venda pela Internet contribuir para a redução de custos e facilitar a comunicação direta entre vendedor e comprador, alguns aspectos contribuem para a resistência em utilizar o comércio eletrônico. O pecuarista, assim como muitos consumidores tradicionais, tende a considerar o sistema de vendas *on-line* muito impessoal. Esse aspecto garante a sobrevivência dos leilões tradicionais, realizados em recintos que apresentam como vantagem, reunir um grande número de interessados em um mesmo local, no mesmo horário, com a possibilidade de influenciar o preço final dos animais ou dos lotes comercializados.

As grandes distâncias entre as propriedades e as empresas fornecedoras de insumos e compradoras da produção, são responsáveis por tornar o comércio eletrônico viável. O receio de fraudes na Internet vem sendo minimizado cada vez com mais segurança, a partir do uso intenso de tecnologias de criptografia das transações e do sigilo dos *sites*, que se tornam mais sofisticados a cada dia. Essa segurança levou a Bolsa de Mercadorias & Futuros a incluir a pecuária no seu sistema de WebTrading em 2004, operando mini-contratos de boi gordo (FORTES, 2004).

O WebTrading é um sistema de negociação de mini-contratos futuros via Internet, negociados eletronicamente por meio de um *software* de comunicação e administração, instalado na instituição financeira participante. Todo o fluxo de informação desde as ofertas até a liquidação das operações é realizado eletronicamente. A unidade de negociação do mini-contrato futuro é um décimo de tamanho em comparação aos contratos padrão negociados nos pregões. No caso do boi gordo, o tamanho de cada mini-contrato é de 33 arrobas líquidas ou dois animais.

#### **2.3.3.3. Oferta de *softwares***

O uso do computador na agropecuária ainda é bastante reduzido considerando todo o setor produtivo, mas a informática aplicada à agropecuária ainda deve crescer muito nos próximos anos. Na pecuária, os avanços mais significativos da automação ocorreram nos rebanhos leiteiros. Na pecuária de corte também se observa acentuado desenvolvimento, principalmente com os programas de melhoramento genético (FORTES, 2004).

Segundo LOPES (2000), a maior utilização de computadores nas atividades zootécnicas no Brasil encontra-se no gerenciamento de rebanhos bovinos. O uso de sistemas computadorizados de informação é considerado uma ferramenta importante no monitoramento de rebanhos bovinos, no qual a produção e a eficiência são fatores inter-relacionados, e cujos resultados refletem diretamente na rentabilidade da propriedade. A partir de diagnósticos corretos, é possível evitar perdas de investimento e lucratividade, otimizando a produtividade.

Nesses setores, o gerenciamento informatizado fornece ao produtor a oportunidade de ter uma margem de acertos superior na avaliação do desempenho dos animais, uma vez que os *softwares* fazem um controle geral de cada animal (data de nascimento, número do animal, filiação, raça, grupo genético, cobertura, diagnóstico de gestação, pesagens periódicas etc.), colocando o pecuarista em sintonia com a *performance* individual de cada animal no pasto (UNESP RURAL, 1997).

PUTLER e ZILBERMAN (1989), citados em SILVA (1995) verificaram que por ocasião do barateamento dos computadores pessoais nos EUA, as aplicações da TI na agricultura americana se ampliaram. Entretanto, apesar de poucos esforços serem conduzidos para identificar padrões de uso, os autores destacam que:

- há uma clara tendência de privilegiar as grandes propriedades (medidas em termos de renda bruta) e os produtores com maiores níveis de escolaridade;
- a utilização de aplicativos genéricos (contabilidade, planilha de custos, pagamentos e inventário) é muito superior aos aplicativos específicos para a tomada de decisões em culturas e criações de animais;
- os pecuaristas estão mais dispostos a utilizar a ajuda do computador nas suas tomadas de decisão que os agricultores, provavelmente em função da falta de disponibilidade de aplicativos específicos para os produtores da região estudada.

Essa situação também pode ser verificada no Brasil. Segundo o Guia de *Softwares* Agropecuários – Guia Agrosoft, o uso de *softwares* na agropecuária brasileira é maior na produção animal do que na produção vegetal. Nesse período, houve um aumento de 54% na oferta de *softwares* agropecuários em 1997, 17% em 1999 e 24% em 2004 (CÓCARO e LOPES, 2004). Deste total, 36% estavam relacionados à produção animal, 22% à produção vegetal e 17% à administração rural. Dos 77 *softwares* existentes na área de produção animal em 2004, 34 referem-se ao gerenciamento do rebanho bovino representando 44% desse total (Tabela 2.1).

**TABELA 2.1 – Número de *softwares* agropecuários no Brasil, cadastrados no Guia Agrosoft por categoria.**

Áreas e categorias	1995	1997	1999	2004
Produção Animal	43	74	56	77
Bovinos	26	46	26	34
Produção Vegetal	11	20	45	48
Administração Rural	32	45	34	39
Outros	09	07	36	49
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>146</b>	<b>171</b>	<b>213</b>

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de CÓCARO e LOPES (2004, p.5)

Os *softwares* utilizados na agropecuária brasileira, distribuídos em 23 categorias inicialmente, segundo o Guia Agrosoft, foram agrupados em três grandes áreas: (i) produção animal, (ii) produção vegetal e (iii) administração rural. A área de Produção Animal é composta por produtos voltados ao gerenciamento da bovinocultura, avicultura, equinocultura, suinocultura e piscicultura, além de *softwares* para o balanceamento de ração animal.

O grupo de Produção Vegetal inclui *softwares* para manejo de florestas, aplicação de defensivos agrícolas, adubos e fertilizantes, gerenciamento da produção de açúcar e álcool, arroz, fruticultura e manejo da irrigação. Os *softwares* agrupados na área Administração Rural compreendem, além dos produtos voltados ao gerenciamento contábil e financeiro de empreendimentos rurais, as categorias Cooperativas, Máquinas Agrícolas e Comercialização *on-line*.

Apesar desses números, a quantidade de *softwares* nas propriedades ainda é baixa. Pesquisa do Instituto Kleffmann apurou que, nos estados onde a pecuária de corte é mais expressiva, o uso de qualquer programa para gerenciar os negócios não ultrapassa 10%. De acordo com FORTES (2004), a baixa utilização de *softwares* pelas propriedades rurais pode ser explicada sob dois aspectos. O primeiro refere-se à infra-estrutura, que dificulta a utilização de computadores em locais afastados, onde não há energia elétrica, sendo necessário o uso de geradores. O segundo aspecto apóia-se nos receios quanto à qualidade dos programas específicos para pecuária de corte. Por se tratar de uma indústria relativamente recente, os primeiros *softwares* apresentavam falhas (*bugs*). Um dos motivos para isso é que muitos desses *softwares* foram desenvolvidos por técnicos de outras áreas, sem a vivência rural.

Entretanto, essa realidade vem mudando. Os *softwares* avançam para modelos que contemplem as características típicas de produção do Centro-Oeste brasileiro: rebanhos maiores, manejo extensivo, alimentação baseada em pastagens com suplementação, estações

climáticas bem definidas em períodos seco e das águas e predomínio da genética zebuína. Ao considerar as peculiaridades de cada propriedade, os programas tendem a ser cada vez menos genéricos.

Ao escolher o *software*, é preciso dimensionar os recursos disponíveis e com quais se pretende trabalhar, além de verificar a compatibilidade do mesmo com outras tecnologias, ou seja, se existe uma plataforma que se comunica com outras bases. Outro aspecto a ser considerado é o grau de complexidade e o custo do processo de atualização das versões incorporadas ao cotidiano da atividade (FORTES, 2004).

Também é importante verificar o formato de emissão dos relatórios e se o programa possui uma interface ‘amigável’, com comandos de fácil compreensão para quem vai operá-lo. Os *softwares* devem produzir relatórios que englobem as despesas operacionais e também permitam detalhar os custos por tipo de despesa; custos do capital imobilizado, manutenção da terra e da reprodução; dados referentes à venda de animais e dos descartes. Essas informações permitem ao produtor desenhar um planejamento para um período de pelo menos um ano para a propriedade.

É nítida a maior preocupação dos produtores em relação aos aspectos técnicos da produção. Possivelmente, é por esse motivo que o desenvolvimento de programas informatizados prioriza o processo produtivo em relação aos programas de gestão da propriedade. Essa também deve ser a principal razão para o reduzido treinamento de funcionários na área administrativa. As duas atividades deveriam ser tratadas da mesma forma, pois são complementares e igualmente importantes (MACHADO, 2002).

Os programas padronizados de gerenciamento da produção rural, particularmente os relacionados à pecuária de corte, demonstraram não atender às necessidades dos produtores, devido à heterogeneidade da produção pecuária brasileira e aos poucos produtos de informática direcionados ao setor.

Atualmente, uma importante rede de cooperação vem se organizando, podendo trazer resultados benéficos no que diz respeito à informatização dos empreendimentos rurais. Essa rede visa à elaboração de *softwares* livres, programas de código aberto, que não necessitam de pagamento de licenças para uso e atualização.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), lançou em 2004, com o apoio do Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (INTI), a Rede de *Software* Livre para Agropecuária (EMBRAPA..., 2004). Chamado de Agrolivre, esse projeto foi desenvolvido para atender a demanda do setor agropecuário nas áreas de sistemas de apoio para tomada de decisão, de apoio à pesquisa científica e também para projetos de inclusão digital. O site Agrolivre

também terá um repositório de *software*, um local onde programas podem ser colocados à disposição dos usuários, com a possibilidade de acesso ao código fonte e documentação.

O Agrolivre vem sendo implantado em duas etapas, divididas em três anos de execução. A fase ‘Criação e Estabelecimento’, que ocorreu durante todo o ano de 2004 e a de ‘Consolidação da Rede Agrolivre’, durante os anos de 2005 e 2006, onde vem sendo realizada a implantação de *software* livre na Embrapa Sede e nas Unidades Descentralizadas (EMBRAPA..., 2004).

Independentemente da fonte dos programas utilizados, a informática é fundamental para o sucesso do empreendimento rural, em razão dos ganhos que proporciona, em termos de velocidade, precisão, confiabilidade e padronização de procedimentos.

#### **2.3.3.4. Identificação eletrônica de animais**

O setor agropecuário brasileiro tem registrado nos últimos tempos, exemplos bastante nítidos de evolução tecnológica. O setor rural tem disponível uma quantidade muito grande de inovações que possibilitam ao produtor ganhar tempo e aumentar a produtividade. O grande produtor rural tende a se beneficiar das inovações, principalmente em TI e biotecnologia, recentemente desenvolvidas pela indústria ou centros de pesquisa.

Recursos em TI já disponíveis no mercado para identificar animais aumentam a praticidade, a segurança e a agilidade do processo e reduzem a possibilidade de erros de digitação. Uma promissora aplicação de tecnologia já disponível é a utilização da rastreabilidade de informações por meio da identificação eletrônica de animais, comumente chamada de RFID (*Radiofrequency Identification*), que permite armazenar e recuperar significativa quantidade de informações sobre o histórico e manejo dos animais.

Diversos pesquisadores (CLARK, 1996; LOPES, 1997; CURTO 1998; LOPES, 2000; MACHADO, 2000; MACHADO e NANTES, 2000a; MACHADO e NANTES, 2000b; MACHADO, 2002; MACHADO e NANTES, 2003) confirmaram os benefícios da TI, por meio da RFID. Alguns tipos de identificadores disponíveis no mercado são: *transponders (microchips)*, código de barras e os colares eletrônicos.

Os *transponders* utilizam a tecnologia da rádio-frequência na transmissão e armazenamento de dados e podem ser injetados sob a pele (subcutâneo), depositados no rúmen (*bolus*) ou encapsulados em um brinco plástico de identificação. A identificação eletrônica também pode ser realizada por meio de código de barras e de colares eletrônicos. Nestes identificadores, as informações alimentam os bancos de dados da propriedade, agilizando a adequação dos manejos sanitários e nutricionais, de acordo com as condições dos animais.

De acordo com MACHADO (2000), embora venha sendo usada em alguns países da União Européia, a etiqueta com código de barras não é prática para identificar os animais em fazendas com rebanho grande pela dificuldade em ser lida, e isso inclui o Brasil. O código de barras é mais útil a partir do abate, pois permite a captura automática da identidade de cada animal em sua entrada no abatedouro e, principalmente, nas etapas posteriores de etiquetagem da carne para distribuição no atacado e no varejo. Como os dados que documentam o histórico de um animal são incluídos em seu passaporte, recomenda-se também usar códigos de barras nos passaportes dos animais.

A identificação e a brincagem individual de animais foi concebida inicialmente para facilitar a reprodução animal. Com a intensificação da produção e o crescimento do mercado de animais vivos, a saúde animal e a segurança dos produtos de consumo humano tornaram-se questões extremamente importantes, e a identificação dos animais na comercialização, uma ferramenta usada no controle de epidemias, hormônios e resíduos, e um instrumento bastante útil no mercado de carne e seus derivados (HABE et al., 2001).

Para viabilizar a rastreabilidade, o regime de identificação e registro de bovinos inclui os seguintes elementos: (i) identificação individual dos animais; (ii) passaportes para os animais; (iii) registros individuais mantidos em cada exploração e (iv) bases de dados informatizadas. Quando a expectativa é rastrear os movimentos de milhares de animais durante o ano, com informações individuais sobre data e local de nascimento, progênie, sexo, registros veterinários de controle sanitário e trânsito, é inevitável contar com o suporte da TI para minimizar riscos provenientes de erros humanos e anotações em papéis. Identificação por meio de brincos convencionais é vulnerável, passível de erros na leitura e no registro manual dos dados (MACHADO, 2000).

No Brasil, a questão da qualidade sanitária da carne é fundamental para que o produtor nacional possa participar do mercado internacional. Por esse motivo, a identificação segura dos animais e a obtenção das informações geradas durante a produção, além de facilitarem a gestão do empreendimento rural, permitem diferenciar o produto visando o mercado externo. De acordo com CARNEIRO (2001) a identificação animal é uma maneira eficiente de proporcionar o monitoramento do histórico de ocorrências e o desempenho dos animais, registrando dados individualmente.

Entre os métodos de identificação animal, o uso da identificação eletrônica tem sido a opção que agrega maior eficiência administrativa à propriedade. Entretanto, independente do método escolhido, é preciso sempre aliá-lo a um sistema de gerenciamento de informações, como um *software* de gestão da produção (MACHADO, 2002).

Diversas pesquisas (WISMANS, 1999; MACHADO, 2002; MACHADO e NANTES, 2004; NANTES E MACHADO, 2005a) indicam que o sistema de RFID é, atualmente, o mais seguro sistema de identificação existente, e deve beneficiar a pecuária, pela contribuição ao melhoramento genético do rebanho, ao controle da produção, seja nutricional ou sanitário, e à rastreabilidade.

A identificação eletrônica do rebanho possui inúmeras vantagens no gerenciamento da propriedade e é justificada por uma considerável melhoria em relação à identificação visual com números. Alguns benefícios deste sistema são a eliminação dos custos do trabalho e a redução de leituras incorretas, de 6% para 0,1% (GEERS et al.1997).

A RFID pressupõe um salto quantitativo e qualitativo na gestão das informações relacionadas ao plantel, possibilitando melhorias no controle da produção, permitindo obter soluções mais concretas para os problemas do setor pecuário. Entretanto, a RFID deve ser acompanhada de um sistema de informatização dos dados, para potencializar os benefícios desta tecnologia (IDEA, 2000). As principais áreas beneficiadas pelas vantagens de um sistema de RFID são:

- administração (controle de prêmios, sanitário);
- associações de criadores (livros genealógicos, controle da produção);
- produtores (automação da produção, seleção e melhoramento genético);
- autoridades sanitárias (fronteiras e controle de movimentação de animais);
- frigoríficos (automação de registro e controle, origem dos animais, controle de qualidade);
- consumidores (garantia sanitária do produto).

A RFID permite interligar outras ferramentas práticas de manejo ao sistema, como as balanças eletrônicas. Nesse caso, os animais que passam no brete são automaticamente identificados, pesados e contados, sem necessidade de auxílio externo. Com isso são eliminados os erros de identificação, pesagem e contagem, e os freqüentes erros nas anotações.

Apesar dos benefícios do sistema de RFID no gerenciamento das propriedades e no controle e monitoramento mais eficaz do rebanho, a questão do custo do sistema ainda representa a principal dificuldade para a disseminação dessa tecnologia (MACHADO, 2002).

De acordo com MACHADO (2000), a RFID pode eliminar a exigência do envio de passaportes em papel para a base pública de dados, já que a informação contida no *microchip* colocado no animal é captada por um leitor especial e transmitida para o

computador do próprio criador e para o banco central de dados, aumentando a praticidade, a segurança e a agilidade do processo e reduzindo a possibilidade de erros de digitação. Assim, o sistema de rastreabilidade controlado eletronicamente garante a manutenção da base de dados central de forma atualizada, acompanhando passo a passo a movimentação dos animais.

Apesar dos benefícios decorrentes da implantação do sistema de RFID para o gerenciamento administrativo e a possibilidade de sua utilização na rastreabilidade, é importante ressaltar que a implantação da rastreabilidade na produção da carne bovina não depende de nenhum sistema de identificação específica. Nesse caso, a TI, incluindo sistemas informatizados de coleta e armazenamento de informações, pode ser adotada com o intuito de proporcionar ganhos em eficiência produtiva e administrativa, por meio de melhorias na gestão da qualidade, detecção e resolução de problemas ao longo do processo de produção e pela oferta de um produto de maior qualidade à indústria (MACHADO, 2002).

O autor pesquisou o uso de sistemas de RFID na pecuária de corte visando um melhor gerenciamento da produção, verificando um desempenho satisfatório a partir da transferência digital das informações para os sistemas de informação, com menores taxas de erro nas leituras, anotações e análises. Portanto, os benefícios da adoção de sistemas de RFID na gestão da produção da carne bovina foram evidentes do ponto de vista administrativo, por introduzir uma visão empresarial aos empreendimentos rurais, evidenciando a integração das tecnologias de produção e de gestão.

Foi observada também a disposição dos produtores em utilizar essa tecnologia, principalmente pelo fato da mesma permitir a troca eletrônica de informações com a indústria, ainda pouco usual. Nessas condições, a adoção da RFID promoveria uma maior integração do setor produtivo com os demais segmentos da cadeia produtiva, dinamizando a disponibilidade de informações e agregando maior valor de mercado ao produto.

A informatização da propriedade rural representa o passo inicial para implantação do processo de rastreabilidade das informações, pois o impacto cultural e o despreparo da mão-de-obra constituem-se em barreiras, dificultando o sucesso da adoção dessa tecnologia. Por esse motivo, a implantação de um sistema de RFID em propriedades rurais, exige que os processos de informatização e de coleta de dados já se encontrem em andamento, com o objetivo de minimizar o impacto tecnológico (MACHADO, 2002).

NANTES e MACHADO (2005a) ressaltam que as informações necessárias para a rastreabilidade estão relacionadas com a gestão e administração da produção rural, independentemente da demanda do mercado por maior segurança do alimento. O produtor

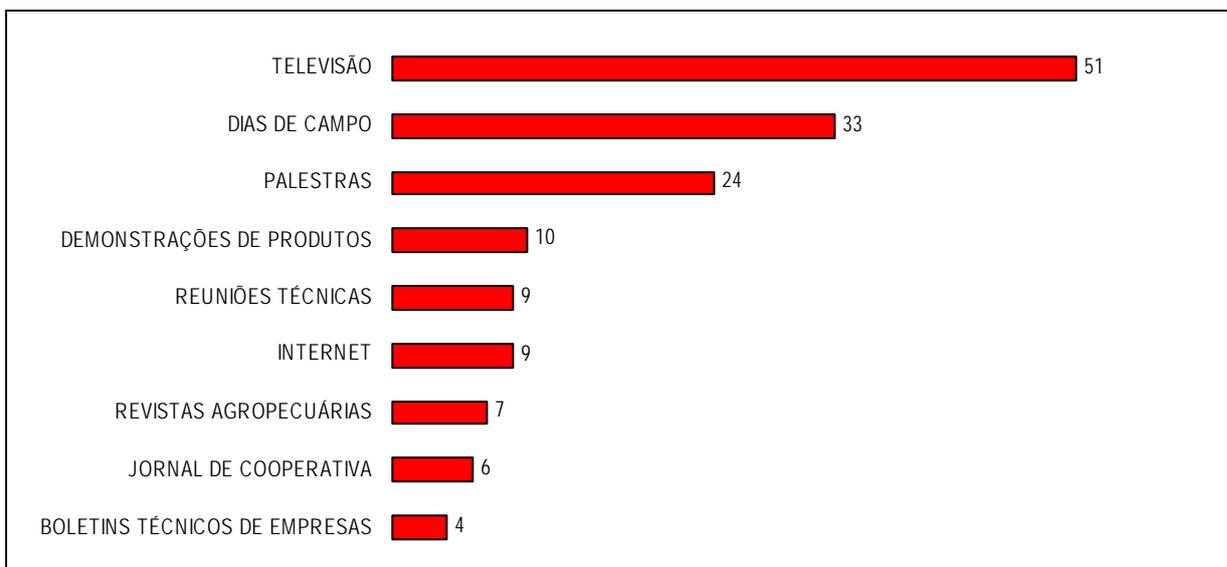
obtem benefícios ao coletar, processar e controlar essas informações, visando a tomada de decisões com base em critérios técnicos, de manejo e econômicos em relação ao rebanho.

### 2.3.3.5. Canais de televisão aberta e por assinatura

Outra forma de TI aplicada ao meio rural é a televisão. Segundo pesquisa da Associação Brasileira de Marketing Rural e Agronegócio (ABMR&A), realizada com 2.428 produtores de dez estados brasileiros, 97% dos entrevistados buscam informações pela TV. Isso representa um aumento de 4,3% em relação a 1992, quando 93% dos produtores rurais buscavam informações pela televisão (ABMR&A, 2005).

Outro dado relevante destacado pela pesquisa, diz respeito ao número de produtores rurais com acesso à televisão. Em 2005, 94% dos produtores brasileiros possuíam aparelhos de televisão em suas residências (cidade ou campo), representando um crescimento de 92% em relação a 1999, quando apenas 49% dos produtores possuíam o equipamento.

A televisão representa, atualmente, uma importante ferramenta de difusão de tecnologias no meio rural, auxiliando na adoção de novas tecnologias que permitam um desenvolvimento maior das atividades agropecuárias. Os melhores meios de falar com o produtor para divulgação de mensagem sobre lançamentos, usos, características de produtos, máquinas e equipamentos, são apresentados na Figura 2.2.



**FIGURA 2.2 - Principais meios de comunicação com o produtor.**

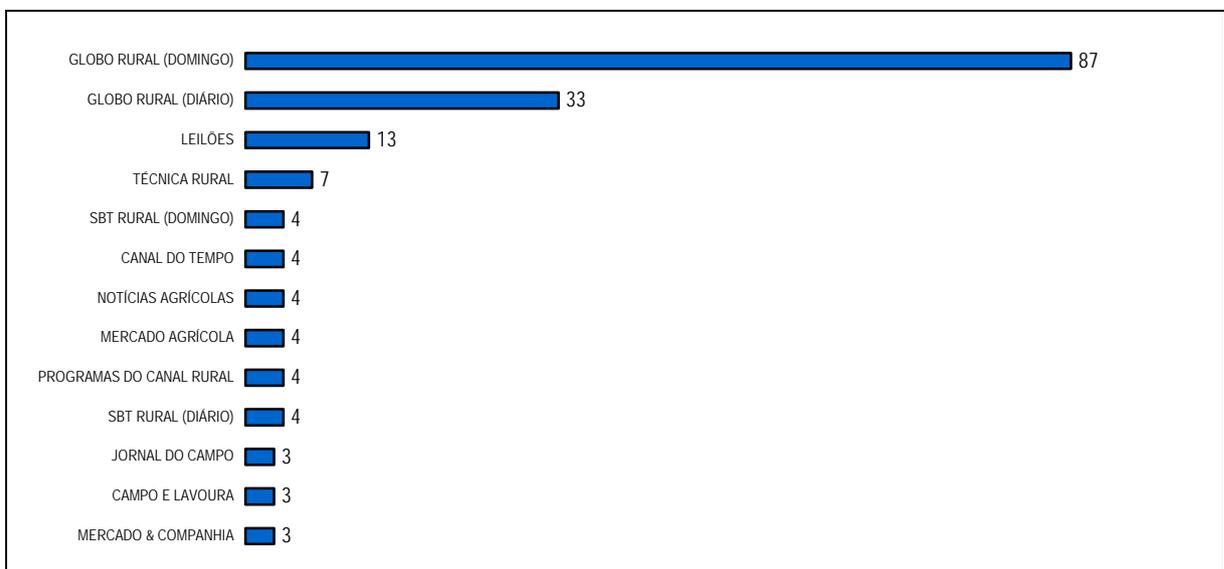
Fonte: adaptado de KLEFFMANN (2005), citado em BIP (2005).

O aumento no número de produtores com acesso à televisão foi influenciado, possivelmente, pelas melhorias na infra-estrutura de telecomunicações, que permitem levar o sinal das transmissões ao campo. A pesquisa da ABMR&A indica um aumento na posse de antenas parabólicas: 74% em 2005 contra 68% em 1999; SKY: 11% em 2005 contra 0% em 1999 e DirecTV: 3% em 2005 contra 0% em 1999. Apesar do crescimento, a obtenção do sinal por meio de TV a cabo (NET) diminuiu mais de 50% nesse período: 3% em 2005 contra 7% em 1999. Nessa pesquisa, foi verificado que a distribuição do equipamento por região geográfica é: Sudeste 53%, Sul 19%, Centro-Oeste 8%, Nordeste 15% e Norte 5%.

ANDRADE (2005) relatou que o número de antenas parabólicas no Brasil é de 16 milhões, resultando em mais de 50 milhões de telespectadores. Desse total, 77% (aproximadamente 12 milhões) se encontram nas áreas rurais. Dessa forma, é possível verificar que existe, ainda, uma grande quantidade de produtores que não possuem acesso a essa TI.

Dentre as emissoras mais assistidas, as duas primeiras são a Rede Globo (97%), seguida pelo SBT (49%) e o Canal Rural (41%). A pesquisa indica que o Canal Rural é o canal segmentado mais assistido pelo produtor (CANAL RURAL, 2005).

Considerando apenas os programas de TV voltados à atividade agropecuária, os mais assistidos pelo produtor são apresentados na Figura 2.3.



**FIGURA 2.3 - Programas de TV voltados à atividade agropecuária, mais assistidos pelo produtor, com frequência semanal.**

Fonte: adaptado de KLEFFMANN (2005), citado em BIP (2005).

Os produtores indicaram que os melhores dias para transmissão de programas sobre as atividades rurais são o domingo (79%), de 2<sup>a</sup>. à 6<sup>a</sup>. feira (69%) e o sábado (54%). O horário mais assistido esteve entre 19 e 21 h durante a semana, sendo destacado também o período da manhã, no domingo.

Um aspecto relevante, recentemente observado, diz respeito ao uso da televisão não apenas como fonte de informação, mas também como canal de compra e venda de produtos agropecuários. Nesse sentido, a transmissão de leilões vem se destacando em dois canais especializados no setor, com programação 24 h dedicada aos produtores rurais: o Canal Rural e o Canal do Boi.

Em 2000, o Canal Rural transmitia 21 leilões ao vivo, enquanto em 2005, esse número passou para 470 eventos. Por meio da TV, os pecuaristas passaram a mostrar seus animais para todo o país, permitindo uma maior interação dos selecionadores/investidores. Segundo as empresas leiloeiras, a participação da TV nas vendas chega a aproximadamente 35% do total (CANAL RURAL, 2005).

De acordo com OLIVEIRA (2005), o Canal do Boi transmite, anualmente, mais de 600 eventos ao vivo, sendo muitos diretos das fazendas. Considerada pioneira na transmissão ao vivo de leilões de gado bovino, a emissora estima a existência de 18 milhões de antenas parabólicas em todo o país, o equivalente a uma população de 35 milhões de telespectadores, aproximadamente. A audiência é confirmada com mais de 1.200 chamadas telefônicas em cada evento transmitido.

Cerca de 40% dos telespectadores assistem ao Canal do Boi diariamente, com média de audiência de aproximadamente quatro vezes por semana ou dezoito vezes ao mês. A amostra pesquisada indicou que, em geral, os telespectadores gastam mais de uma hora ao dia assistindo ao canal, principalmente no período da noite e sem concentração específica em algum dia da semana, dados também observados pela pesquisa realizada pela ABMR&A.

Uma pesquisa realizada pelo IBOPE Universo, com 200 clientes do Canal do Boi, indicou que 70% dos entrevistados já compraram pelo canal mais de cinco vezes. Essas compras são, basicamente, de animais.

Segundo FORTES (2004), as vendas de animais pela televisão devem continuar a crescer de forma intensa, pela praticidade que oferecem a quem compra e a quem vende, por meio dos lotes 'filmados'. Muitos produtores vêm utilizando a estratégia de dividir a produção anual em vendas no recinto, na transmissão pelos canais de televisão e nos negócios diretos na propriedade.

Além desses dados confirmarem a importância da televisão como canal de comercialização para a pecuária, principalmente por meio de leilões, outros aspectos destacam o uso da tecnologia na atividade: mais da metade dos telespectadores do canal (57%) possuem mais de uma propriedade rural com maior concentração nos Estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Paraná. Desses telespectadores, cerca de 38% são criadores de bois, 33% recriam e 28% realizam a engorda de gado.

O Quadro 2.2 apresenta, de forma resumida, os principais canais de televisão e os programas disponíveis aos produtores rurais. As emissoras foram agrupadas em dois grupos: por antenas parabólicas e similares e por retransmissoras e/ou antenas parabólicas.

### **QUADRO 2.2 - Principais canais de televisão e programas disponíveis aos produtores.**

<b>Canais de televisão transmitidos por antenas parabólicas ou similares</b>
<p><b>Canal Rural</b> O Canal Rural transmite 18 horas diárias de uma programação inteiramente voltada ao campo. Desde 1996, a emissora tem sido uma ferramenta importante para o produtor, apresentando informações e serviços do agronegócio, com programas que trazem jornalismo, entretenimento, cotações, leilões e meteorologia.</p> <p>A emissora está sediada em Porto Alegre e possui estúdios em São Paulo e Brasília, além de sucursais em pólos referenciais de produção agropecuária, como Campo Grande, Goiânia e Londrina.</p> <p>A programação do Canal Rural está ao alcance de mais de 35 milhões de telespectadores espalhados por todo o território nacional, pelo canal 35 do sistema NET e 26 do sistema SKY Banda Ku Digital, além do sistema NEO TV e via antena parabólica pela frequência 4171 MHz LO980 MHz Brasil Sat B1 (CANAL RURAL, 2005).</p>
<p><b>Canal do Boi</b> Sediado em Campo Grande/MS, o Canal do Boi transmite diariamente uma extensa programação voltada para o homem do campo, através de sinal aberto (Banda C) com recepção por antena parabólica, cabo (rede conveniadas) e DTH para todo o Brasil. Também é possível assistir a programação do canal pela Internet.</p> <p>Além dos leilões, o canal cobre outros eventos voltados para o setor rural como o programa “De Olho na Fazenda”, “De Olho na Indústria” e “Dias de Campo” – ferramenta muito usada por empresas e empresários rurais para mostrar suas novas tecnologias.</p>
<p><b>Rede Bandeirantes</b> O canal Terra Viva, do Grupo Bandeirantes de Comunicação, tem programação diversificada, diretamente associada ao agronegócio e seus representantes. São telejornais, cotações, informes de meteorologia, entrevistas e debates. Além disso, possui <i>links</i> ao vivo da BM&amp;F, dicas de negócios para produtores rurais e histórias de sucesso no setor.</p> <p>Na linha de entretenimento, mostra o mundo country com rodeios, shows, eventos e culinária. As principais feiras agropecuárias e de negócios do país, e programas de treinamento são apresentados em boletins ao vivo e reportagens especiais. Os leilões têm destaque especial na programação e incluem remates ao vivo e virtuais de animais.</p> <p>O canal Terra Viva tem o sinal disponível gratuitamente através de antenas parabólicas de todo país, e pode ser sintonizado pela antena parabólica na frequência 1.360 MHz, filtro BW 18 MHz, e pela SKY. Nas demais operadoras do Sistema Net Brasil o sinal estará disponível para transmissão a título facultativo. O Terraviva também é transportado pelo canal 2 do Teccat (via DTH) e TV Cidade (via cabo) nas cidades de Recife e Cuiabá.</p> <p>Operadoras de tvê a cabo também levam o sinal do Terraviva a João Pessoa e Presidente Prudente. Pela banda C, o canal chega a 16 milhões de parabólicas em todo o país, sendo 77% delas situadas na área rural.</p>

**Canais de televisão transmitidos por retransmissoras e/ou antenas parabólicas**

**SBT**

A cobertura via satélite do SBT abrange mais de 1,7 milhões de domicílios rurais, atendendo uma população de aproximadamente 7 milhões de pessoas. Somando a população urbana, o SBT via satélite atinge 15,9 milhões de pessoas, residentes em 3,9 milhões de domicílios (SBT, 2005a).

O programa **SBT Rural** desde 2003, é veiculado às 6h30, de segunda a sexta. Apresenta, diariamente, informações sobre pecuária, culturas e a melhor forma de investir o dinheiro na propriedade rural, permitindo desta forma uma maior rentabilidade (SBT, 2005b).

**Rede Globo**

Apresenta o programa Globo Rural diariamente, às 6h30 e aos domingos, às 8h. A edição diária do Globo Rural é, segundo dados do Ibope, vista em todo o Brasil, em média, por 2,2 milhões de pessoas por dia. Já a edição de domingo do Globo Rural atinge oito milhões de pessoas (BIP, 2005). Além das edições diárias e de domingo do Globo Rural, as emissoras da Rede Globo oferecem vários programas locais que tratam do agronegócio. São Eles:

Região Sul

Rio Grande do Sul: Campo e Lavoura, domingo, 6h.

Região Sudeste

São Paulo: Nosso Campo, sábado, 8h e 12h; Caminhos da Roça, sábado, 8h45; Diário do Campo, sábado, 8h e reprises.

Minas Gerais: MG Rural, domingo, 7h; InterTV Rural, domingo, 7h.

Rio de Janeiro: InterTV Rural, sábado, 8h e reprises.

Espírito Santo: Jornal do Campo, domingo, 7h.

Região Centro-Oeste

Goiás: Jornal do Campo, domingo, 7h.

Mato Grosso: MT Rural, sábado, 8h35, e domingo, 7h.

Mato Grosso do Sul: MS Rural, sábado, 8h35, e domingo, 7h.

Região Norte

Amazonas: Amazônia Rural, domingo, 7h.

Tocantins: Jornal do Campo, domingo, 7h.

Região Nordeste

Alagoas: Gazeta Rural, domingo, 7h.

Bahia: Bahia Rural, domingo, 7h.

Ceará: Nordeste Rural, domingo, 7h.

Maranhão: TV Mirante Rural, domingo, 7h.

Sergipe: Estação Agrícola, domingo, 7h.

**Rede Minas de Televisão**

A Rede Minas de Televisão está no ar 24 horas por dia. A programação é captada por antena parabólica através do satélite Brasilsat B1 e receptor digital frequência 3695 MHz (1455 na banda BL) FEC = 3/4 e taxa de símbolos igual a 3600 ks/s. Aproximadamente 380 municípios de Minas Gerais captam os sinais via satélite e retransmitem utilizando canais de VHF ou UHF. Um convênio com outras 60 emissoras, dentro e fora do Estado, garante a retransmissão parcial da programação. Na sua grade de programação apresenta semanalmente o programa **Minas Rural**, porém não fornece maiores informações sobre o mesmo.

**Grupo Paulo Pimentel - GPP Rural / Canal da Terra**

O programa **GPP RURAL** é o único do estado do Paraná direcionado ao meio rural. Pertence ao Grupo Paulo Pimentel, com sede em Curitiba, proprietário de diversos meios de comunicação, dentre jornais impressos, canais de televisão e portais na Internet. A programação do canal de televisão, leva aos paranaenses uma programação diversificada do SBT.

O programa **GPP RURAL** constitui um canal direto para o setor de agronegócios, levando aos produtores rurais, empresários, industriais e a todos os telespectadores do Paraná, notícias, informações e oportunidades do segmento. Na TV Tibagi, sob o nome **Canal da Terra**, o programa já se consolidou como forte veículo de informação e prestação de serviços ao produtor rural da região noroeste do estado, sempre registrando grandes índices de audiência, através de uma linguagem simples com o seu telespectador.

O programa tem veiculação em rede estadual, aos domingos, das 9h às 9h30. Abrange 399 municípios, alcançando uma população de 9,9 milhões de pessoas. Seu novo formato inclui além de matérias agrícolas, quadros com reportagens sobre turismo rural, culinária, dicas práticas sobre a lida diária com a pecuária, cotação dos preços dos produtos agrícolas, curiosidades do meio rural e notícias do segmento.

**EPTV Afiliada da Rede Globo SP**

Desde janeiro de 2002, o programa “**Caminhos da Roça**” leva a informação agrícola e pecuária a boa parte do interior de São Paulo e sul de Minas Gerais, totalizando 355 municípios das áreas de cobertura da EPTV, nas regiões de Ribeirão Preto, Campinas, São Carlos e Varginha, e da TV Fronteira, na região de Presidente Prudente.

O programa vai ao ar todos os sábados, às 8:45 h. Tem uma hora de duração e trata de assuntos do agronegócio (principal tema do programa), com reportagens e entrevistas. O programa fala também sobre as novas tecnologias aplicadas ao campo, as tradições rurais e presta serviços: informações sobre reservas de água no solo, lavouras, dicas de manejo, os valores dos produtos agrícolas e pecuários sempre atualizados na sexta feira à noite. Informações que chegam quentinhas ao telespectador, todas as manhãs de sábado (EPTV, 2005).

**TV TEM Afilhada da Rede Globo SP**

O “**Nosso Campo**” é o programa rural que valoriza a cultura regional, usando para isso todo o processo rural, do plantio à colheita, da colheita à mesa do consumidor. Vai além de reportagens do manuseio da terra, mostra as inúmeras relações do homem com o campo.

Fornecer informações sobre as cotações de mercado, reportagens sobre a produção agropecuária, as novas tecnologias do campo, como andam as safras e exposições. É exibido aos sábados às 8 h, com uma hora de duração, para quase metade do Estado de São Paulo. São 318 municípios, onde vivem sete milhões e meio de pessoas.

Fonte: Autor

### 2.3.3.6. Balanças eletrônicas

As balanças eletrônicas estão se estabelecendo cada vez mais na pecuária de corte. Geralmente, uma balança eletrônica é composta de um indicador de pesagem, de cabos e de barras de pesagem.

As balanças eletrônicas indicam e registram o peso para leitura posterior, informa o número de animais pesados, a média de peso, o maior e o menor peso, e podem ser conectadas a computadores e impressoras. Modelos mais modernos, além dessas funções básicas, ainda permitem a apartação com um ou dois limites de peso fornecido(s), aceitam o número do brinco e informações sobre o lote do animal, fazem gráficos de ganho de peso e calculam rendimento de carcaça.

Esses modelos podem ser conectados a leitores ópticos e coletores de dados, além de serem compatíveis com os principais programas ou *softwares* de gerenciamento pecuário existentes no mercado, informações necessárias nos sistemas de rastreabilidade.

Com a chegada da tecnologia eletrônica às balanças bovinas, abriu-se uma nova etapa na pesagem de animais vivos. A balança eletrônica tem as mesmas funções de uma balança mecânica – pesagem na compra e venda de animais, controle de ganho de peso individual e pesagens para fins veterinários e zootécnicos – porém, apresenta outros recursos, incluindo a conexão com microcomputador e impressora, para transmissão e impressão de dados como relatórios e gráficos (COIMMA, 2005a).

Também permitem práticas de manejo, como a apartação de animais a partir de limites de pesos, atribuídos ou configurados no indicador da balança. Modelos mais sofisticados podem apresentar gráficos de ganho de peso, pesam com rendimento de carcaça, gravam e imprimem *on-line* ou *off-line*, possuem teclado alfanumérico para receber observações sobre o

animal, além de outros recursos. Uma outra vantagem é a sua portabilidade, enquanto a mecânica permanece fixa onde foi montada.

As balanças mecânica ou eletrônica desempenham praticamente o mesmo trabalho, entretanto, possuem vantagens e desvantagens, quando comparadas. O produtor rural, ao escolher um equipamento desse nível, precisa considerar suas necessidades, as características e as peculiaridades da operação, visando buscar resultados positivos para seu rebanho. Diversos aspectos técnicos podem ser observados a partir dos dados obtidos na pesagem dos animais:

- desempenho de uma nova gramínea;
- desempenho de uma nova formulação de suplemento mineral ou vitamínico;
- resposta a um plano de calagem, de adubação ou a uma nova divisão de piquetes para rotação;
- determinar com precisão o peso vivo para administração de um medicamento;
- determinar com precisão o peso vivo para inseminação artificial adequada de animais de alto valor, para a primeira cria.

As principais vantagens são a rapidez com que trava ou estabiliza o peso do animal, o fato de não exigir espaço, os múltiplos recursos que oferecem e sua grande flexibilidade de uso. Além disso, podem operar de forma portátil, com barras embaixo de simples plataformas no brete de vacinação, por baixo ou em cima de gaiolas, e ainda formando os ‘trancos-balanças’ ou ‘balanças-tronco’.

As desvantagens consistem no fato de necessitar de energia elétrica, cabos e ‘plugues’ de conexão, e de exigir uma capacitação mínima do operador, permitindo que o mesmo leia as telas do visor. Apesar dessa exigência, a operação da balança eletrônica não é complicada. O Quadro 2.3 apresenta uma comparação entre balanças eletrônica e mecânica indicando os principais pontos fortes de cada uma.

A competitividade cada vez mais presente na pecuária de corte e a busca por uma maior profissionalização da atividade, levaram as empresas que comercializam balanças eletrônicas a se tornarem, atualmente, fornecedoras de soluções em pesagem para pecuária, atuando no controle e gerenciamento de rebanhos nas etapas de cria, recria, engorda e comercialização. Isto vem se tornando possível a partir de pesquisas junto aos pecuaristas, onde é possível detectar a falta de compatibilidade das diversas tecnologias da informação utilizadas no manejo e no gerenciamento da atividade pecuária, e de parcerias com as principais empresas de *software* de gerenciamento e sistemas de rastreabilidade para rebanhos.

**QUADRO 2.3 - Comparação dos principais aspectos entre balanças mecânica e eletrônica.**

<b>BALANÇA MECÂNICA</b>	<b>BALANÇA ELETRÔNICA</b>
<p>Equipamento tradicional e bem conhecido pela durabilidade.</p> <p>Não depende de fonte de energia.</p> <p>Fácil manutenção.</p> <p>Exige pouco treinamento do operador.</p> <p>É necessário esperar a estabilização do braço na pesagem.</p> <p>Pouco flexível, exigindo estrutura fixa no local, sem permitir alternativa de uso múltiplo.</p> <p>Mostra apenas o peso no ato da pesagem. Algumas balanças oferecem opção de braço com impressão de <i>ticket</i> com o peso.</p> <p>Possibilidade de adaptação de um <i>kit</i> de conversão, permitindo o acesso à tecnologia eletrônica (embora continue a pesar também com o braço).</p> <p>Não depende de cabos e conexões para funcionar.</p> <p>Por ser de instalação fixa, exige cobertura.</p> <p>Maior investimento, pois a instalação fixa consome mais materiais.</p> <p>Ocupa espaço mínimo de curral e cobertura de 3 m<sup>2</sup>.</p> <p>Montagem com tronco de contenção é inviável.</p> <p>A opção de escolha se dá apenas por capacidade de pesagem e número de animais ou tamanho da gaiola.</p>	<p>Tecnologia nova no Brasil, aproximadamente 9 anos de mercado.</p> <p>Depende de fonte de energia elétrica-bateria interna ou bateria externa de 12 V.</p> <p>Exige bom suporte do fabricante e manutenção especializada.</p> <p>Exige um mínimo de capacitação do operador para leitura das telas.</p> <p>Estabiliza mais rapidamente, em poucos segundos.</p> <p>Oferece flexibilidade de uso - plataforma/ cocho/ gaiola fixa/ gaiola suspensa/ tronco de contenção/ uso portátil, podendo ser facilmente transportada de uma fazenda a outra.</p> <p>Mostra o peso na pesagem e o registra na memória, para leitura posterior. Pode ser conectada a computador, impressora ou coletor de dados. Possui recurso de apartação por limite de peso, de identificação individual do animal, de pesagem com rendimento de carcaça, geração de relatórios, gráficos e informações sobre o ganho de peso. São compatíveis com <i>softwares</i> comerciais de gerenciamento pecuário.</p> <p>A pesagem é 100% eletrônica.</p> <p>Depende de cabos e conexões.</p> <p>Por ser portátil, dispensa cobertura. Terminada a pesagem, pode ser desligada, guardada ou levada para outra fazenda.</p> <p>Menor investimento, devido à instalação mais econômica, com o uso de menos materiais.</p> <p>Praticamente não ocupa espaço.</p> <p>Funciona perfeitamente conjugada com tronco, formando o conjunto balança-tronco.</p> <p>Inúmeras opções de indicadores de pesagem (cada um com seu leque de recursos) e de barras de pesagem.</p>

Fonte: adaptado de COIMMA (2005b).

Segundo TOLEDO DO BRASIL (2005), uma balança eletrônica pode oferecer uma série de recursos para facilitar a identificação, pesagem e gerenciamento de seu rebanho.

Dentre eles, encontram-se:

- arquivos com nomes definidos pelo usuário;
- capacidade de aproximadamente 10.000 pesagens;
- inserção automática de data e hora;

- cálculo de ganho de peso em kg ou kg/dia;
- apresenta o peso em arrobas, conforme o rendimento de carcaça definido pelo usuário;
- permite a mudança de um peso e identificação do animal, de um lote para outro;
- permite apartação (classificação) em mais de uma faixa;
- possui funções para localização de lotes cadastrados.

Além das vantagens citadas, a balança eletrônica possibilita a impressão de vários tipos de relatórios, visando uma maior flexibilidade e segurança na tomada de decisões corretas. Esses relatórios possuem uma diversidade de diferentes itens, incluindo:

- pesagem total e média de um ou de todos os lotes;
- apartação por peso;
- apartação por ganho de peso comparado entre lotes;
- detalhamento com ganho de peso;
- listagem dos lotes;
- movimentação de animais entre lotes;
- animais / lotes excluídos;
- sobra / falta de animais entre dois lotes.

De forma complementar, a utilização e o registro de outros dados precisam ser coletados de maneira confiável, visando tornar o gerenciamento mais eficaz. Dentre eles, destacam-se:

- identificação (tatuagem, marcação a fogo, brinco numérico, brinco eletrônico).
- descrição de eventos: nascimento, primeira cria, sexo, raça.
- aspectos sanitários e tratos recebidos: medicamentos e castração.
- tipo de alimentação: pasto, confinamento e localização.
- peso: em idades diferentes.

Com esses dados, o pecuarista pode realizar uma análise com equipe própria ou com a ajuda de terceiros. Entretanto, para facilitar o gerenciamento, é preciso estar certo da integração dos diversos fornecedores de soluções: identificação animal, balança, gaiola ou tronco/balança e *software* de gerenciamento. Também é importante para o produtor assegurar-se do uso de equipamentos e soluções de empresas que possam prestar assistência técnica e assessoria futura.

### 3 INTERAÇÃO ENTRE O CONSUMIDOR E A TECNOLOGIA

#### 3.1. Apresentação

Nos últimos anos, os avanços tecnológicos, principalmente aqueles relacionados à TI, vêm modificando a forma na qual os consumidores lidam com produtos cada vez mais sofisticados e no modo como os serviços são produzidos e entregues. Assim, partindo da idéia de que o comportamento dos consumidores em relação aos produtos e serviços de base tecnológica difere daquele relacionado a produtos convencionais, torna-se fundamental o conhecimento do consumidor e de seu comportamento, uma vez que tecnologia avançada não é garantia de sucesso no mercado.

Ao lançar um produto tecnológico que substitui uma parcela do trabalho humano, surgem crenças específicas que incluem níveis de otimismo a respeito da tecnologia, tendências para inovar, certo desconforto e insegurança inerente em relação à tecnologia. Genericamente, a preferência pela interação humana e a falta de uma aptidão para a tecnologia são alguns dos fatores apontados para explicar a aversão que alguns consumidores manifestam por produtos e serviços baseados em tecnologia (MITCHELL, 1996). Por isso a importância em conhecer as atitudes do consumidor-usuário em relação à tecnologia.

Se de um lado é relevante do ponto de vista científico, por permitir avanços teóricos acerca do desenvolvimento tecnológico das empresas e das cadeias nas quais essas empresas estão inseridas, por outro é relevante para as empresas que a fornecem, pois, de acordo com ROBERTS (2000), em muitos mercados, a força que restringe o avanço tecnológico não reside na capacidade das empresas em produzir novos bens e serviços, mas na incerteza com relação à demanda.

Do ponto de vista do fornecedor de tecnologia, a compreensão inadequada das atitudes dos consumidores em relação à tecnologia (e das variações dessas atitudes nos diferentes segmentos de consumidores) pode resultar em ações mercadológicas inadequadas para produtos e serviços baseados em tecnologia (PARASURAMAN e COLBY, 2001), dificultando ou retardando a adoção e difusão de tecnologias que poderiam tornar a pecuária de corte mais competitiva, trazendo ganhos para toda a cadeia produtiva, e principalmente, para o produtor rural.

De maneira similar, o desconhecimento desses aspectos podem interferir nas tentativas de se estabelecer políticas públicas ou privadas, no sentido de ampliar a difusão e adoção da TI, principalmente no meio rural, onde outras variáveis são consideradas para a adoção de tecnologias. Assim, entender como se dão as decisões do consumidor no processo

de adoção de produtos e serviços baseados em tecnologia, significa proporcionar uma oferta mais adequada às necessidades do mercado.

Embora o desenvolvimento tecnológico propicie benefícios inquestionáveis quanto a aspectos de conveniência, eficiência e rapidez, existem evidências de crescente frustração no que se refere à adoção e à utilização desses produtos e serviços (PARASURAMAN, 2000).

De acordo com PARASURAMAN e COLBY (2001), uma tecnologia mal concebida resulta em produtos e serviços mais difíceis de usar, onerando a infra-estrutura de suporte ao cliente, aumentando a rejeição e a devolução de produtos ou cancelamento de serviços, refletindo negativamente nos lucros da empresa fornecedora. Do ponto de vista do usuário da tecnologia, no meio rural, o custo da infra-estrutura de suporte ou mesmo a falta dela e os produtos difíceis de usar, podem influenciar de forma negativa a competitividade do empreendimento rural ou de toda uma cadeia produtiva.

Assim, torna-se imprescindível abordar os aspectos relacionados à interação entre consumidor e tecnologia. SOUZA (2002) destacou que investigações que abordam os determinantes do comportamento de adoção de produtos e serviços baseados em tecnologia são oportunas, pois incluem elementos mais individuais da relação entre tecnologia e consumidor, preocupando-se com as crenças e sentimentos envolvidos na adoção de produtos e serviços, buscando ir além da classificação dos adotantes de tecnologia segundo sua capacidade técnica ou tendência a ser pioneiro.

### **3.2. Produtos e serviços baseados em tecnologia**

Segundo VENKATESH (1985), produtos e serviços baseados em tecnologia adquirem o *status* de tecnologias domésticas, de acordo com sua capacidade de influenciar as atividades cotidianas dos consumidores. O consumidor é o centro das atividades diárias e desse conjunto de produtos ou serviços tecnológicos, uma vez que a tecnologia possui a função de auxiliar no desempenho de atividades cotidianas, como a realização de compras, a administração da vida financeira, a comunicação com outras pessoas e a busca por entretenimento.

Na década de 1990, observou-se uma intensa difusão de produtos e serviços baseados em tecnologia, cuja utilização pode atender inúmeras atividades. A tecnologia da computação ganhou destaque nesse período e as infinitas possibilidades de aplicação sugerem a expansão para novas áreas.

No que se refere aos serviços, a presença física de um vendedor e um comprador não mais é caracterizada como vital para que as transações sejam facilitadas. Por

esse motivo, LOVELOCK e WRIGHT (2001, p.55-56) relataram que “muitos serviços de alto contato estão sendo transformados em serviços de baixo contato à medida que os clientes se envolvem em compras a partir do domicílio, realizam suas operações bancárias por telefone ou pesquisam e compram produtos pela Internet”.

SHETH, MITTAL e NEWMAN (2001) ressaltaram os benefícios proporcionados pela tecnologia na vida dos consumidores. Os avanços tecnológicos afetam os comportamentos de compra alterando o fluxo de informações sobre as alternativas de mercado e o acesso a estas; disponibilizando novas gerações de produtos e serviços; possibilitando os processos de automação que oferecem aos clientes maior flexibilidade e controle; melhorando a produtividade e viabilizando, em termos econômicos, a oferta de produtos personalizados. No aspecto econômico, destaca-se a redução dos custos de transação para a empresa e a maior conveniência para os consumidores, como conseqüências positivas do uso de interfaces tecnológicas.

Embora sejam perceptíveis as contribuições positivas da tecnologia para a sociedade como um todo e, em particular, para os comportamentos de compra, diversas pesquisas têm revelado a manifestação de sentimentos negativos dos consumidores em relação a produtos e serviços tecnológicos, tais como computadores, caixas automáticos, aparelhos de fax e secretária eletrônica, entre outros, resultando na crescente frustração do consumidor para interagir com a tecnologia (PARASURAMAN, 2000).

A manifestação desses sentimentos negativos está relacionada aos fatores psicológicos do indivíduo. Ao investigar as barreiras psicológicas dos indivíduos em relação às mudanças, FOSTER (1964), encontrou que a aceitação ou rejeição de novas oportunidades depende, sobretudo, de fatores psicológicos, além da condição cultural básica, de relações sociais favoráveis e da capacidade econômica do indivíduo.

Outros aspectos relacionados aos fatores psicológicos foram identificados por MICK e FOURNIER (1998). Os autores verificaram que os consumidores podem experimentar situações de estresse e ansiedade quando confrontados com produtos tecnológicos, desencadeando sentimentos de incompetência, escravização, perda de controle, entre outros. A ambivalência de sentimentos em relação à tecnologia também é relatada a partir da análise de situações de consumo de produtos como computadores, aparelhos de fax e secretária eletrônica.

DABHOLKAR (1996) indicou a necessidade de um maior aprofundamento dos elementos que levam à adoção de tecnologia, especialmente àqueles relacionados aos aspectos emocionais do consumidor em relação ao processo de tomada de decisão de compra de produtos e serviços baseados em tecnologia.

### **3.3. Aspectos emocionais da adoção de tecnologia**

O papel do afeto (sentimentos) e da cognição (crenças) nos comportamentos de compra é determinante na formação das atitudes do consumidor, fundamental para uma compreensão inicial das decisões de adoção de um produto ou serviço em particular. Para alguns produtos, as atitudes dependem principalmente das crenças, enquanto para outros, os sentimentos podem ser o principal determinante das atitudes. Também é possível que tanto as crenças quanto os sentimentos influenciem as atitudes (ENGEL, BLACKWELL e MINIARD, 2000).

Genericamente, as atitudes refletem uma predisposição do indivíduo a se comportar de maneira favorável (mais receptiva) ou desfavorável (menos receptiva) em relação a uma oferta. As atitudes relativas ao comportamento de compra são aprendidas por meio da (i) experiência direta com o produto, (ii) da informação adquirida de outros indivíduos ou (iii) da exposição a outras formas de comunicação.

Praticando e aprendendo, as pessoas adquirem crenças e sentimentos que, por sua vez, influenciam seu comportamento de compra. De acordo com DIAS (2003), uma crença é um pensamento descritivo que uma pessoa mantém a respeito de alguma coisa, podendo ter como base conhecimento, opinião ou fé, contendo ou não uma carga emocional. Já os sentimentos vivenciados pelas pessoas afetam suas atitudes em vários contextos. Geralmente ocorrem durante o consumo de muitos produtos e representam um papel importante na determinação das avaliações pós-consumo dos consumidores (ENGEL, BLACKWELL e MINIARD, 2000).

A formação de atitudes favoráveis ou desfavoráveis está fortemente relacionada à incerteza em não poder prever as conseqüências (resultados) das decisões de compra. Essas duas dimensões – incerteza e conseqüências – constituem a base do risco percebido pelo consumidor, fator particularmente relevante nas decisões de adoção de produtos tecnológicos.

SCHIFFMAN e KANUK (2000) ressaltaram a importância do papel do risco percebido no comportamento de adoção de produtos e serviços inovadores, pois os consumidores que percebem pouco ou nenhum risco na compra de um novo produto, têm maior tendência a fazer compras inovadoras do que consumidores que percebem muito risco. Em outras palavras, a percepção de alto risco limita a capacidade de inovação. ENGEL, BLACKWELL e MINIARD (2000) acrescentaram que quanto maior o risco percebido em adotar novos produtos e, conseqüentemente, a incerteza, maior a probabilidade de que uma compra seja adiada ou que a busca e a decisão sejam extensivas.

Sobre a utilização da Internet como canal de compra de produtos e serviços, ARRUDA e MIRANDA (2003) identificaram variáveis comportamentais determinantes para a decisão de compra no varejo virtual, a partir de um estudo com 368 usuários da Internet em nove estados brasileiros. Os resultados mostraram que 44% dos internautas não utilizam o comércio eletrônico. As principais causas para a não-utilização são o incomodo de comprar sem ver e sentir o produto (52%), a falta de confiança nas ferramentas de segurança (47%) e a preferência pela loja real (42%).

Segundo HIRSCHMAN e STERN (1999), as emoções exercem influência direta em uma variedade de respostas cognitivas, bem como em diversas situações do comportamento de consumo, por exemplo, na inovatividade do consumidor. As emoções desempenham um papel significativo nas atitudes em relação às inovações tecnológicas, pois estão relacionadas à aceitação ou resistência do consumidor em adotá-las.

BAGOZZI e LEE (1999) destacaram que o processo de decisão envolvendo a adoção de produtos tecnológicos inclui a aceitação ou resistência emocional do consumidor, e esses fatores levam às respostas de enfrentamento em relação à tecnologia. Assim, a aceitação emocional de produtos e serviços baseados em tecnologia tem origem em emoções positivas como prazer, orgulho, esperança, amor ou afeição. A resistência emocional deriva de emoções negativas como raiva, medo, tristeza, culpa, vergonha ou inveja.

As emoções positivas e negativas do processo de decisão estão presentes em questionamentos do tipo “o que aconteceria se eu adotasse/não adotasse o produto tecnológico?” (BAGOZZI, BAUMGARTNER e PIETERS, 1998). A coexistência de sentimentos positivos e negativos em relação à tecnologia caracteriza o que MICK e FOURNIER (1998) denominaram Paradoxos Tecnológicos.

### **3.4. Paradoxos tecnológicos e estratégias de enfrentamento**

Em um estudo sobre a avaliação e intenção de uso de tecnologias de auto-serviço, DABHOLKAR (1996) percebeu que os consumidores diferem em termos de crenças e sentimentos acerca das diversas opções e que essas crenças/sentimentos estão positivamente relacionados à intenção de adoção, resultado consistente com o entendimento da formação da atitude nos comportamentos de compra. Nesse aspecto, BAGOZZI e LEE (1999) enfatizam que cada emoção está conectada a uma ou mais tendências à ação. Desta forma, a tendência à ação da reação emocional de ansiedade é evitar ou fugir do objeto que causa ansiedade; a tendência à ação da raiva é atacar a origem da raiva e da frustração. No âmbito das relações entre clientes e empresas, a reação emocional de frustração com a utilização de um determinado

produto baseado em tecnologia pode desencadear tanto manifestações verbais, como a propaganda boca-a-boca negativa, quanto manifestações físicas, quando o cliente busca lesar economicamente a empresa ao decidir comprar um produto concorrente.

A coexistência de sentimentos positivos e negativos em relação à tecnologia é destacada por MICK e FOURNIER (1998) a partir do entendimento do enfoque paradoxal da tecnologia. Nesse sentido, a tecnologia pode gerar, além da liberdade, controle e eficiência, sentimentos de escravização, descontrole e inaptidão. Os autores observaram que os consumidores demonstram reações ambivalentes em relação à adoção de produtos baseados em tecnologia. Essa ambivalência está relacionada com os paradoxos inerentes à tecnologia, ou seja, a sua capacidade de promover, ao mesmo tempo, conseqüências positivas e negativas. A partir daí, foram identificados oito paradoxos tecnológicos, apresentados no Quadro 3.1.

**QUADRO 3.1 – Paradoxos centrais dos produtos baseados em tecnologia.**

Paradoxos	Descrição
Controle / Caos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a tecnologia pode facilitar o regulamento ou a ordem, ao mesmo tempo em que pode conduzir a uma reviravolta ou desordem.</li> </ul>
Liberdade / Servidão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a tecnologia pode facilitar a independência ou poucas limitações, ao mesmo tempo em que pode conduzir à dependência ou a mais limitações.</li> </ul>
Novo / Obsoleto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• as novas tecnologias fornecem ao usuário os mais recentemente benefícios desenvolvidos pelo conhecimento científico, ao mesmo tempo em que logo serão obsoletas quando alcançam o mercado.</li> </ul>
Competência / Incompetência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a tecnologia pode facilitar sentimentos da inteligência ou de eficácia, ao mesmo tempo em que pode conduzir a sentimentos de ignorância ou de inaptidão.</li> </ul>
Eficiência / Ineficiência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a tecnologia pode reduzir esforço ou tempo gasto em determinadas atividades, ao mesmo tempo em que pode conduzir a maiores esforços ou tempo em determinadas atividades.</li> </ul>
Satisfação / Necessidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a tecnologia pode facilitar a realização de necessidades ou desejos, ao mesmo tempo em que pode conduzir ao desenvolvimento ou consciência de necessidades ou desejos não realizados.</li> </ul>
Assimilação / Isolamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a tecnologia pode aproximar o ser humano, ao mesmo tempo em que pode conduzir a um distanciamento.</li> </ul>
Engajamento / Desengajamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a tecnologia pode facilitar a participação, o fluxo ou a atividade, ao mesmo tempo em que pode conduzir à desconexão, ao rompimento ou a passividade.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de MICK e FOURNIER (1998, p.126).

Esses paradoxos tecnológicos variam do razoavelmente concreto ao relativamente abstrato, sendo os primeiros (controle/caos, liberdade/servidão, novo/obsoleto) experimentados extensamente e articulados mais facilmente pelos consumidores, enquanto os últimos (assimilação/isolamento, engajamento/ desengajamento) são mais sutis e mais difíceis de se expressar. Os autores observaram que os paradoxos tecnológicos podem provocar conflito e ambivalência que estimulam a ansiedade e o estresse, despertando estratégias de enfrentamento. A relação entre o estresse e as estratégias de enfrentamento indica o efeito recíproco pretendido dessas estratégias para diminuir o estresse (embora nem sempre ajam assim).

As estratégias de enfrentamento focadas por MICK e FOURNIER (1998) são mais comportamentais que psicológicas. Essas estratégias foram classificadas como estratégias de fuga ou de confronto e sub-categorizadas de acordo com os estágios de pré-aquisição ou de consumo (Quadro 3.2).

Os estudos de MICK e FOURNIER (1998) e FOURNIER e MICK (1999) trazem, portanto, resultados significativos e sinalizam a relevância do tema, tanto no âmbito acadêmico quanto no ambiente empresarial. Os paradoxos tecnológicos estimulam, com frequência, emoções negativas, expressadas pelos sentimentos de frustração, inveja e derrota, que desencadeiam uma variedade de estratégias de enfrentamento comportamentais.

Além disso, natureza e os efeitos dos produtos tecnológicos não são imperceptíveis aos olhos do consumidor, que busca formas de gerenciamento dos paradoxos a partir de estratégias de enfrentamento, assumindo um papel mais ativo na adoção de tecnologia. Outro aspecto relevante diz respeito ao tempo de adoção da tecnologia estar mais relacionado com a motivação do consumidor para gerenciar os paradoxos tecnológicos e com as emoções experimentadas, do que com o seu grau de inovatividade ou competência técnica.

De acordo com MICK e FOURNIER (1998), os campos da psicologia e da pesquisa do consumidor têm explicado o comportamento de adoção de produtos e serviços tecnológicos dos indivíduos a partir da equação custo-benefício, prevalecendo um enfoque essencialmente cognitivo, deixando de lado os elementos emocionais. Entre os diversos modelos que procuram explicar como os indivíduos adotam inovações, o modelo da 'decisão de inovação' proposto por ROGERS (1995) merece destaque pela larga utilização para explicação da adoção de inovações.

**QUADRO 3.2 - Estratégias de enfrentamento comportamentais para gerenciamento dos paradoxos tecnológicos e seus efeitos emocionais.**

<b>Estratégias de enfrentamento</b>	<b>Efeitos emocionais</b>
Fuga de pré-aquisição	
Ignorar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• evitar informação sobre as características ou disponibilidade de certos produtos tecnológicos</li> </ul>
Recusar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• recusar a oportunidade de possuir um produto tecnológico específico</li> </ul>
Adiar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• adiar a posse de um produto tecnológico específico</li> </ul>
Confronto de pré-aquisição	
Teste preliminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usar o produto tecnológico de outra pessoa temporariamente</li> <li>• comprar o produto, mas não assumir sua posse definitiva até que a garantia termine</li> </ul>
Heurísticas de compra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• o modelo mais recente de tecnologia</li> <li>• o modelo menos sofisticado</li> <li>• um modelo mais caro</li> <li>• um marca amplamente conhecida, familiar</li> <li>• uma marca confiável</li> </ul>
Prolongar o processo de decisão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fazer uma ponderação das necessidades e buscar por informações detalhadas do produto/marca para, então, comprar a alternativa mais apropriada de forma cuidadosa e calculada</li> </ul>
Garantia prolongada / contrato de manutenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• adquirir um seguro adicional no momento da compra do produto para cobrir serviços e reparos</li> <li>• adquirir um contrato para manutenção preventiva periódica e reparos emergenciais</li> </ul>
Fuga de consumo	
Negligenciar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mostrar indiferença temporária em relação a posse do produto tecnológico</li> </ul>
Abandono	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interromper ou descontinuar o uso do produto tecnológico</li> <li>• deixar o produto sem reparo, se estiver funcionando mal</li> </ul>
Afastar-se	<ul style="list-style-type: none"> <li>• desenvolver regras restritivas para quando ou como o produto tecnológico será ou não usado</li> <li>• colocar fisicamente o produto tecnológico em um local afastado, onde não possa ser visto</li> </ul>
Confronto de consumo	
Acomodação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mudar tendências, preferências e rotinas, de acordo com as exigências, habilidades e inabilidades para com o produto tecnológico</li> </ul>
Parceria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• estabelecer uma relação próxima e de profunda ligação com o produto tecnológico</li> </ul>
Domínio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dominar o produto tecnológico aprendendo suas operações, forças e fraquezas</li> </ul>

Fonte: Adaptado de MICK e FOURNIER (1998, p.133).

**3.5. Implicações dos paradoxos tecnológicos e das estratégias de enfrentamento para o estudo da difusão de inovações**

A primeira pesquisa sobre difusão da inovação foi realizada em 1903 pelo sociólogo francês Gabriel Tarde que traçou a curva S original da difusão. A curva S de

Tardes (1903) é de importância atual porque, de acordo com ROGERS (1995), a maioria das inovações tem uma taxa S de adoção.

A variação encontra-se na inclinação do 'S'. Algumas inovações difundem rapidamente, criando uma curva S íngreme; outras possuem uma taxa mais lenta de adoção, criando uma inclinação mais gradual. A taxa de adoção ou a taxa de difusão tornou-se uma área de pesquisa importante para os sociólogos, e mais especificamente, para os publicitários. Nos anos 1940, dois sociólogos, Bryce Ryan e Neal Gross publicaram um estudo sobre a difusão da semente híbrida de milho entre fazendeiros de Iowa, EUA, despertando um novo interesse na curva S de difusão da inovação.

Esse estudo resultou em uma nova onda de pesquisas. A taxa de adoção da inovação agrícola seguiu uma curva normal S quando traçada em uma base cumulativa sobre o tempo. Essa taxa da curva de adoção similar à curva S da difusão foi representada graficamente por Tardes quarenta anos antes. Ryan e Gross classificaram os segmentos de fazendeiros de Iowa com relação à quantidade de tempo que eles levaram para adotar a inovação, nesse caso, a semente híbrida de milho. Os cinco segmentos de fazendeiros que adotaram a semente, ou as categorias de adotantes são: (1) inovadores, (2) adotantes adiantados, (3) maioria adiantada, (4) maioria atrasada, (5) atrasados.

Os primeiros fazendeiros a adotarem (os inovadores) eram mais cosmopolitas, característica indicada pela maior frequência de viagens para Des Moines (capital de Iowa), e possuidores de um *status* socioeconômico mais elevado do que os adotantes mais lentos. Uma das características mais importantes dos inovadores é que eles requerem um período mais curto de adoção do que qualquer outra categoria.

A Teoria da Difusão de Inovações tem sido investigada por diferentes disciplinas ao longo do tempo, mas somente a partir da década de 1960, com ARNDT (1967), torna-se mais visível no campo do comportamento do consumidor, constituindo o chamado 'paradigma da difusão do consumidor' (GATIGNON e ROBERTSON, 1985).

Segundo ROGERS (1995), a difusão é o "processo pelo qual uma inovação é comunicada no tempo, por meio de determinados canais, entre os membros de um sistema social". Essa definição contém quatro elementos que estão presentes no processo de difusão da inovação, que são:

- a) inovação: uma idéia, prática, ou objetos que sejam percebidos como conhecidos por um indivíduo ou por outra unidade de adoção;
- b) canais de comunicação: os meios pelos quais as mensagens passam de um indivíduo para outro;

- c) tempo: os três fatores de tempo são:
  - processo de decisão da inovação;
  - tempo relativo na qual uma inovação é adotada por um indivíduo ou por um grupo;
  - taxa de inovação da adoção.
- d) sistema social: um conjunto das unidades inter-relacionadas que estão engajadas na resolução de problema comum para atingir um objetivo comum.

Difusão e adoção são conceitos intimamente relacionados, porém, não sinônimos. ROGERS (1995) e ENGEL, BLACKWELL e MINIARD (2000) diferenciam o processo de adoção do processo da difusão, relatando que o segundo ocorre em um sistema social, refletindo o comportamento de um grupo de consumidores, enquanto o processo de adoção diz respeito a um comportamento individual, no qual o consumidor passa pelo processo provavelmente a taxas diferentes e com inícios diferentes de tempo. A difusão representa um processo macro, enquanto a adoção é um processo micro que enfoca a aceitação ou rejeição de uma inovação pelo consumidor (SHIFFMAN e KANUK, 2000).

De acordo com ROGERS (1995), as etapas do processo de decisão envolvem: (i) consciência ou conhecimento; (ii) interesse ou informação; (iii) avaliação ou decisão; (iv) experimentação ou implementação; e (v) adoção ou confirmação. Genericamente, o processo de decisão envolve as atividades de busca e processamento de informações, por meio dos quais o consumidor obtém informação para diminuir a incerteza sobre a inovação.

O conhecimento se inicia quando o consumidor recebe estímulo físico ou social, despertando sua atenção para uma inovação. Não há, ainda, julgamento sobre a relevância de um novo produto ou serviço. No estágio da consciência, o indivíduo é exposto à inovação, mas falta a informação completa sobre a mesma.

No estágio interesse ou de informação, o indivíduo torna-se interessado na idéia nova e procura informação adicional sobre ela, permitindo a formação de atitudes favoráveis ou desfavoráveis em relação à inovação. Essa etapa está relacionada ao risco percebido na avaliação das conseqüências de uso da inovação.

Na etapa de avaliação, o indivíduo aplica mentalmente a inovação a sua realidade e antecipa uma situação futura, decidindo-se por tentar ou não. A decisão envolve a escolha entre adotar ou rejeitar a inovação. A implementação ou estágio experimental, após a decisão, refere-se ao uso efetivo da inovação, quando o indivíduo faz uso pleno da inovação.

No estágio de adoção, o indivíduo decide se continua com o uso pleno da inovação. Trata-se da confirmação ou reforço, buscado pelo consumidor para uma decisão de adoção que já foi tomada.

Segundo o modelo de ROGERS (1995), é possível observar que a adoção de inovações envolve um processo de decisão, em que predominam os elementos cognitivos do comportamento para a sua explicação. PETER e OLSON (1994) relataram que o processo de decisão do consumidor abrange diferentes respostas psicológicas, ou seja, além dos aspectos cognitivos, os aspectos afetivos.

Entretanto, a caracterização e segmentação dos adotantes proposta por ROGERS (1995) consideram, sobretudo, a inovatividade do consumidor, que diz respeito ao grau em que ele é relativamente mais imediato ou pioneiro na adoção de inovações em relação aos outros membros de um sistema social.

As estratégias de fuga do estágio de pré-aquisição (ignorar, recusar e adiar) apresentadas por MICK e FOURNIER (1998) a partir dos paradoxos tecnológicos, representam um refinamento da idéia proposta por Rogers de rejeição tecnológica. ROGERS (1995) indicou que uma inovação pode ser rejeitada durante qualquer estágio do processo de adoção. Essa rejeição é uma decisão de não adotar uma inovação. Entretanto, ela não pode ser confundida com descontinuidade. A descontinuidade é uma rejeição que ocorre após a adoção da inovação. Sinteticamente, muitos dos resultados das pesquisas com descontinuidade demonstram que as mesmas ocorrem em um período de tempo relativamente curto e que poucas foram causadas pela sobreposição de uma inovação superior que substitui uma idéia previamente adotada.

Foram identificados dois tipos de descontinuidades:

- descontinuidade por desilusão: a decisão de rejeitar uma idéia em consequência do descontentamento com seu desempenho;
- interrupção da recolocação: a decisão de rejeitar uma idéia a fim adotar uma idéia melhor.

Essa descontinuidade ou fuga, sugerida por MICK e FOURNIER (1998), pode ser desencadeada por quaisquer dos oito paradoxos tecnológicos. Sendo assim, os autores destacaram que o paradigma da difusão de inovações, mais especificamente, a categorização dos adotantes<sup>5</sup> proposta por ROGERS (1995) não expõe os pormenores do comportamento de consumo.

---

<sup>5</sup> A categorização dos adotantes baseia-se no grau de inovatividade dos consumidores, dando origem a cinco grupos distintos: inovadores, adotantes adiantados, maioria adiantada, maioria atrasada e atrasados (ROGERS, 1995).

A estratégia de adiar a posse do produto tecnológico não deve ser entendida somente a partir da classificação dos consumidores em maioria atrasada ou retardatários. Segundo MICK e FOURNIER (1998), o consumidor adia de forma proposital a aquisição da tecnologia, como uma estratégia de enfrentamento razoável e consciente.

ROGERS (1995) destacou que, ao invés de descrever os indivíduos em termos de quanto tempo eles levam para adotar uma tecnologia, é mais significativo descrever as categorias de adotantes com base na inovatividade, onde cada categoria contém graus similares dessa característica. A inovatividade indica mudança comportamental, considerada a última meta da maioria dos programas de difusão, preferivelmente às mudanças cognitivas ou de atitude.

### **3.6. Classificação das categorias de adotantes com base na inovatividade**

De acordo com ROGERS (1995), existe uma infinidade de termos utilizados para categorizar os adotantes de tecnologia, assim como as metodologias empregadas para isso. Nesse caso, torna-se difícil para os pesquisadores compararem suas descobertas, se não houver uma padronização tanto da nomenclatura como do sistema de classificação. Um método proposto pelo autor em 1962, com base na curva S de adoção, se destacou nesse sentido.

De uma forma resumida, a distribuição da curva S de adoção aumenta lentamente em um primeiro momento, quando há poucos adotantes em cada período de tempo. Em seguida, acelera ao máximo, até metade dos indivíduos do sistema terem adotado. Então cresce a uma taxa gradualmente mais lenta, com os poucos remanescentes. Essa é a curva S normal, cujo argumento se baseia nos papéis da informação e da redução de incertezas na difusão de uma inovação.

#### **3.6.1. Método de categorização dos adotantes**

Segundo ROGERS (1995), uma pesquisa que procura padronizar categorias de adotantes enfrenta três problemas: (i) determinar o número de categorias de adotantes para conceituar, (ii) determinar quantos membros do sistema estarão incluídos em cada categoria, e (iii) determinar o método, estatístico ou não, para a definição das categorias de adotantes.

Observa-se que não há questões sobre os critérios utilizados para a categorização de adotantes. Nesse sentido, a inovatividade se destaca como uma dimensão relativa, em que um adotante tem mais e o outro menos, em um dado sistema social. Trata-se de uma variável contínua, e separá-la em categorias discretas é somente uma questão conceitual, bastante semelhante à divisão do *status* social em classes alta, média e baixa. Tal classificação é uma simplificação que auxilia o entendimento.

Antes de descrever o método proposto para a categorização, o autor evidenciou as características que um conjunto de categorias deveria ter: (i) ser exaustiva, incluindo todas as unidades do estudo; (ii) mutuamente exclusiva, excluindo das outras categorias a unidade de estudo que aparece em uma categoria; e (iii) derivada de um princípio classificatório.

ROGERS (1995) mostrou que a distribuição de adotantes se aproxima da normalidade. Esse dado é importante porque a frequência de distribuição normal possui muitas características que podem ser utilizadas para classificar os adotantes. Uma dessas características ou parâmetros é a média ( $\bar{x}$ ) de uma amostra. Outro parâmetro de uma distribuição é o desvio-padrão ( $sd$ ), uma medida de dispersão sobre a média.

As duas variáveis estatísticas – a média ( $\bar{x}$ ) e o desvio-padrão ( $sd$ ) – podem ser utilizadas para dividir a distribuição normal dos adotantes em categorias. Se forem utilizadas linhas verticais para marcar os desvios padrão dos dois lados da média, a curva é dividida em categorias, resultando em porcentagens padronizadas de indivíduos em cada categoria.

Segundo SAAKSJARVI (2003), a distinção estabelecida com base na inovatividade, sugere focar novos produtos e serviços para os inovadores que iniciarão o processo de difusão, comunicando aos outros segmentos de adotantes. Entretanto, essa visão tem mudado recentemente, sugerindo que focar na maioria pode ser mais vantajoso que focar nos inovadores (MAHAJAN e MULLER, 1998; BOYD e MASON, 1999) e que o método do tempo de adoção utilizado por ROGERS (1995) para mensurar a inovatividade é um conceito temporal, que não pode ser utilizado para prever comportamentos futuros (GOLDSMITH e HOFACKER, 1991).

### **3.6.2. Categorias de adotantes como tipos ideais**

As cinco categorias de adotantes são mostradas como tipos ideais, conceituados a partir de observações sobre a realidade e descritas para permitir comparações possíveis (ROGERS, 1995). Sua função é conduzir esforços de pesquisa e servir como um cenário para a síntese das descobertas de pesquisa. Na realidade não há uma ruptura pronunciada na ‘linha’ da inovatividade entre cada uma das cinco características. Os tipos ideais não são simplesmente uma média entre todas as observações sobre uma categoria de adotantes. Eles são baseados em abstrações de casos empíricos e têm a pretensão de orientar formulações teóricas e investigações empíricas. O autor identificou características dominantes e valores para cada categoria proposta (QUADRO 3.3).

Muitos pesquisadores notaram que os termos ‘atrasado’ ou ‘retardatário’ possuem uma carga pejorativa, assim como ‘classe baixa’. Entretanto, o uso dessa nomenclatura não significa desrespeito para com os indivíduos.

### QUADRO 3.3 - Características das categorias de adotantes.

<p><b><i>Inovador (aventureiro)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aventureiro, ávido por idéias novas, deseja o perigoso, o audaz e o risco;</li> <li>• controla substanciais recursos financeiros para absorver uma possível perda devido a uma inovação não lucrativa;</li> <li>• disposição para aceitar uma derrota ocasional, quando alguma nova idéia for mal-sucedida;</li> <li>• habilidade para compreender e aplicar um complexo conhecimento técnico;</li> <li>• capacidade de lidar com um grau elevado de incerteza sobre uma inovação;</li> <li>• possui um importante papel no processo de difusão, pela sustentação da nova idéia no sistema social.</li> </ul>
<p><b><i>Adotante adiantado (respeitável)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mais integrado no sistema social local do que os inovadores, que são cosmopolitas;</li> <li>• maior grau de liderança de opinião na maioria dos sistemas (potenciais adotantes o procuram atrás de conselhos e informações);</li> <li>• serve de modelo para outros membros ou para a sociedade (por não estar tão distante da média individual de inovatividade);</li> <li>• é usado pelos agentes de mudança como missionário na condução do processo de difusão;</li> <li>• respeitado pelos colegas;</li> <li>• personifica o sucesso e faz uso discreto de uma nova idéia;</li> <li>• exerce o papel de redutor de incertezas, por adotar a nova idéia e por conduzir uma avaliação subjetiva até os colegas próximos.</li> </ul>
<p><b><i>Maioria adiantada (ponderado)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• adota novas idéias antes da média dos membros de um sistema;</li> <li>• interage freqüentemente com os colegas;</li> <li>• raramente exerce posição de líder de opinião;</li> <li>• possui um importante papel no processo de difusão, por fazer a ligação entre os mais adiantados com os relativamente atrasados;</li> <li>• compõe 1/3 dos membros de um sistema, sendo a maior categoria;</li> <li>• é mais ponderado, planejando antes de adotar uma idéia nova;</li> <li>• precisa de um tempo mais longo que os adotantes adiantados para a tomada de decisão;</li> <li>• têm como lema: “não seja o primeiro a tentar o novo, nem o último a deixar o velho de lado”.</li> </ul>
<p><b><i>Maioria atrasada (cético)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• adota novas idéias após a média dos membros de um sistema;</li> <li>• compõe 1/3 dos membros de um sistema;</li> <li>• a adoção pode ocorrer tanto pela necessidade econômica como pelo aumento da pressão dos colegas;</li> <li>• cético e cauteloso (não adota até que a maioria o tenha feito);</li> <li>• o peso das normas do sistema deve favorecer a inovação, antes de os convencê-los;</li> <li>• pode ser persuadido pela utilidade da nova idéia, mas a pressão dos colegas é necessária para motivar a adoção;</li> <li>• todas as incertezas sobre a nova idéia precisam ser eliminadas antes que se sinta seguro para adotá-la.</li> </ul>
<p><b><i>Atrasado (tradicional)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• é o último em um sistema a adotar uma inovação;</li> <li>• possui uma percepção muito restrita ao ‘local’, interagindo primeiramente com outros membros semelhantes;</li> <li>• encontra-se isolado no sistema;</li> <li>• não possui nenhuma liderança de opinião;</li> <li>• seu ponto de referência é o passado;</li> <li>• suspeita declaradamente das inovações e dos agentes de mudança (descrente);</li> <li>• necessita de um longo tempo para a decisão sobre uma inovação;</li> <li>• ao adotar uma tecnologia, a mesma já foi substituída por uma idéia mais recente e adotada pelos inovadores;</li> <li>• os recursos são limitados e precisa ter certeza de que a nova idéia não vai falhar;</li> <li>• situação econômica precária o leva a ser extremamente cauteloso na adoção de inovações.</li> </ul>

Fonte: elaborado pelo autor a partir de ROGERS (1995).

Embora os nomes e os títulos adicionais para os adotantes de uma inovação sejam usados em outros estudos, os rótulos de ROGERS (1995) para as cinco categorias de adotantes são os preferidos (padrão) da indústria. Além disso, as características específicas que o autor identificou em cada categoria de adotante são significativas para os publicitários interessados em criar um plano de marketing integrado que visa a um público específico.

### **3.6.3. Características adicionais das categorias de adotantes**

ROGERS (1995) realizou uma grande revisão na literatura com relação à inovatividade, que pode ser resumida em uma série de hipóteses relacionadas a: (i) *status* socioeconômico, (ii) variáveis de personalidade e (iii) comportamento de comunicação. Essas variáveis e as conclusões sobre suas relações (positivas, negativa ou não-relacionada) são descritas a seguir:

#### *Status socioeconômico*

As principais generalizações em relação às características socioeconômicas mostram que as variáveis que estão positivamente relacionadas à inovatividade são: (i) educação; (ii) cultura; (iii) *status* social mais elevado; (iv) mobilidade social progressiva; (v) unidades de tamanho maior; (vi) orientação comercial, em vez de subsistência (adotantes atrasados); (vii) atitude mais favorável ao crédito; e (viii) operações mais especializadas.

Em relação ao efeito da idade, os estudos foram variados em suas conclusões. Todas as conclusões acima foram modificadas ou contestadas em alguns estudos, indicando que essas relações devem sempre ser interpretadas no contexto de produtos específicos e situações de compra (ENGEL, BLACKWELL e MINIARD, 2000).

Em uma pesquisa realizada com produtores rurais brasileiros (ROGERS et al., 1970) demonstraram que os inovadores possuem propriedades maiores e maior contato com os agentes de mudança que qualquer outra categoria de adotantes. Outro aspecto socioeconômico diz respeito à relação entre riqueza e inovatividade. Os produtores mais ricos adotam antes uma inovação, devido ao fato de uma nova idéia possuir maior custo e, por isso, demandar maior gasto inicial de capital. Esse risco de inovar é recompensado pelos lucros maiores, criando uma vantagem financeira em relação aos demais.

Outros aspectos destacados pelo autor foram: (i) não há relação entre idade e inovatividade, uma vez que 19% dos adotantes adiantados eram jovens, contra 33% mais velhos, (ii) existe uma relação positiva entre *status* social (renda, nível de vida, posse de riquezas, prestígio ocupacional) e inovatividade, e (iii) os adotantes adiantados possuem maior mobilidade social em direção aos mais altos *status*.

### *Variáveis de personalidade*

As variáveis de personalidade associadas à inovatividade ainda não receberam muita atenção dos pesquisadores, em parte devido às dificuldades de mensuração das dimensões de personalidade. Sendo assim, as principais generalizações positivas em relação às variáveis de personalidade são: (i) empatia; (ii) habilidade para lidar com abstrações; (iii) racionalidade; (iv) inteligência; (v) atitude favorável à mudança; (vi) habilidade para lidar com incertezas e riscos; (vii) atitude favorável em relação à educação; (viii) atitude favorável em relação à ciência; (ix) motivação de realização; e (x) maiores aspirações (para educação e ocupação).

### *Comportamento de comunicação*

As principais generalizações em relação ao comportamento de comunicação, positivamente associadas à inovatividade incluem: (i) participação social; (ii) interconexão com o sistema social; (iii) cosmopolitismo (se relacionam com outros sistemas sociais); (iv) contato com os agentes de mudança; (v) exposição aos canais de comunicação interpessoais; (vi) exposição aos canais de comunicação em massa; (vii) procuram informações sobre inovações; (viii) conhecimento sobre inovações; (ix) liderança de opinião; (x) pertencem a sistemas altamente interconectados.

Na maioria dessas generalizações apresentadas, as variáveis independentes são positivamente relacionadas à inovatividade. Isso significa que os inovadores possuem pontuação maior nessas variáveis do que os atrasados. Duas variáveis – dogmatismo e pessimismo – são negativamente relacionadas à inovatividade, e a liderança de opinião é maior nos adotantes adiantados, na maioria dos sistemas.

O conjunto de características gerais de cada categoria de adotante surgiu da pesquisa sobre difusão. Essas importantes diferenças entre as categorias sugerem que os agentes de mudança deveriam usar abordagens diferentes para cada categoria de adotante, seguindo uma estratégia de segmentação. ROGERS (1995) destacou ainda que as características associadas à inovatividade são flexíveis e dinâmicas, podendo ser alteradas pelos agentes de mudança (ao contrário de variáveis como idade e tamanho de propriedade, que são difíceis ou impossíveis de se modificar).

A inovatividade tem despertado o interesse de muitos pesquisadores, que vem comprovando a dificuldade em medi-la. Um consenso comum entre os pesquisadores é que

existem diferentes tipos de inovatividade (SAAKSJARVI, 2003). GOLDSMITH e HOFACKER (1991) diferenciaram a inovatividade entre inata e de domínio específico.

A inovatividade inata pode ser explicada pela característica cognitiva do consumidor, menos interessante para os pesquisadores do que mensurar a inovatividade de domínio específico, definida pelos autores como a tendência para aprender sobre e adotar inovações dentro de um domínio específico de interesse, consistindo em elementos atitudinais, como reflexo dos sentimentos positivos que o consumidor inovador tem voltado para novos produtos, e comportamentais, resultante desses sentimentos (GOLDSMITH e HOFACKER, 1991, p.211).

Portanto, a inovatividade é bastante relacionada à disposição do consumidor em se auto-educar sobre novos produtos, tendo atitudes positivas voltadas a esses novos produtos, e baseado nessas atitudes, em adotá-los. Nos mercados tecnológicos, a inovatividade tem sido descrita como uma tendência a ser um líder em pensamento e pioneiro em tecnologia (PARASURAMAN, 2000), compreendendo uma auto-suficiência em termos de confiança na operação de novas tecnologias, com um extenso conhecimento tecnológico (PARASURAMAN e COLBY, 2001).

Diferentemente de ROGERS (1995), que considerou que as variáveis de personalidade associadas à inovatividade não haviam recebido atenção dos pesquisadores, diversos estudos mais recentes (FOURNIER e MICK, 1998; SHIH e VENKATESH, 1999; PARASURAMAN e COLBY, 2001) demonstraram que uma tipologia dos adotantes não é definida de forma unidimensional, a partir do tempo relativo de adoção, mas sim baseada em múltiplos enfoques. A adoção de tecnologia está intimamente relacionada com a predisposição para tecnologia que, por sua vez, é resultado de crenças e sentimentos positivos e negativos do consumidor (PARASURAMAN, 2000; PARASURAMAN e COLBY, 2001).

A proliferação de produtos e serviços baseados em tecnologia e as evidências de reações emocionais negativas associadas ao seu uso levam à discussão de questões fundamentais, como o quão prontas as pessoas estão para a utilização de produtos e serviços tecnológicos e se é possível agrupar consumidores em segmentos distintos, de acordo com sua prontidão para tecnologia.

### **3.7. Mensuração de atitudes em relação à tecnologia**

As atitudes em relação à tecnologia podem ser mensuradas utilizando-se o conceito de Prontidão para a Tecnologia (*Technology Readiness*), proposto por PARASURAMAN (2000). A Prontidão para Tecnologia diz respeito à propensão dos

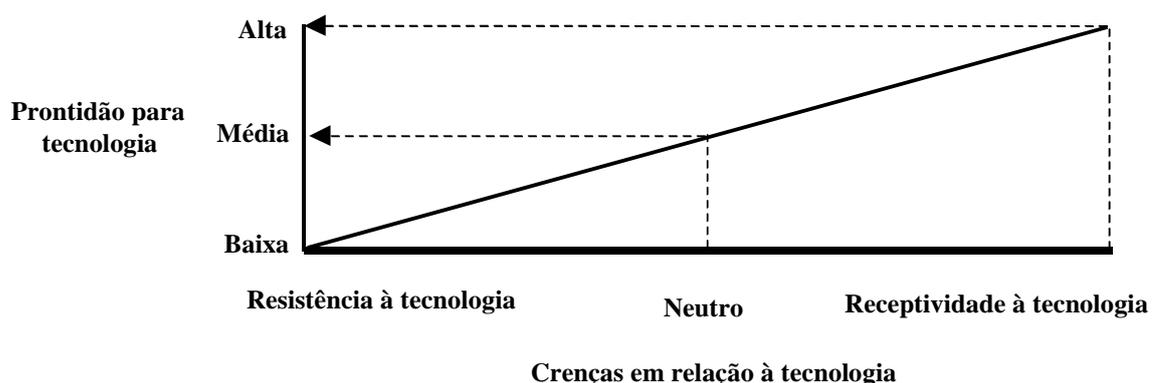
indivíduos em adotar novas tecnologias, ou seja, é o estado resultante de aspectos psicológicos que, por meio da condução ou inibição, determinam a predisposição do indivíduo a interagir com produtos e serviços baseados em tecnologia.

PARASURAMAN e COLBY (2001) destacam que os indivíduos podem estar em qualquer nível, ao longo de suas crenças tecnológicas, cujos extremos incluem sentimentos negativos e positivos, cuja situação se relaciona à propensão (prontidão) do indivíduo para adotar tecnologia, como ilustra a Figura 3.2.

Embora os sentimentos positivos e negativos possam coexistir, o domínio relativo de um ou outro sentimento pode variar entre os indivíduos, concordando com os paradoxos tecnológicos apresentados por MICK e FOURNIER (1998).

De acordo com PARASURAMAN e COLBY (2001), a prontidão para tecnologia é composta por quatro dimensões:

- otimismo: visão positiva em relação à tecnologia, crendo que a mesma propicia maior controle, flexibilidade e eficiência na vida dos indivíduos;
- inovatividade: representa uma tendência da pessoa a ser pioneiro na adoção de tecnologia ou líder de opinião;
- desconforto: expressa uma percepção de falta de controle sobre a tecnologia e o sentimento de ser oprimido por ela;
- insegurança: reflete uma desconfiança pela tecnologia e uma descrença em relação às próprias habilidades em utilizar essa tecnologia de forma apropriada.



**FIGURA 3.1 – Relação entre as crenças e a prontidão para tecnologia.**

Fonte: PARASURAMAN e COLBY (2001, p.32).

Ao ser lançada no mercado, uma nova tecnologia causa reações diferentes nos consumidores, dependendo de suas crenças e sentimentos. Essa tipologia, resultante do Índice

de Prontidão para a Tecnologia (TRI), de PARASURAMAN (2000), tem origem nas diferentes crenças e sentimentos do consumidor, ou seja, nas diferentes combinações possíveis entre as dimensões condutoras e as dimensões inibidoras, e não apenas na dimensão inovatividade, como propõe ROGERS (1995).

De acordo com PARASURAMAN e COLBY (2001), a prontidão do consumidor para a tecnologia se dá pela combinação das dimensões: (i) otimismo e (ii) inovatividade, que são condutores da prontidão para tecnologia, indicando fatores que motivam os indivíduos a adotarem novas tecnologias; e (iii) desconforto e (iv) insegurança, considerados inibidores, por representarem fatores que retardam ou impedem a adoção.

Essas dimensões atuam independentemente, de modo que um indivíduo possa possuir diferentes combinações de motivações e inibições. Dessa forma, é possível estabelecer que o fato de uma pessoa adotar uma tecnologia em um determinado campo não implica que ela irá adotar outra tecnologia, em um campo diferente. Isso significa que o indivíduo pode ser inovador em tecnologia, propenso à experimentação, mas cético a respeito do valor da tecnologia, ou seja, pode acreditar na tecnologia, temendo-a simultaneamente.

A tipologia de PARASURAMAN e COLBY (2001) é baseada em um estudo empírico, ainda em andamento, cujo modelo se encontra em desenvolvimento. Por isso, os autores destacam que o que foi descrito, incontestavelmente mudará no futuro.

## 4 MÉTODOS DE PESQUISA

### 4.1. Escolha do método de pesquisa

O estudo caracteriza-se por ser de natureza exploratória-descritiva. A pesquisa exploratória visa proporcionar ao pesquisador uma maior familiaridade com o problema em estudo, tendo como meta tornar um problema complexo mais explícito ou mesmo construir hipóteses mais adequadas. De acordo com MALHOTRA (2001), o objetivo principal da pesquisa exploratória é possibilitar a compreensão do problema enfrentado pelo pesquisador.

É utilizada quando é necessário definir o problema com maior precisão e identificar cursos relevantes de ação ou obter dados adicionais antes que se possa desenvolver uma abordagem. Como o nome sugere, a pesquisa exploratória procura explorar um problema ou uma situação para prover critérios e compreensão, utilizando, para isso, métodos amplos e versáteis, como levantamentos em fontes secundárias, levantamentos de experiência, estudos de casos selecionados e observação informal.

Por outro lado, a estrutura de coleta de dados da pesquisa foi típica de um estudo descritivo. A pesquisa descritiva objetiva conhecer e interpretar a realidade sem nela interferir para modificá-la (CHURCHILL, 1987). Busca descobrir e observar fenômenos, procurando descrevê-los, classificá-los e interpretá-los, estabelecendo uma relação entre as variáveis.

A pesquisa descritiva expõe as características de determinada população ou de determinado fenômeno, mas não tem o compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação. Normalmente ela se baseia em amostras grandes e representativas. O formato básico de trabalho é o *survey*.

Esse tipo de pesquisa utiliza o estudo longitudinal, em que a coleta de informações ocorre ao longo do tempo, e o transversal, na qual a coleta de informações ocorre somente uma vez no tempo. As pesquisas descritivas compreendem grande número de métodos de coleta de dados, como as entrevistas pessoais e por telefone, questionários pessoais e enviados pelo correio e observação.

O método de pesquisa do tipo *survey* geralmente busca medir valores, crenças, opiniões, conhecimento e comportamento das pessoas. A grande utilidade desse tipo de metodologia é poder conhecer as atitudes e comportamentos de grandes populações, como, por exemplo, a de produtores rurais voltados para a atividade de pecuária de corte, entrevistando um número relativamente pequeno de pessoas escolhidas por meio de procedimentos estatísticos/probabilísticos (MALHOTRA, 2001).

Após o levantamento quantitativo realizado por meio do *survey*, a pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa, pois esse procedimento metodológico abriga várias técnicas que procuram descrever e traduzir a questão principal, promovendo o entendimento do problema. O método qualitativo é mais direcionado à compreensão dos fatos do que na mensuração de fenômenos (YIN, 1994). A pesquisa qualitativa é adequada em estudos de assuntos complexos, permitindo que o pesquisador obtenha informações mais detalhadas e trabalhe com mais profundidade a questão a ser estudada. A maior vantagem deste tipo de pesquisa reside na riqueza dos detalhes obtidos.

Em um estudo qualitativo o pesquisador conduz o trabalho a partir de um plano estabelecido, com hipóteses claramente especificadas e variáveis definidas. Essa abordagem não busca enumerar e/ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumento estatístico na análise dos dados. Parte de questões de interesses amplos, que vão se definindo a medida que o estudo se desenvolve (GODOY, 1995b).

Entre os diversos tipos de pesquisa qualitativa, o método de estudo de caso foi considerado o mais adequado a essa pesquisa, pois se caracteriza pelo maior foco na compreensão dos fatos do que na sua quantificação (YIN, 1994; LAZZARINI, 1997).

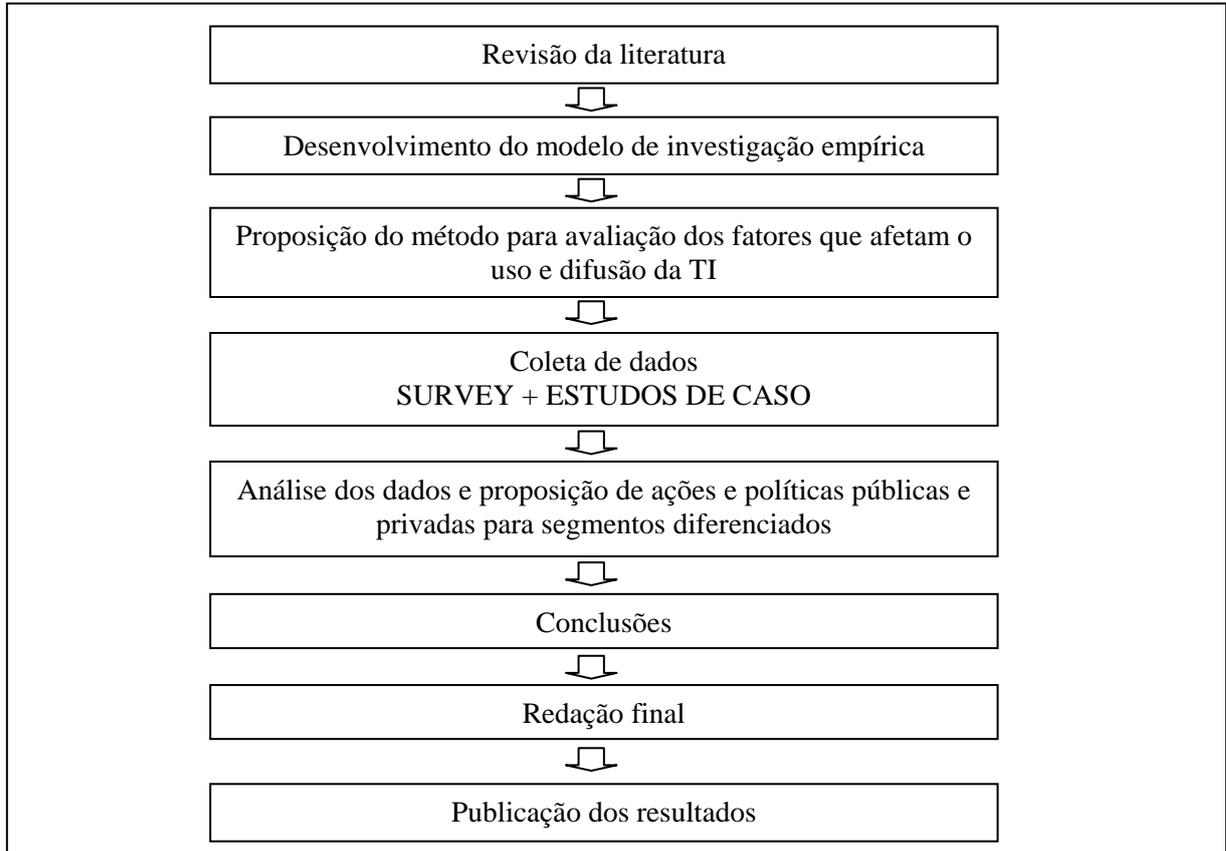
GODOY (1995a) acrescentou que o estudo de caso é um tipo de pesquisa cujo objeto consiste na análise profunda de uma unidade, visando o exame detalhado de um ambiente ou de uma situação em particular, procurando responder às questões ‘como’ e ‘por quê’ certos fenômenos ocorrem, geralmente quando há pouca possibilidade de controle sobre os eventos estudados.

De acordo com LAZZARINI (1997), o estudo de caso único é utilizado para a análise de fenômenos de rara ocorrência ou de difícil observação, enquanto o estudo de casos múltiplos baseia-se em replicações de um dado fenômeno, porém sem necessariamente haver lógica de amostragem. Portanto, o estudo multicaso permite uma maior abrangência dos resultados, além de obter evidências inseridas em diferentes contextos, tornando a pesquisa mais robusta. Por esse motivo, optou-se pela escolha de um estudo multicaso, cujos integrantes serão formados por produtores rurais ligados à atividade pecuária.

O foco da pesquisa foi a pecuária de corte, por ser esta uma atividade que, na década de 1990, iniciou um processo de profundas transformações tecnológicas, visando aumentar a competitividade do setor e, especificamente no que diz respeito às tecnologias da informação, os objetivos estavam relacionados à rastreabilidade do rebanho, para garantir a segurança do alimento ao mercado consumidor.

## 4.2. Etapas da pesquisa

A Figura 4.1 apresenta as etapas da pesquisa, desde o levantamento bibliográfico até a publicação dos resultados.



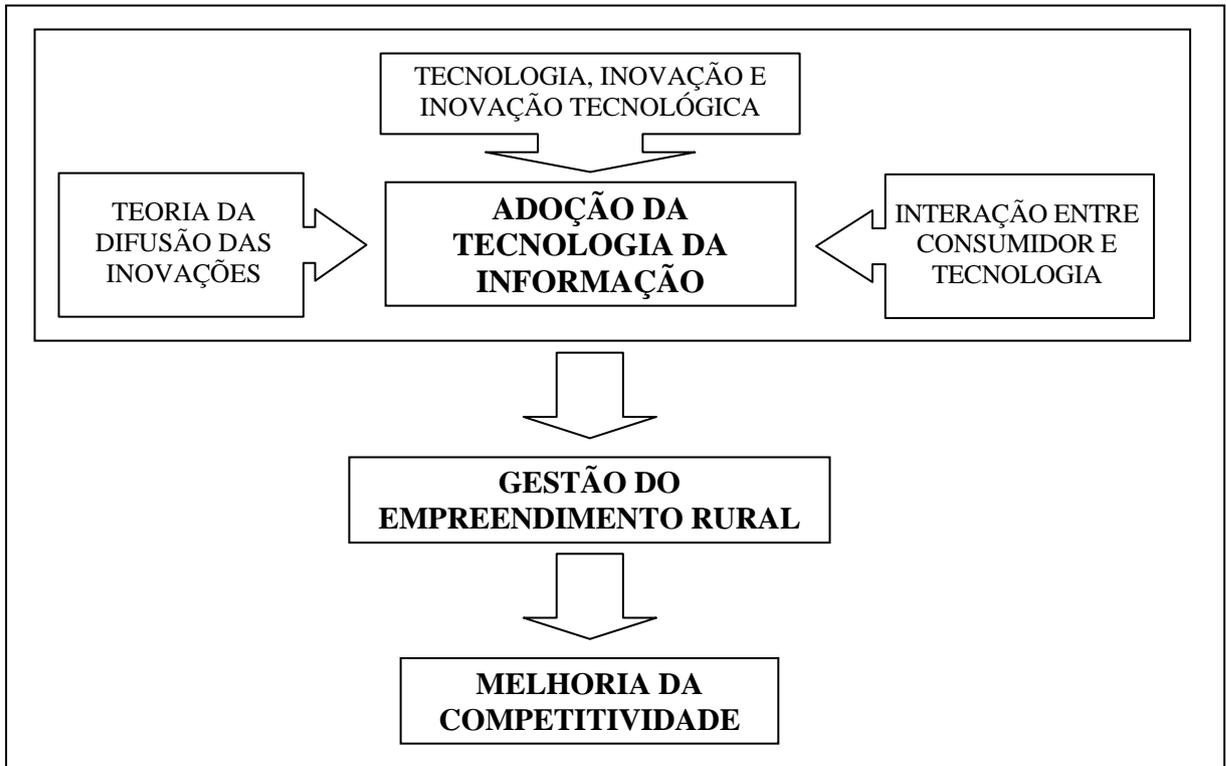
**FIGURA 4.1 - Etapas da pesquisa.**

### 4.2.1 Revisão da literatura

O referencial teórico, revisão da literatura ou marco teórico, tem por objetivo situar o problema no tempo e no espaço. Essa etapa apresenta uma discussão teórica do problema, na perspectiva de fundamentá-lo nas teorias existentes. A fundamentação teórica apresentada deve, ainda, servir de base para a análise e interpretação dos dados coletados na fase de elaboração do relatório final. A Figura 4.2 apresenta a relação entre os assuntos abordados.

A revisão da literatura abordou inicialmente o tema inovação tecnológica, com as contribuições schumpeterianas e neo-schumpeterianas, além de conceitos de tecnologia, inovação e inovação tecnológica. Também foi explorado o tema Tecnologia da informação, seu papel na gestão dos negócios, a dinâmica da difusão/adoção no Brasil e importância na gestão do empreendimento rural. A TI foi base para a discussão de aspectos das teorias de

difusão das inovações, de ROGERS (1995), e da prontidão para a adoção de tecnologias, PARASURAMAN (2000).



**FIGURA 4.2 –Relação entre os assuntos abordados.**

Um outro tópico foi reservado para uma revisão teórica sobre o comportamento do consumidor em relação à tecnologia. O comportamento do consumidor foi abordado devido à importância de sua compreensão em relação aos produtos ou serviços baseados em tecnologia, que difere daquele para aceitação de um produto convencional (PARASURAMAN e COLBY, 2001). O tópico discute o comportamento do indivíduo e sua relação com a tecnologia, incluindo o elemento emocional na discussão sobre adoção de produtos e serviços baseados em tecnologia e as implicações desses conceitos para a teoria da difusão de inovações.

#### **4.2.2 Desenvolvimento do modelo de investigação empírica**

A segunda etapa constou do desenvolvimento do método de investigação empírica, incluindo a definição do modelo de pesquisa, das fontes de dados, o tipo de pesquisa, o tamanho e a composição da amostra. Nesse trabalho foram consideradas as tecnologias da informação aplicadas ao processo de produção de carne e à gestão do empreendimento. Nesse caso, as TI relacionadas ao processo de produção de carne são aquelas utilizadas na coleta e

armazenamento de dados zootécnicos, como os dispositivos de identificação eletrônica de animais, computadores, *softwares* e balança eletrônica.

As TI de gestão do empreendimento incluem os sistemas de informações gerenciais e os produtos e serviços de base tecnológica, capazes de proporcionar facilidades diárias, tais como, operações bancárias informatizadas, comunicação à distância, entretenimento com Internet e compras eletrônicas. Especificamente na pecuária de corte, destacam-se a Internet e e-mail, acesso *on-line* à base de dados do SISBOV, telefonia celular e canais específicos de televisão via satélite.

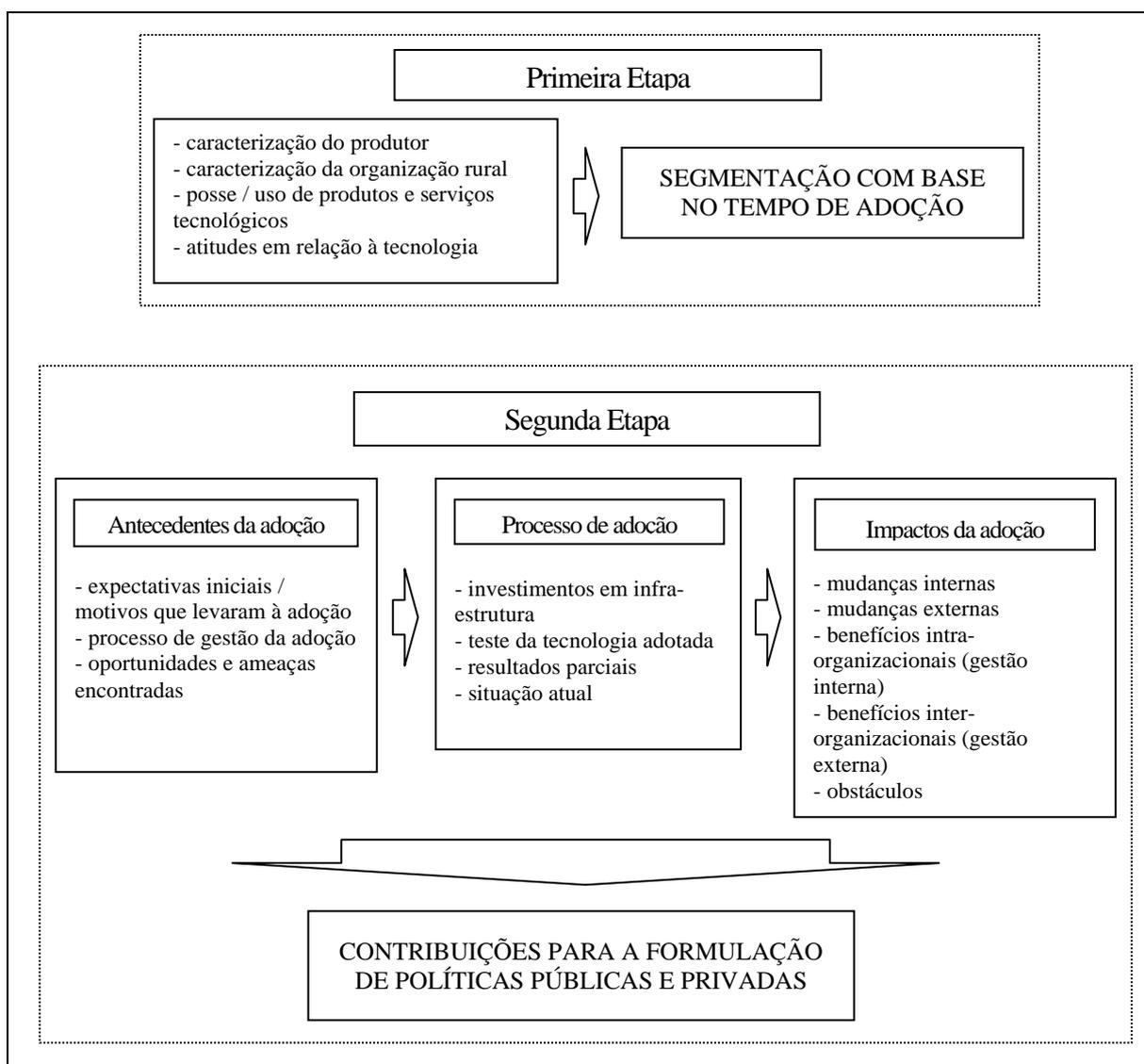
#### **4.2.3 Proposição do método para avaliação do uso e difusão da TI nos empreendimentos rurais**

A proposição de um método para a avaliação dos fatores que influenciam o uso e a difusão da TI foi o objetivo da terceira fase do trabalho, que além de identificar esses fatores, visa também descrever recursos, procedimentos e ações necessários para o funcionamento da TI e identificar as dificuldades no processo de adoção, para posterior segmentação dos empreendimentos rurais a partir do nível tecnológico. Os fatores foram separados em três conjuntos distintos, em função do momento da adoção da TI. Foram considerados os fatores existentes antes da adoção, durante a etapa de adoção e os reflexos sentidos após a adoção da TI nos empreendimentos rurais. Tais fatores foram denominados de: (i) fatores antecedentes à adoção; (ii) fatores do processo de adoção da TI e (iii) impactos da adoção da TI. A Figura 4.2. apresenta o modelo conceitual da pesquisa, incluindo o detalhamento dos três conjuntos de fatores.

Os antecedentes da adoção da TI pela organização rural incluem aspectos relativos às características do produtor e da organização e a sua expectativa inicial, possibilitando esclarecer os motivos pelos quais a TI foi adotada. Além disso, buscou-se entender o processo de gestão da adoção, ou seja, o desenvolvimento e a coordenação do processo de adoção da TI dentro do universo pecuário, e as características macroeconômicas, visando à identificação de oportunidades e ameaças que possam ter influenciado na tomada de decisão do produtor quando da adoção da tecnologia.

No processo de adoção, os fatores avaliados foram aqueles relativos aos investimentos realizados pela organização em infra-estrutura. Nesse caso, a infra-estrutura diz respeito aos equipamentos necessários, incluindo o treinamento da equipe. A realização ou não de testes preliminares foi outro aspecto observado nessa fase, principalmente porque visa a facilitar o aprendizado organizacional, com a preocupação inicial de colocar a TI em funcionamento,

verificar sua confiabilidade e corrigir possíveis erros.



**FIGURA 4.3 – Modelo conceitual da pesquisa.**

Outro fator de relevância no processo de adoção da TI é a percepção, na prática, de vantagens e desvantagens do uso das tecnologias adotadas. Essa percepção pode ser observada a partir dos resultados parciais, quando da realização dos testes preliminares. Por último, foi avaliada a situação atual da organização em relação ao nível de uso da TI e das informações no processo de produção e na gestão do empreendimento rural. Nesse caso, foram incluídos levantamentos sobre o tipo de informação coletada, armazenada, tratada e distribuída, a percepção dos benefícios reais da adoção e a disposição dos produtores para novos investimentos em outras tecnologias.

Os impactos da adoção da TI foram analisados a partir de fatores relacionados às

mudanças internas e externas ao empreendimento rural. As mudanças internas compreendem o sistema de informação utilizado, sua estrutura e tratamento de informações, a integração das atividades de gestão e de produção, e as questões relacionadas à tomada de decisão.

As mudanças externas ocorridas a partir da adoção da TI envolvem aspectos relacionados à manutenção e/ou desenvolvimento de clientes e mercados, a integração do empreendimento rural com indústria frigorífica e com fornecedores de insumos, e imagem da organização. Os benefícios obtidos ao longo do processo de adoção foram avaliados a partir de melhorias intra-organizacionais quantitativas e qualitativas, relacionados à gestão interna, como redução de custos e aprendizado e melhoria nos processos internos, respectivamente.

Os processos internos se referem à eficiência e à eficácia organizacional. De acordo com GRAEML (2003), a TI melhora os processos utilizados pela empresa para obter seus produtos ou serviços, como a redução do tempo de processamento, que pode ser convertida em melhor resposta aos pedidos ou reclamações dos clientes. A TI melhora a comunicação interna na empresa e permite melhor coordenação entre as áreas da organização, facilitando o desenvolvimento de novos processos (para a execução do negócio da empresa), como por exemplo, a eliminação ou redução de mão-de-obra.

Os obstáculos identificados no decorrer da adoção foram analisados com base na resistência cultural, desqualificação da mão-de-obra e incompatibilidade com os sistemas internos já existentes.

#### **4.2.4 Coleta de dados**

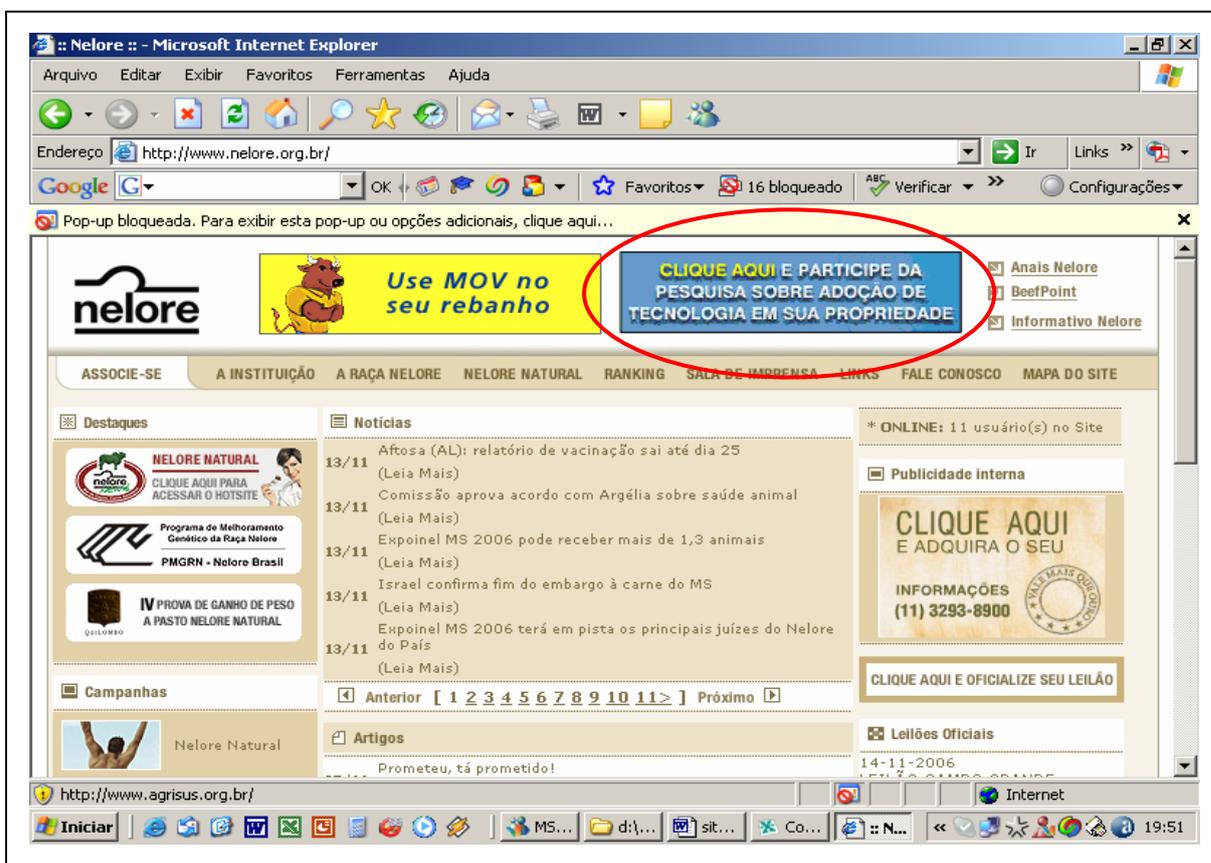
A pesquisa foi realizada em duas fases: uma quantitativa e outra qualitativa. Na primeira fase, foi realizado um levantamento do tipo *survey* com aplicação de um questionário estruturado para produtores rurais, cuja atividade principal é a pecuária de corte.

A amostra foi constituída a partir do quadro de associados de uma Associação de Criadores do setor pecuário. A escolha dessa amostra se mostrou adequada devido à heterogeneidade proporcionada, com uma boa distribuição geográfica no país e com características diferenciadas em suas criações.

A amostra foi contatada por meio de um Informativo enviado por correio bimestralmente a um grupo de 2.000 associados. Os pecuaristas foram convidados a responder um questionário de duas maneiras: em formulário eletrônico, disponível em um *website* preparado exclusivamente para esse fim, ou de forma escrita, em um formulário enviado juntamente com o Informativo. Foi enviado um envelope juntamente com o formulário, contendo o endereço do pesquisador, para facilitar o retorno do questionário respondido. Nessa ocasião, os respondentes

indicaram a disponibilidade ou não de participarem da segunda fase da pesquisa.

A Associação de Criadores também disponibilizou um *banner* (*link*) em seu *website*, visando direcionar o produtor diretamente à pesquisa (Figura 4.4).



**FIGURA 4.4 - Banner no website da Associação de Criadores.**

Um exemplo do *website* da pesquisa, contendo a página de apresentação e as cinco etapas do questionário, é apresentado na Figura 4.5.

**ADOÇÃO DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO EM ORGANIZAÇÕES RURAIS: UM ESTUDO NA PECUÁRIA DE CORTE**

**Bloco 3 - Experiência com as tecnologias de informação**

A lista a seguir apresenta algumas opções de produtos e serviços tecnológicos (de uso exclusivo para a atividade pecuária) para que você indique o nível de experiência na lida com esses equipamentos, de acordo com uma escala que vai de 1 a 5, sendo que 1 representa NENHUMA e 5 representa INTENSA.

Produto/Serviço tecnológico	←-----→				
	nenhuma	pouca	média	substancial	intensa
1. Identificação eletrônica de animais (brinco, código de barras, leitor etc.)	<input type="radio"/>				
2. Balança eletrônica	<input type="radio"/>				
3. Software para administração (contabilidade, custos etc.)	<input type="radio"/>				
4. Software para produção (manejo, sanidade etc.)	<input type="radio"/>				
5. Assinatura de TV por satélite (canais específicos)	<input type="radio"/>				
6. Telefone celular	<input type="radio"/>				
7. Computador em casa	<input type="radio"/>				
8. Computador na propriedade	<input type="radio"/>				

**FIGURA 4.5 - Website da pesquisa: apresentação e blocos de questões.**

O objetivo dessa primeira etapa da coleta de dados foi possibilitar a identificação dos diferentes perfis de adotantes de tecnologia, baseado na caracterização proposta por ROGERS (1995).

#### 4.2.4.1 Construção do *survey*

O instrumento de coleta foi projetado para coletar dados relevantes à adoção da TI e ao uso e difusão da mesma à atividade pecuária. Os resultados do *survey* foram utilizados para: (a) diferenciar grupos distintos de adotantes, com base no ‘tempo’ de adoção a partir da categorização proposta por ROGERS (1995) e (b) identificar tendências, questões e interesses para serem verificados posteriormente, durante as entrevistas.

O questionário era constituído de 54 itens, divididos em cinco grupos de respostas, mais um grupo para caracterização do produtor. Esse instrumento de coleta foi desenvolvido a partir da consideração das finalidades básicas do estudo, por não ter sido encontrado nenhum instrumento de *survey* padronizado, que se aplicasse à finalidade da pesquisa. A seguir são apresentados os blocos de questões, bem como uma breve justificativa para a escolha dos mesmos. Cada bloco foi elaborado a partir de pesquisa prévia, visando a

coleta de informações sobre atitudes, comportamentos e construções psicológicas, que pudessem ser relevantes para a compreensão da adoção e do uso e difusão da tecnologia na atividade pecuária.

*Bloco 1: Posse de produtos/serviços tecnológicos*

O primeiro bloco do levantamento consistiu de 11 itens sobre a posse de produtos/serviços tecnológicos. Foram aplicadas questões relativas ao acesso às diversas tecnologias da informação na propriedade rural, como uso de computador, balança eletrônica, *softwares* específicos, entre outros. Os itens desse bloco foram desenvolvidos e/ou adaptados com base em diversos instrumentos de pesquisa sobre o uso e a difusão de tecnologias da informação (JACOBSEN, 1998; PARASURAMAN, 2000). Esse bloco apresentou escalas nominais com três opções de respostas:

Já Possui	Pretende adquirir nos próximos 12 meses	Não pretende adquirir
-----------	---	-----------------------

Os participantes indicaram também o ano em que adotaram as tecnologias estudadas. Essa informação foi útil para explorar a teoria da difusão das inovações de ROGERS (1995) e para categorizar os grupos de adotantes. Os resultados dessa seção foram usados para determinar quando as várias tecnologias da informação foram adotadas na atividade pecuária ou se ainda não foram adotadas, diferenciando os produtores em adiantados e atrasados, com base na inovatividade<sup>6</sup>. Posteriormente, essas informações foram utilizadas para a proposição de ações de caráter público e/ou privado.

*Bloco 2: Uso de serviços tecnológicos*

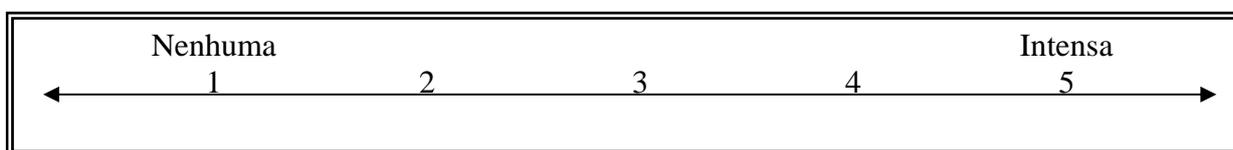
O segundo bloco compreendeu 7 questões sobre o uso específico de serviços baseados em tecnologia, aplicados ao empreendimento rural, como compras *on-line* e acesso à base de dados do SISBOV. Os itens desse bloco foram desenvolvidos e/ou adaptados com base nos instrumentos de pesquisa sobre difusão, adoção e uso de tecnologias da informação propostos por JACOBSEN (1998) e PARASURAMAN (2000). Foram propostas escalas nominais com três opções de respostas:

<sup>6</sup> ROGERS (1995) definiu inovatividade como “o grau em que um indivíduo adota uma inovação relativamente mais cedo do que outros membros do sistema”.

Usou nos últimos 12 meses	Pretende usar nos próximos 12 meses	Não pretende usar
---------------------------	-------------------------------------	-------------------

### *Bloco 3: Experiência com as tecnologias da informação*

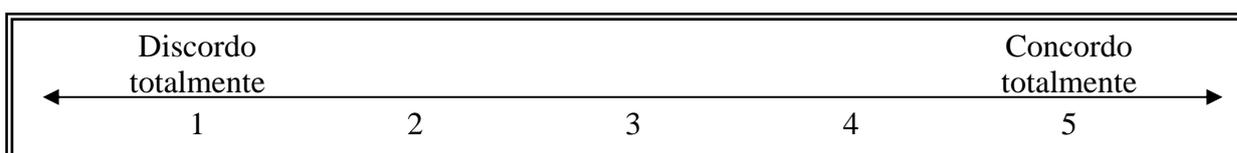
Os 11 itens dessa seção foram projetados para coletar informações sobre a experiência do produtor rural com a TI. Os participantes avaliaram seu nível atual de competência em relação aos diversos tipos de TI e as ferramentas que usam, indicando o grau de experiência por meio de uma escala do tipo Likert de cinco pontos (1 = nenhuma, 2 = pouca, 3 = média, 4 = substancial, 5 = intensa).



### *Bloco 4: Atitudes do entrevistado em relação à Tecnologia da informação*

Essa seção consistiu de 25 itens que coletaram informações sobre atitudes do entrevistado em relação à TI. Esses itens possibilitaram revelar importantes características, utilizadas na classificação dos produtores rurais nas categorias propostas por ROGERS (1995). Parte desse bloco foi desenvolvido a partir do estudo de PARASURAMAN (2000) e adaptado ao objeto da pesquisa, por meio de afirmações que indicam a postura tecnológica do entrevistado.

De acordo com ENGEL, BLACKWELL e MINIARD (2000), a inovatividade também pode ser medida com instrumentos de auto-relatório. Foi solicitado aos produtores que indicassem sua concordância ou discordância com determinadas afirmações, por meio de uma escala. Os participantes usaram uma escala de cinco pontos (1 = discordo totalmente, 2 = discordo, 3 = indiferente, 4 = concordo, 5 = concordo totalmente) para avaliar cada afirmação.



#### **4.2.4.2 Entrevistas com os produtores rurais**

Essa etapa buscou informações acerca das diferentes tecnologias adotadas e dos fatores que motivaram a adoção. Para atender a esse objetivo, foram conduzidas entrevistas semi-estruturadas com produtores para obter informações mais profundas e específicas sobre a

difusão e uso da tecnologia na atividade pecuária. O objetivo preliminar das entrevistas foi analisar as experiências, opiniões e perspectivas do produtor, no que diz respeito à tecnologia integrada ao sistema produtivo.

A entrevista foi guiada por tópicos específicos, com perguntas abertas, de modo a permitir ao entrevistado acrescentar pontos considerados relevantes (ALVES-MAZZOTTI e GEWANDSZNAJDER, 1998). Esse roteiro foi desenvolvido a partir de desdobramentos dos fatores que influenciam o uso e a difusão da TI, utilizando os tópicos relacionados no item 4.2.3 como guias. Essas entrevistas aconteceram pessoalmente e *in loco*, pois as visitas às propriedades rurais permitem verificar a realidade dos produtores e a entrevista pessoal confere maior confiabilidade aos dados coletados.

#### *Escolha da amostra*

Os produtores entrevistados foram escolhidos de forma a contemplar as cinco categorias identificadas anteriormente, de acordo com o grau de inovatividade de cada grupo. Foram definidos dois entrevistados por grupo, totalizando dez estudos de caso.

A literatura relata que pesquisas bem-sucedidas na área de difusão de tecnologia apresentaram dados ricos e detalhados com um pequeno número de participantes (ANDREWS, GARRISON e MAGNUSSON, 1996; JACOBSEN, 1998). As justificativas desses autores para um número restrito de entrevistas ressaltaram o compromisso do tempo necessário para entrevistas, transcrição dos dados e validação do transcrito, devido à riqueza dos dados adquiridos por esses métodos.

A definição dos entrevistados deu-se a partir de uma análise da literatura recente sobre adoção e difusão de tecnologia no meio rural. Observou-se que as variáveis mais estudadas são o tamanho da propriedade (61%), a idade e o grau de instrução (67%) e a renda anual do produtor (44%). O Quadro 4.1 apresenta as principais variáveis determinantes da adoção de tecnologia reportadas na literatura recente.

**Quadro 4.1 – Principais variáveis determinantes da adoção de tecnologia reportadas na literatura recente.**

Variáveis determinantes da adoção	Premkumar e Roberts (1999)	Adesina et al. (2000)	Gloy e Akridge (2000)	Marsh, Pannell e Lindner (2000)	Weir e Knight (2000)	Kosarek, Garcia e Morris (2001)	Korsching, El-Ghamrini e Peter (2001)	Kremer et al. (2001)	Diederer, Meijl e Wolters (2002)	Alexander, Fernandez-Cornejo e Goodhue (2003)	Batz, Janssen e Peters (2003)	Burton, Rigby e Young (2003)	Diederer et al. (2003)	Hollifield e Donnermeyer (2003)	Sheikh, Rehman e Yates (2003)	Adrian, Norwood e Mask (2005)	Batte (2005)	Alvarez e Nuthall (2006)
Tamanho da propriedade	X	X	X	X					X	X		X			X	X	X	X
Área destinada a atividade				X	X	X						X			X			
Mercado	X					X			X			X	X					
Idade		X	X		X		X		X	X		X	X	X	X		X	X
Sexo (gênero)		X	X		X							X		X				
Renda anual	X	X			X				X	X		X			X		X	
Grau de instrução		X	X		X		X		X	X		X		X	X	X	X	X
Atividade	X	X	X							X			X					
Acesso a informação		X		X	X			X	X			X						
Comportamento de adoção no passado									X									
Experiência	X	X						X				X						X
Comportamento de risco financeiro									X		X		X		X			
Infra-estrutura							X									X		
Regulamentação governamental						X	X											

Fonte: Autor

Essas variáveis foram aplicadas à amostra, seguindo o seguinte critério de prioridade: (i) grau de instrução do proprietário; (ii) idade do proprietário; (iii) tamanho da propriedade; (iv) renda anual; (v) local de moradia / distância em relação à propriedade; (vi) tamanho do rebanho; (vii) grau de instrução do administrador / gerente da propriedade; (viii) assistência técnica (acesso à informação); (ix) 2<sup>a</sup>. atividade na propriedade; e (x) forma de resposta do primeiro questionário (carta ou internet).

Os quatro últimos fatores foram utilizados de forma complementar, auxiliando na definição de realidades diferenciadas entre a amostra, uma vez que os seis primeiros fatores não foram suficientes para indicar o número desejado de entrevistados.

O levantamento preliminar dessa pesquisa não contemplou o tamanho da propriedade. Portanto, o fator utilizado na definição da amostra foi o tamanho da área destinada à produção pecuária. Os demais fatores, embora não contemplados na análise da literatura recente, foram utilizados pela sua relevância nessa pesquisa.

#### **4.2.5 Categorização preliminar dos adotantes**

A partir dos resultados obtidos no *survey* foi possível identificar o grau de inovatividade dos produtores, possibilitando a segmentação e agrupamento dos empreendimentos rurais pela semelhança de postura tecnológica. Essa segmentação teve como base a categorização proposta por Everett Rogers em 1962, com base na curva normal de difusão da adoção (ROGERS, 1995).

As cinco categorias de adotantes propostas por Rogers levam em conta o tempo decorrido para a adoção da inovação pelo indivíduo: a inovatividade. Essas categorias são, na verdade, tipos ideais, que não encontram perfeita correspondência na realidade, mas que podem ser úteis para o melhor entendimento do processo (ROCHA e CHRISTENSEN, 1999).

Os aspectos utilizados na categorização dos produtores foram a experiência com as tecnologias da informação (bloco 3) e as afirmações de 5 a 10 (bloco 4) do *survey* aplicado. O objetivo de quantificar a experiência pessoal do entrevistado em relação às tecnologias da informação foi explorar a teoria da difusão das inovações de ROGERS (1995). Embora essa questão não dê nenhuma informação sobre a época de adoção ou do estágio em que o produtor se encontra no processo de decisão da inovação, a suposição é que ao desenvolver algum nível de experiência, os indivíduos tiveram que adotar a inovação em algum momento.

Os entrevistados foram distribuídos entre as categorias. A quantificação da inovatividade foi obtida a partir da soma do (i) nível de experiência (1 para nenhum até 5 para intenso) indicado para cada uma das 11 tecnologias da informação apresentadas e (ii) o nível

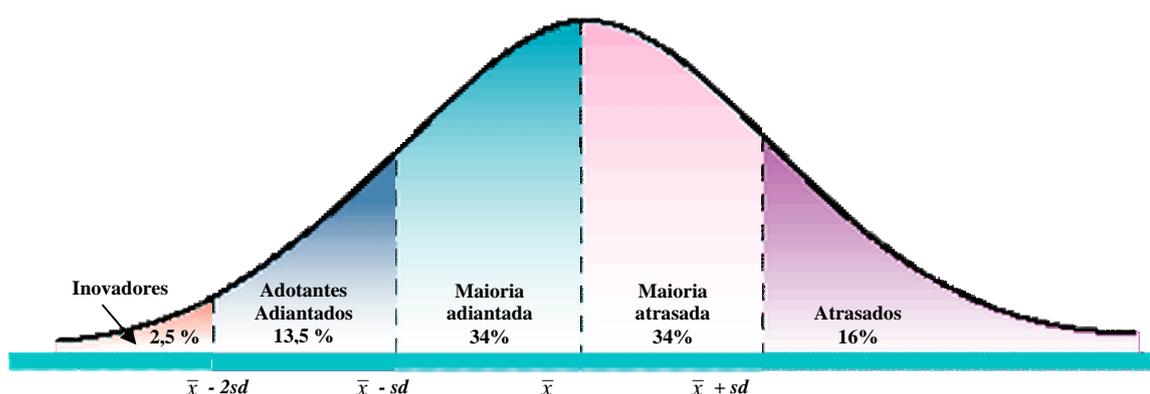
de concordância (1 para discordo totalmente até 5 para concordo totalmente) indicado para cada um dos 6 itens (5 a 10) do bloco 4, relacionados à inovatividade.

Supõe-se que, para se ter experiência intensa com uma tecnologia em particular, o produtor foi relativamente mais adiantado em adotá-la do que outro que avalia sua experiência como 'pouca'. Nessa etapa da pesquisa, o *score* total é a soma (i) do resultado das habilidades em cada uma das 11 tecnologias, apresentadas no Bloco 3 do questionário, e (ii) do resultado das afirmações apresentadas nas questões 5 a 10 do Bloco 4.

Com essa escala, o *score* máximo esperado era 85 e o mínimo 17. O resultado da amostra encontra-se dentro desse intervalo e, quando traçado um gráfico, este deve se assemelhar a uma curva normal padrão, assumindo normalidade para os dados.

A fim de verificar essa suposição, foi executado um teste de normalidade dos dados utilizando o *software* estatístico MINITAB 13, que oferece métodos estatísticos básicos, dentre os quais, a estatística descritiva e o teste de normalidade. Com o auxílio da estatística descritiva, foram encontrados a média, a mediana, o desvio-padrão, o coeficiente de variação e a assimetria, permitindo uma avaliação gráfica da normalidade dos dados.

As categorias de adotantes de ROGERS (1995) e os resultados individuais de inovatividade foram utilizados para prever quantos indivíduos da amostra são inovadores, adotantes adiantados, maioria adiantada, maioria atrasada e atrasados, respectivamente. A frequência de distribuição normal foi dividida nas cinco categorias de adotantes propostas por Rogers, compostas da seguinte forma (Figura 4.6).



**FIGURA 4.6 – Categorização dos adotantes com base na inovatividade.**

Fonte: ROGERS (1995, p.247).

Os procedimentos estatísticos foram aplicados ao *score* total. As porcentagens de cada categoria foram aplicadas ao número de entrevistados, resultando, na divisão da amostra em cinco grupos. Com base na distribuição dos entrevistados nessas categorias, foram escolhidos os

produtores rurais que participaram da segunda fase da pesquisa, os quais responderam outro questionário, a fim de aprofundar os aspectos que os levaram a adotar cada tecnologia.

#### **4.2.6 Contribuição para a formulação de políticas públicas e privadas para os segmentos**

A partir dos resultados obtidos no levantamento *survey* e nos estudos de caso, foi possível identificar os padrões de uso e difusão da TI nos diferentes tipos de organizações rurais, possibilitando a segmentação definitiva e posterior agrupamento dos empreendimentos pela semelhança tecnológica. Essa segmentação permitiu uma contribuição para a formulação e proposição de políticas públicas e privadas para o setor, de forma adequada a cada realidade.

## 5 RESULTADOS

### 5.1. Apresentação

Esse capítulo apresenta os resultados da pesquisa de campo divididos em duas partes. Na primeira, realizada entre outubro de 2005 e janeiro de 2006, são apresentados os resultados do *survey* e as análises que permitiram distribuir os entrevistados nas categorias de adotantes. Em seguida, a amostra foi classificada de acordo com o grau de inovatividade, possibilitando a definição dos entrevistados que participaram da segunda etapa da pesquisa, realizada entre setembro e novembro de 2006, na qual são apresentados os resultados dos estudos de caso realizados.

### 5.2. Caracterização da amostra de produtores

Nessa etapa da pesquisa, a taxa de retorno dos questionários somando-se as respostas por carta e pela Internet, foi de 3,1% do total de questionários enviados (62 produtores). De acordo com McDANIEL e GATES (2003, p. 211), os índices de resposta em *surveys* realizados pelo correio podem variar de menos de 5,0% para mais de 50,0%, dependendo de fatores como a extensão do questionário, conteúdo, população pesquisada e incentivos empregados. Nesse caso, um possível motivo para o baixo retorno foi a característica da população pesquisada, composta por produtores rurais não habituados a participar desse tipo de pesquisa. Apesar do índice de respostas ser inferior ao esperado, os dados obtidos possibilitaram a realização das análises previstas, caracterizando satisfatoriamente a amostra de produtores.

#### 5.2.1 Características dos produtores

As principais características demográficas (idade) e socioeconômicas (renda familiar mensal e grau de instrução dos produtores e dos administradores das propriedades) da amostra são apresentadas na Tabela 5.1.

A maior parte dos produtores (55,74%) se concentra na faixa etária entre os 36 e 55 anos. De modo geral, a faixa etária da amostra pode ser considerada relativamente baixa, pois 85,25% dos produtores têm idade inferior a 55 anos. Essa informação é muito importante, uma vez que a idade geralmente está relacionada ao fato do produtor ser mais receptivo à adoção de novas tecnologias. Foi identificada, ainda, a predominância do sexo masculino entre os pecuaristas, que representaram 96,77% da população amostrada.

**TABELA 5.1 – Características demográficas e sócio-econômicas da amostra.**

Idade (anos)		Renda (R\$)		Grau de instrução		
Faixa etária	(%)	Renda mensal familiar	(%)	Escolaridade	Produtor (%)	Administrador* (%)
18-25	9,84	2.500,00 – 4.500,00	11,48	1º. Grau incompleto	1,61	16,67
26-35	19,67	4.500,00 – 6.000,00	6,56	1º. Grau completo	1,61	16,67
36-45	24,59	6.000,00 – 10.000,00	26,23	2º. Grau incompleto	1,61	10,00
46-55	31,15	10.000,00 – 20.000,00	21,31	2º. Grau completo	9,68	18,33
56-65	13,11	+ de 20.000,00	26,23	Superior incompleto	12,90	0,00
+ de 66	1,64	Não sabe	8,20	Superior completo	58,06	25,00
				Pós-graduação	14,52	5,00

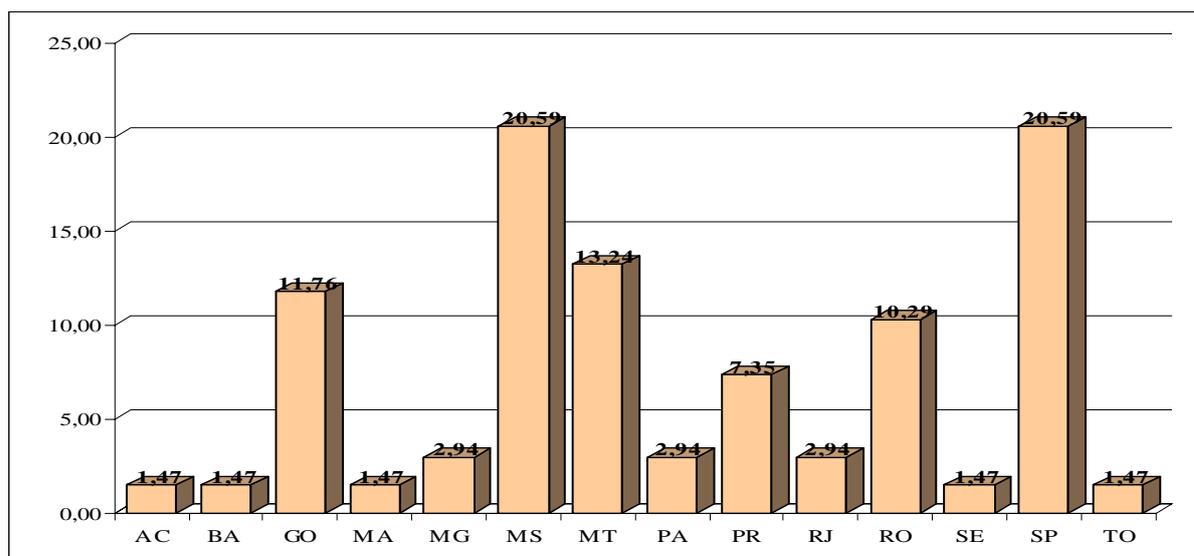
\* 8,33% das propriedades não possuem administradores contratados.

Com relação às características sócio-econômicas, foi observado que 73,77% dos produtores apresentaram renda mensal familiar entre R\$ 6.000,00 e R\$ 20.000,00. Verificou-se um alto índice de pecuaristas com curso superior completo (72,58%), dos quais 14,52% possuem cursos de pós-graduação. Dentre esses produtores, encontram-se advogados, engenheiros civis, administradores, engenheiros agrônomos, médicos veterinários, zootecnistas, médicos e analistas de sistema. Já em relação aos administradores, observa-se que 30,00% possuem curso superior completo, dos quais 5,00% com pós-graduação. É importante ressaltar que em 8,33% das propriedades não foram encontrados profissionais contratados para administrar o empreendimento, sendo essa tarefa executada pelo próprio produtor.

### 5.2.2 Características das propriedades

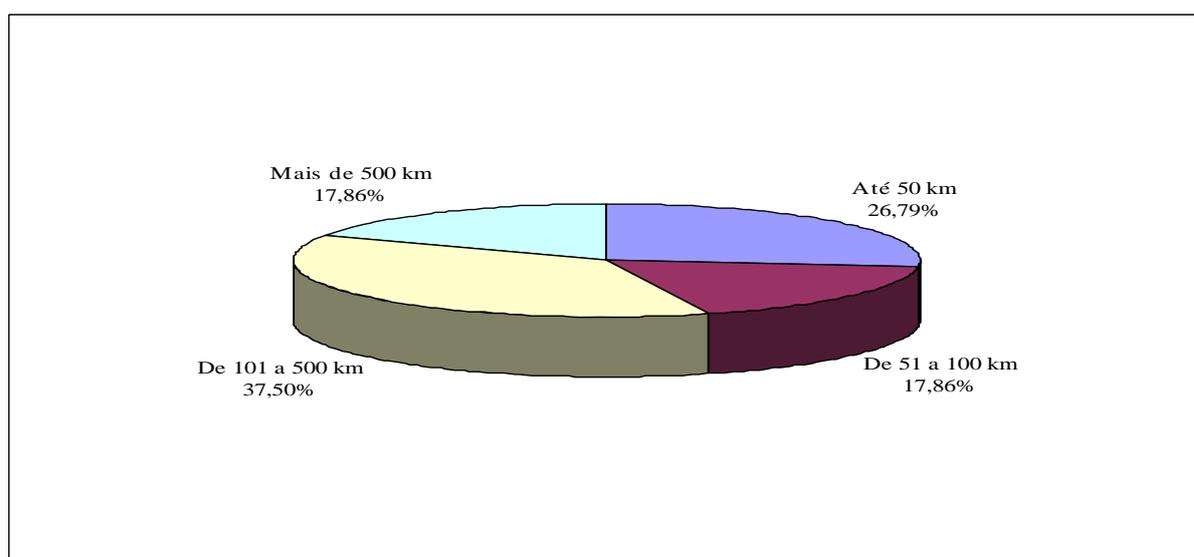
A Figura 5.1 apresenta a localização das propriedades que compuseram a amostra, indicando que os Estados com maior número de propriedades amostradas são Mato Grosso do Sul e São Paulo, com 20,59%, Mato Grosso, com 13,24%, Goiás com 11,76% e Roraima, com 10,29%.

A grande maioria dos produtores, cerca de 90%, reside na cidade, característica que pode facilitar a adoção de TI que permitam o gerenciamento do negócio à distância. Quanto maior for a distância entre a propriedade e a residência do proprietário, mais necessária será a utilização da TI para o gerenciamento do negócio. Entre a população da amostra, 26,79% residem até 50 km da propriedade.



**FIGURA 5.1 – Localização das propriedades participantes da pesquisa.**

A distância entre a moradia desses produtores e suas propriedades varia muito. A Figura 5.2 apresenta os grupos de distâncias e o percentual de produtores em cada um desses grupos. Dentre os 17,86% dos produtores que residem a distâncias superiores a 500 km, muitos deles residem em estados diferentes, o que eleva essas distâncias a 2.000 – 3.000 km. Com isso, a importância da TI como ferramenta de gestão da propriedade aumenta, permitindo o acompanhamento do negócio e do mercado à distância.



**FIGURA 5.2 – Distância entre a moradia dos produtores e as propriedades.**

A Tabela 5.2 indica a área destinada à pecuária de corte e o tamanho do rebanho. Observa-se que quase metade das propriedades que fizeram parte da amostra (47,28%) destina áreas à pecuária de corte entre 500 e 2.500 ha. Esses valores são expressivos e retratam uma situação freqüentemente encontrada na pecuária do Centro-Oeste do país, principal região participante da amostra da pesquisa. Como consequência dessa situação, o tamanho do rebanho também é expressivo, uma vez que 56,14% das propriedades participantes da pesquisa de campo possuem rebanhos entre 1.001 e 5.000 animais.

**TABELA 5.2 – Área destinada à pecuária de corte e número de animais que compõem o rebanho das propriedades participantes da pesquisa.**

Área destinada à pecuária (ha)	(%)	Número de animais	(%)
Até 250	12,73	Até 500	14,04
250 – 500	12,73	500 – 1.000	14,04
500 – 1.000	23,64	1.000 – 2.500	29,82
1.000 – 2.500	23,64	2.500 – 5.000	26,32
2.500 – 5.000	10,91	5.000 – 10.000	7,02
5.000 – 10.000	5,45	10.000 – 20.000	5,26
10.000 – 25.000	5,45	+ de 20.000	3,51
25.000 – 50.000	5,45	---	---

### 5.2.3 Sistemas de produção

A Tabela 5.3 apresenta os sistemas de produção existentes nas propriedades analisadas. Cerca de 80% dos produtores utiliza o sistema de produção a pasto e 79,03% utilizam sais minerais como complemento ao pastejo. Essa característica é consequência das grandes áreas disponíveis para 50,90% das propriedades, com mais de 1.000 ha.

**TABELA 5.3 – Sistemas de produção utilizados nas propriedades participantes da pesquisa.**

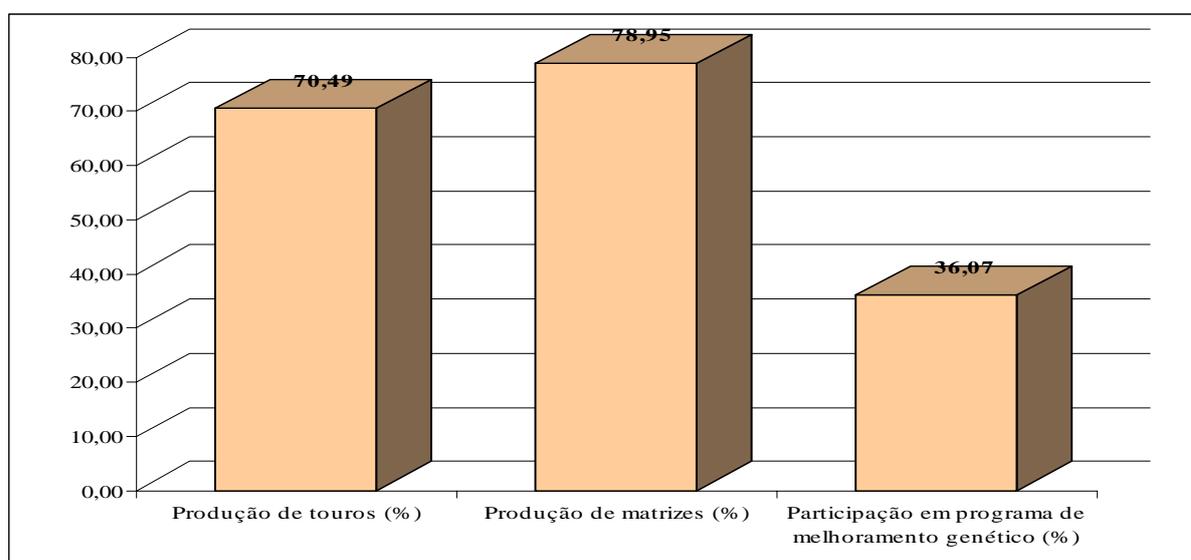
Sistemas de produção	(%)
Novilho precoce	32,26
Confinamento	27,42
Semi-confinamento	35,48
Pasto	80,65
Utilização de sais proteinados	79,03
Pastejo rotacionado	66,13
Pastejo intensivo	32,26

Em relação ao sistema de criação, uma parcela significativa da amostra (65,52%) realiza as atividades de cria, recria e engorda, enquanto 15,52% realizam apenas a atividade de cria (Tabela 5.4).

**TABELA 5.4 – Sistemas de criação utilizados nas propriedades participantes da pesquisa.**

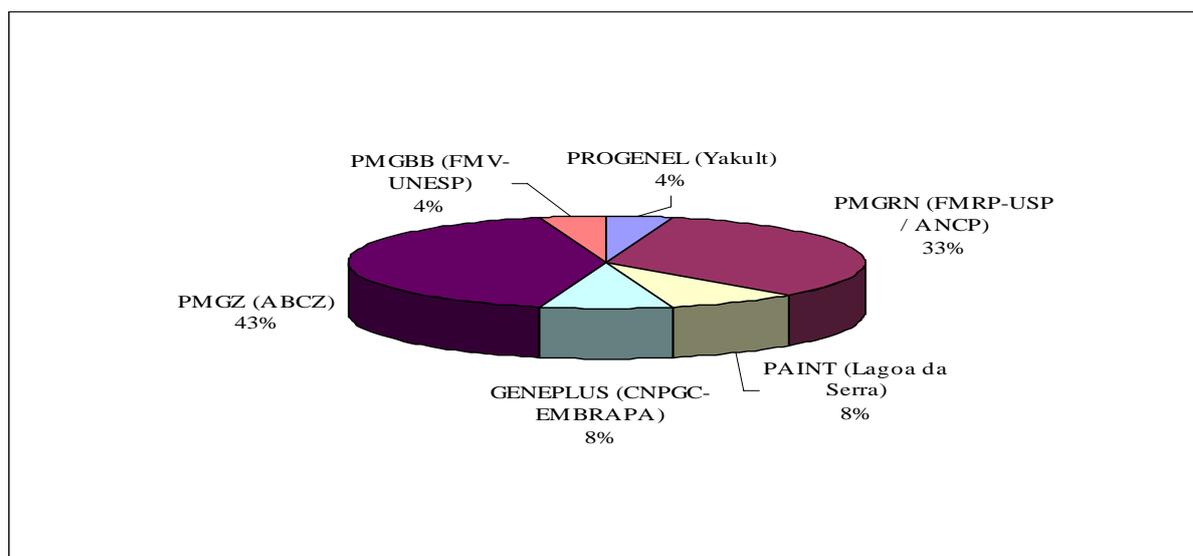
Sistema de criação	(%)
Cria	15,52
Cria + recria	10,34
Cria + engorda	1,72
Recria + engorda	1,72
Engorda	5,17
Cria + recria + engorda	65,52

A Figura 5.3 apresenta os índices de produção de touros e matrizes e a participação dos produtores em programas de melhoramento genético.



**FIGURA 5.3 – Produção de touros e matrizes nas propriedades e participação em programas de melhoramento genético.**

A grande maioria dos produtores produz touros (70,49%) e matrizes (78,95%). Entretanto, apenas 36,07% deles participam formalmente de programas de melhoramento genético, sendo que alguns produtores participam de mais de um programa. Os principais programas de melhoramento genético em que os produtores participam são apresentados na Figura 5.4.



**FIGURA 5.4 – Principais programas de melhoramento genético.**

Observa-se que 43% dos produtores participam do Programa de Melhoramento Genético de Zebuínos, da Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ), e 33% participam do Programa de Melhoramento Genético da Raça Nelore, da Associação dos Criadores de Nelore do Brasil (ACNB), em parceria com a Faculdade de Medicina da USP de Ribeirão Preto e com a Associação Nacional dos Criadores e Pesquisadores. O fato da amostra pesquisada pertencer ao quadro de associados de ACNB justifica esses altos índices de adesão a ambos os programas.

#### 5.2.4 Infra-estrutura

A maioria expressiva das propriedades possui instalações apropriadas para a atividade, com exceção do silo, existente em menos da metade das propriedades (41,94%) (Tabela 5.5).

**TABELA 5.5 – Tipos de instalações existentes nas propriedades.**

Instalações	(%)
Curral	100,00
Piquete	93,55
<i>Creep-feeding</i>	67,74
Galpão para maquinário	85,48
Silos	41,94

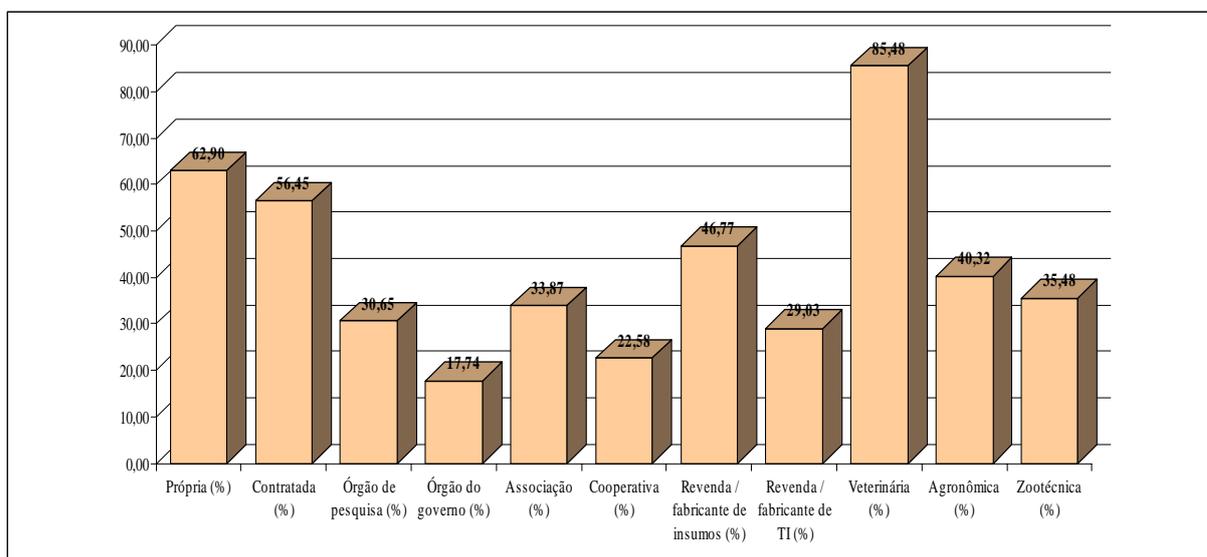
A tecnologia de produção mais freqüente é a suplementação alimentar, realizada por 82,26% das propriedades. Apesar dos altos índices de produtores que realizam a

inseminação artificial, a prática da estação de monta é relevante, sendo utilizada por 74,19% das propriedades. As tecnologias de produção adotadas encontram-se na Tabela 5.6.

**TABELA 5.6 – Tecnologias de produção existentes nas propriedades.**

Tecnologias de produção	(%)
Inseminação artificial	70,97
Suplementação	82,26
Melhoramento genético	72,58
Estação de monta	74,19
Promotor de crescimento	29,03

A assistência técnica também é considerada um tipo de infra-estrutura, não física, mas de suporte. A grande maioria dos produtores utiliza assistência técnica própria (62,90%), contratada (56,45%) e oferecida pelos revendedores e/ou fabricantes de insumos agropecuários (46,77%), como medicamentos e suplementos nutricionais. O profissional de maior destaque quando se trata de assessoria e assistência técnica é o médico-veterinário, com 85,48% da preferência dos produtores. As principais formas de assistência técnica utilizadas pelas propriedades são apresentadas na Figura 5.5.



**FIGURA 5.5 – Formas de assistência técnica utilizadas nas propriedades.**

Na amostra estudada, os menores índices foram observados para a assistência técnica oferecida pelos órgãos governamentais (17,74%), pelas cooperativas (22,58%) e pelos revendedores e/ou fabricantes de tecnologia da informação (29,58%).

A Tabela 5.7 destaca os produtos e serviços tecnológicos, de uso exclusivo para a atividade pecuária, que os produtores possuem, pretendem adquirir nos próximos 12 meses ou não pretendem adquirir. Além dessas informações, são apresentados os serviços tecnológicos aplicados à atividade pecuária, utilizados nos últimos 12 meses e se pretendem utilizá-los nos próximos 12 meses.

**TABELA 5.7 – Posse de produtos/serviços e uso de serviços tecnológicos.**

<b>Produto/Serviço tecnológico</b>	<b>Já Possui (%)</b>	<b>Pretende adquirir nos próximos 12 meses (%)</b>	<b>Não pretende adquirir (%)</b>
Identificação eletrônica de animais (brinco, código de barras, leitor etc.)	50,88	22,81	26,32
Balança eletrônica	72,13	16,39	11,48
<i>Software</i> para administração (contabilidade, custos etc.)	70,49	18,03	11,48
<i>Software</i> para produção (manejo, sanidade etc.)	62,71	27,12	10,17
Assinatura de TV por satélite (canais específicos)	79,03	6,45	14,52
Telefone celular	98,36	1,64	0
Computador em casa	98,39	1,61	0
Computador na propriedade	57,63	23,73	18,64
Internet em casa	96,72	0	3,28
Internet na propriedade	28,57	30,36	41,07
SISBOV (acesso à base de dados)	50,88	35,09	14,04
<b>Serviço tecnológico</b>	<b>Usou nos últimos 12 meses (%)</b>	<b>Pretende usar nos próximos 12 meses (%)</b>	<b>Não pretende usar (%)</b>
Transação bancária por telefone	63,79	1,72	34,48
Transação bancária pela Internet	60,66	3,28	36,07
Compra de gado ou sêmen pela Internet	20,69	27,59	51,72
Compra de gado ou sêmen pela TV (leilão)	59,68	14,52	25,81
Troca eletrônica de informações com fornecedor e/ou cliente	65,57	22,95	11,48
Participação em grupos de discussão pela Internet	22,03	44,07	33,9
Treinamento <i>on-line</i> para qualquer tecnologia	33,9	40,68	25,42

De modo geral, os produtores utilizam uma grande quantidade de produtos ou serviços tecnológicos. Quase a totalidade dos entrevistados possui telefone celular (98,36%), computador (98,39%) e Internet em casa (96,72%). É interessante destacar que o número de produtores que possuem computador e Internet na propriedade (57,63% e 28,57%, respectivamente)

é expressivamente inferior aos que possuem essas TI em casa, sugerindo a possibilidade de um gerenciamento à distância das atividades agropecuárias por uma grande parcela deles. Essa situação pode ser confirmada pelos dados observados, que constataram que 90% dos produtores residem na cidade, dos quais 17,86% a distâncias superiores a 500 km.

Destaca-se também que 41,07% dos produtores que informaram não estarem dispostos a adquirir serviços de Internet para a propriedade. Um dos motivos para essa resistência pode ser resultado da ausência de infra-estrutura adequada para a prestação desse serviço.

Outra tecnologia que se destacou pela resistência na sua adoção foi a identificação eletrônica de animais, na qual 26,32% dos produtores informaram não pretender adquiri-la. A justificativa para essa postura pode estar fundamentada no custo elevado da tecnologia ou mesmo na integração com os sistemas já existentes.

A Tabela 5.7 mostra, ainda, que 59,68% dos produtores utilizaram a televisão como um canal de compra de animais ou de sêmen, demonstrando ser esse um canal significativo para a comercialização de insumos. Entretanto, o uso da Internet como um meio de comercialização de animais e sêmen apresentou um alto grau de resistência para 51,72% dos produtores, que não pretendem usá-la para esse fim.

A troca eletrônica de informações com fornecedores e/ou clientes apresentou um alto índice de aceitação, com 65,57% dos pecuaristas indicando seu uso nos últimos 12 meses. Acredita-se que os produtores tenham considerado esse serviço de forma mais abrangente, a partir do uso de e-mails.

### **5.3. Classificação dos entrevistados nas categorias de adotantes**

O principal objetivo dessa primeira etapa da pesquisa foi quantificar o grau de inovatividade dos produtores, a partir do uso, das competências e de suas atitudes em relação à TI, visando identificar e classificar os indivíduos para a segunda etapa da pesquisa.

Para atingir esse objetivo, os produtores auto-avaliaram suas habilidades para 11 diferentes tecnologias. Em seguida, concordaram ou discordaram de afirmações sobre suas atitudes em relação à TI. A fim de distribuí-los entre as categorias de adotantes de Rogers, foi adaptada uma escala, a partir dos trabalhos de ANDERSON, VARNHAGEN e CAMPBELL (1998) e PARASURAMAN (2000).

Do total de questionários recebidos, sete foram desconsiderados por não conterem todas as respostas necessárias para a quantificação da inovatividade, segundo o método proposto na pesquisa. A partir das respostas devidamente tabuladas, foi verificada a normalidade dos dados (Apêndice 1).

De acordo com a metodologia proposta, assumiu-se que para se ter experiência ‘intensa’ em uma tecnologia específica, o produtor foi relativamente mais adiantado em adotá-la do que outro que avalia sua experiência como ‘pouca’. Daí a característica inovativa do indivíduo.

Os procedimentos estatísticos foram aplicados ao *score* total, criado a partir da soma (i) do resultado das habilidades em cada uma das 11 tecnologias, apresentadas no Bloco 3 do questionário, relacionadas à experiência do produtor com a TI, onde o valor 1 indicava uma auto-avaliação ‘baixa’ ou ‘nenhuma’, e o valor 5 indicava ‘alta’ ou ‘intensa’; e (ii) do resultado das afirmações apresentadas nas questões 5 a 10 do Bloco 4, relativas às atitudes (com base na inovatividade) do entrevistado em relação à TI, na qual a discordância total indicou valor 1 e a concordância total, valor 5. Com essa escala, o *score* máximo possível era de 85 e o mínimo 17.

### 5.3.1 Classificação dos entrevistados

O resultado do *score* foi consistente com a afirmação de Rogers de que a taxa de adoção da inovação é distribuída normalmente. A partir da confirmação da normalidade dos dados, os produtores foram distribuídos entre os cinco tipos ideais de adotantes de inovação.

Para as finalidades desse estudo, a classificação individual de inovatividade foi utilizada para estabelecer quantos indivíduos da amostra são inovadores (INO = 2,5%), adotantes adiantados (AAD = 13,5%), maioria adiantada (MAD = 34%), maioria atrasada (MAT = 34%) e atrasados (ATR = 16%).

As porcentagens de cada categoria foram aplicadas ao número de entrevistados, resultando na divisão da amostra em cinco grupos. Os 2,5% dos pecuaristas que marcaram mais pontos na escala somada foram selecionados e atribuídos ao grupo INO ( $n = 2$ ). Os demais pecuaristas foram distribuídos de forma que 13,5% foram atribuídos ao grupo AAD ( $n = 7$ ); 34%, atribuídos ao grupo MAD ( $n = 19$ ); outros 34% ao grupo MAT ( $n = 19$ ); e os oito menores *scores*, selecionados e atribuídos ao grupo ATR ( $n = 8$ ). Em outras palavras, nessa escala o grupo INO foi constituído dos pecuaristas cuja auto-avaliação da experiência no uso de TI se encontra em um nível mais elevado do que o grupo AAD, que por sua vez é maior que o grupo MAD e assim por diante, até o grupo ATR, o mais atrasado em relação às inovações tecnológicas.

A Tabela 5.8 apresenta a distribuição e a classificação da amostra, bem como a identificação, *score* total, localização e disponibilidade do entrevistado em participar da segunda etapa da pesquisa. Foram selecionados dois produtores de cada grupo, totalizando 10 estudos de casos.

**TABELA 5.8 - Distribuição e classificação da amostra.**

<b>Categoria</b>	<b>Identificação</b>	<b>Score total</b>	<b>Localização</b>	<b>Estado</b>	<b>Disponibilidade</b>
Inovadores (INO)	9	80	Miranda	MS	sim
	12	80	Aquidauana	MS	sim
Adotantes Adiantados (AAD)	8	79	Avaré	SP	sim
	47	78	Rio Brilhante	MS	sim
	53	78	Cuiabá	MT	sim
	40	77	Inúbia Paulista	SP	sim
	61	76	Jacupiranga	SP	sim
	10	75	Avaré	SP	sim
Maioria Adiantada (MAD)	1	74	Londrina	PR	sim
	13	74	Goiânia	GO	sim
	7	71	Franca	SP	sim
	15	70	Camapuã	MS	sim
	44	70	Naviraí	MS	sim
	30	69	Belo Horizonte	MG	sim
	43	69	Itumbiara / Inaciolândia	GO	sim
	55	69	Dourados	MS	sim
	48	68	Goiânia	GO	sim
	11	67	Itabuna	BA	sim
	14	67	Goiânia	GO	sim
	33	67	<i>Bataguassú</i>	MS	xxx
	37	66	Janaúba	MG	sim
	51	64	Pimenta Bueno	RO	sim
	57	64	Rolim de Moura	RO	sim
	21	62	São Paulo	SP	sim
	49	62	São Paulo	SP	sim
	54	60	Campo Novo do Parecis	MT	sim
	5	59	Sertãozinho	SP	sim
	6	59	Jacarezinho	PR	sim
Maioria Atrasada (MAT)	4	58	Maracajú	MS	sim
	25	58	São José dos Campos	SP	sim
	62	58	Redenção	PA	sim
	17	57	Ji-Paraná	RO	sim
	23	57	Tupi Paulista	SP	sim
	28	57	Presidente Prudente	SP	sim
	56	54	<i>Cuiabá</i>	MT	não
	22	53	Orlândia	SP	sim
	27	53	Rio de Janeiro	RJ	sim
	3	52	<i>Corumbaita</i>	GO	não
	46	52	Santo Antônio da Platina	PR	sim
	26	51	Campinas	SP	sim
	39	50	Nova Andradina	MS	sim
	24	49	Presidente Venceslau	SP	sim
	42	49	Guajará Mirim	RO	sim
	50	48	Porto Velho	RO	sim
	58	48	Chupinguaia / Carcoal	RO	sim
16	47	Açailândia	MA	sim	
38	47	Lapa	PR	sim	
Atrasados (ATR)	36	46	Campos dos Goytacazes	RJ	sim
	19	45	<i>Rio Branco</i>	AC	não
	31	41	Brasília	DF	sim
	41	41	Presidente Prudente	SP	sim
	2	37	Frutal / S. J. Rio Preto	MG	sim
	18	37	Indaiatuba	SP	sim
	45	36	Goiânia	GO	sim
60	30	Paranatinga	MT	sim	

#### 5.4. Estudos de caso

Os estudos de caso são apresentados de forma a respeitar o sigilo das informações prestadas. Para isso, as propriedades foram renomeadas após a definição dos casos. Os resultados foram divididos em três partes, em função do momento da adoção da TI. Foram considerados os fatores (i) antecedentes à adoção, (ii) durante o processo de adoção e (iii) os impactos da adoção da TI nos empreendimentos rurais. Cada parte apresenta dois estudos de caso. A síntese da caracterização geral dos grupos e dos estudos de caso é apresentada na Tabela 5.9. e a distribuição geográfica das propriedades selecionadas, na Figura 5.6.

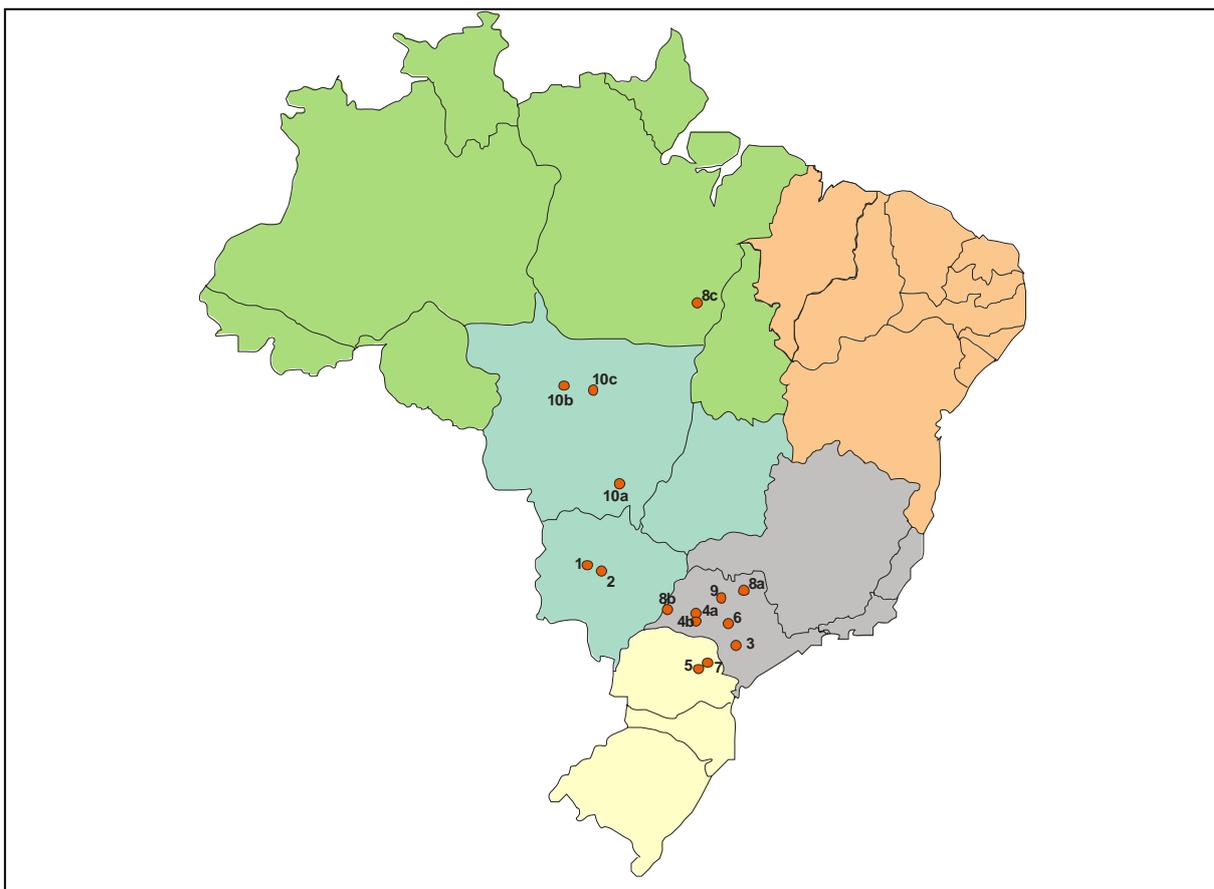
A pesquisa baseou-se na classificação de adotantes de ROGERS (1995), associada à inovatividade, embora alguns autores, entre eles FOURNIER e MICK (1998), SHIH e VENKATESH (1999) e PARASURAMAN e COLBY (2001), tenham demonstrado que uma tipologia de adotantes não deve ser definida somente a partir do tempo relativo de adoção e sim baseada em múltiplos enfoques.

Nesse sentido, PARASURAMAN e COLBY (2001) sugeriram que a adoção de tecnologia está relacionada com uma predisposição para tecnologia, resultado de crenças e sentimentos positivos e negativos do consumidor. Essas atitudes podem ser mensuradas pela propensão dos indivíduos em adotar novas tecnologias, a partir de aspectos psicológicos de condução – otimismo e inovatividade – ou inibição – desconforto e insegurança (PARASURAMAN, 2000).

Embora não fosse objeto desse estudo, a pesquisa mensurou essas atitudes, por meio de uma adaptação da metodologia do autor, objetivando auxiliar na classificação dos entrevistados, a partir da inovatividade. Com isso, foi possível analisar os resultados, não com a pretensão de torná-los generalizações, mas sim como um indicativo de futuras pesquisas. Os resultados encontrados indicaram a coexistência desses sentimentos positivos e negativos em todas as propriedades, a partir de uma análise qualitativa das respostas de seus proprietários e administradores, indicando a presença dos paradoxos tecnológicos apresentados por MICK e FOURNIER (1998) também no meio rural.

**TABELA 5.9 – Definição dos entrevistados a partir da análise da amostra.**

PARÂMETROS	INOVAORES		ADOTANTES ADIANTADOS		MAIORIA ADIANTADA		MAIORIA ATRASADA		ATRASADOS	
	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5	CASO 6	CASO 7	CASO 8	CASO 9	CASO 10
<b>Identificação da Propriedade</b>										
<b>Localização da Propriedade</b>	Mato Grosso do Sul	Mato Grosso do Sul	São Paulo	São Paulo São Paulo	Paraná	São Paulo	Paraná	São Paulo São Paulo Pará	São Paulo	Mato Grosso Mato Grosso Mato Grosso
<b>Grau de Instrução do Proprietário</b>	Superior completo	Pós-graduação	Superior completo	Superior completo	Superior completo	Superior incompleto	Superior completo	Superior completo	Superior completo	Superior completo
<b>Idade</b>	26 a 35	26 a 35	36 a 45	46 a 55	36 a 45 anos	26 a 35 anos	46 a 55 anos	36 a 45 anos	46 a 55 anos	46 a 55 anos
<b>Renda</b>	R\$ 6.000,00 a R\$ 10.000,00	R\$ 2.500,00 a R\$ 4.500,00	R\$ 2.500,00 a R\$ 4.500,00	R\$ 10.000,00 a R\$ 20.000,00	R\$ 10.000,00 a R\$ 20.000,00	Mais de R\$ 20.000,00	R\$ 6.000,00 a R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00 a R\$ 20.000,00	R\$ 10.000,00 a R\$ 20.000,00	R\$ 4.500,00 a R\$ 6.000,00
<b>Moradia</b>	Cidade	Cidade	Cidade	Cidade	Cidade	Cidade	Propriedade	Cidade	Cidade	Cidade
<b>Distância</b>	Mais de 500 km	Até 50 km	101 a 500 km	Até 50 km	51 a 100 km	Até 50 km	---	Até 50 km Mais de 500 km	101 a 500 km	Até 50 km
<b>Área pecuária (ha)</b>	35.000	1.720	500	3.700	250	600	100	7.000	28	1.000
<b>Rebanho</b>	8.000	2.900	600	8.000	4.050	1.400	260	15.000	60	2.000
<b>Grau de Instrução do Administrador</b>	Superior completo	Pós-graduação	Superior completo	Superior completo	1o. Grau incompleto	Superior completo	2o. Grau incompleto	Superior completo	Superior incompleto	1o. Grau completo
<b>Assistência Técnica</b>	Própria, Contratada, Órgão de Pesquisa, Governo, Associação, Revenda / Fabricante de Insumos, Revenda / Fabricante de TI, Veterinário, Agrônomo, Veterinário, Agrônomo.	Própria, Revenda / Fabricante de Insumos, Revenda / Fabricante de TI, Veterinário, Agrônomo, Zootecnista.	Contratada, Órgão de Pesquisa, Governo, Assoc., Revenda / Fabricante de Insumos, Revenda / Fabricante de TI, Veterinário, Agrônomo, Zootecnista	Própria, Contratada, Org. Pesquisa, Governo, Assoc., Cooper., Revenda / Fabricante de Insumos, Revenda / Fabricante de TI, Veterinário.	Própria, Revenda / Fabricante de Insumos, Veterinário.	Org. Pesquisa, Governo, Assoc., Revenda / Fabricante de Insumos, Veterinário, Agrônomo, Zootecnista.	Contratada, Associação, Veterinário, Agrônomo.	Própria, Cooperativa, Veterinário, Agrônomo.	Própria, Contratada, Veterinário.	Própria, Associação, Veterinário, Zootecnista.
<b>Za. Atividade</b>	---	Venda de tourinhos	Equinos	Cana-de-Açúcar	---	Equinocultura	Soja	---	Equinos	---
<b>Tipo de Resposta</b>	Internet	Internet	Internet	Carta	Internet	Carta	Carta	Carta	Internet	Carta



**FIGURA 5.6 – Distribuição geográfica das propriedades selecionadas.**

A Tabela 5.10 apresenta o comportamento dos casos analisados para cada uma das dimensões propostas por PARASURAMAN (2000). A média geral para cada dimensão foi definida pela média das respostas fornecidas para as questões do bloco 4 do *survey* realizado na primeira etapa da pesquisa, agrupadas de acordo com cada dimensão do Índice de Prontidão para a Tecnologia (TRI). Os casos foram analisados individualmente, comparados com a média geral de cada dimensão e classificados como ‘alto’ ou ‘baixo’, respectivamente.

**TABELA 5.10 – Análise das atitudes dos entrevistados a partir das dimensões de prontidão para a tecnologia.**

Dimensões	Casos										Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Otimismo</b>	alto	alto	alto	alto	alto	baixo	alto	alto	alto	baixo	4,2
<b>Inovatividade</b>	alto	alto	alto	alto	baixo	alto	alto	alto	baixo	baixo	3,6
<b>Desconfiança</b>	baixo	baixo	baixo	alto	alto	baixo	alto	alto	alto	alto	3,0
<b>Insegurança</b>	baixo	baixo	baixo	baixo	baixo	alto	alto	alto	baixo	baixo	2,6

Os casos dos dois grupos mais inovadores (casos 1 a 4) apresentaram uma média de respostas acima da média geral das propriedades estudadas para as dimensões condutoras ‘otimismo’ e ‘inovatividade’, enquanto as dimensões inibidoras tiveram uma média de respostas abaixo da média das propriedades. Os demais casos apresentaram alternâncias entre mais ou menos ‘otimismo’ e mais ou menos ‘inovatividade’, e apenas um caso do grupo ‘atrasados’ apresentou médias baixas para as dimensões condutoras.

Os resultados mostraram, ainda, que as propriedades dos dois grupos mais atrasados (casos 7 a 10) apresentaram resultados acima da média geral, para a dimensão inibidora ‘desconfiança’, enquanto o grupo ‘maioria atrasada’ (casos 7 e 8) também apresentou resultados acima da média dos demais casos para a dimensão ‘insegurança’.

Esses resultados foram utilizados de forma complementar na análise dos grupos de adoção de tecnologia, na tentativa de um melhor entendimento acerca das atitudes em relação à TI, uma vez que PARASURAMAN (2000) sugeriu que uma nova tecnologia causa reações diferentes, ao ser lançada no mercado, dependendo de crenças e sentimentos dos consumidores.

#### **5.4.1 Antecedentes da adoção**

Nesse item são apresentados as expectativas iniciais, o desenvolvimento e a coordenação do processo de adoção da TI dentro do universo pecuário e as características macroeconômicas quando da adoção da tecnologia. Os antecedentes da adoção de TI estão sintetizados no Quadro 5.1.

##### **5.4.1.1 Inovadores**

As propriedades mais inovadoras apresentaram um grau de inovatividade com *score* total igual a 80, a partir do uso, das competências e de suas atitudes em relação a TI. De um modo geral, as duas propriedades tinham grandes expectativas quanto à adoção de TI. Entretanto, para uma delas, o entusiasmo não se confirmou em relação ao uso de *softwares* de controle de produção. O motivo foi a dificuldade para a captação de dados na atividade pecuária, por deficiência do funcionário. A coleta de dados depende principalmente da coleta no campo, realizada normalmente, por funcionários não treinados e, na maioria das vezes, não alfabetizados. Alguns fatores concorrem para dificultar ainda mais o processo, como brincos sujos, que dificultam a leitura.

A coleta errada dos dados geralmente é verificada quando o *software* é alimentado. Surgem dados conflitantes, como animais com intervalo de partos menor que nove meses, por exemplo.

**QUADRO 5.1 – Antecedentes da adoção.**

Expectativas iniciais / motivos que levaram à adoção										
	Inovadores		Adotantes adiantados		Maioria adiantada		Maioria atrasada		Atrasados	
	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7	Caso 8	Caso 9	Caso 10
Expectativa antes da adoção	Grande	Grande	Grande	Grande	Grande	Grande	Grande	Grande	Grande	Grande
Iniciativa de adotar novas TI	Administrador	Administrador	Administrador	Administrador	Proprietário	Filho do proprietário	Esposa do proprietário	Proprietário	Proprietário	Proprietário e administrador
Influência da associação	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim/Não	Não	Sim
Processo de gestão da adoção (desenvolvimento e coordenação)										
Participações no processo de adoção	Não houve	Não houve	Não houve	Não houve	Não houve	Sim	Sim	Não houve	Não houve	Não houve
Áreas envolvidas com a adoção	Administração e produção	Administração e produção	Administração e produção	Administração e produção	Administração e produção	Administração e produção	Administração e produção	Administração e produção	Administração e produção	Administração e produção
Necessidade de suporte técnico	Média	Baixa	Baixa	Alta	Baixa	Baixa	Alta	Média	Baixa	Alta
Oportunidades e ameaças encontradas										
Política, legislação, crédito, mercado	Favorável	Não influenciou	Favorável	Favorável	Não influenciou	Não influenciou	Favorável	Favorável	Desfavorável	Favorável
Pontos fracos e pontos fortes do empreendimento										
Qualificações, recursos financeiros e postura tecnológica em relação aos vizinhos ou região	Bom na área administrativa Médio na produção	Médio na área administrativa Médio na produção	Bom na área administrativa Bom na produção	Igual na área administrativa Igual na produção	Bom na área administrativa Bom na produção	Médio na área administrativa Médio na produção				

Essa crítica é muito pertinente quando se trata da rastreabilidade. É freqüente, durante a pesagem dos animais, um funcionário fazer a leitura do brinco em um ambiente com ruídos, enquanto outro opera a balança, anotando os dados. O erro pode ocorrer ao anotar os dados na planilha, na leitura ou no momento de enviar um lote para o abate. Animais não rastreados podem ser abatidos sem a respectiva baixa nas planilhas.

Os resultados também demonstraram uma constante preocupação dos proprietários e administradores com a coleta de dados e o comprometimento dos funcionários responsáveis, chegando em alguns casos, a ser descontinuado o processo de adoção. Essa constatação confirma o relatado por ANTUNES e RIES (2001) sobre a adoção da TI nos empreendimentos rurais, que deve priorizar a coleta de dados, além de ser fundamental o comprometimento das pessoas envolvidas com o processo. MACHADO e NANTES (2000b) também observaram essa situação e sugeriram que, para superar a geração de informações de baixa qualidade, é necessário qualificar e instruir os funcionários sobre a importância do evento, anteriormente a qualquer ação de caráter tecnológico, para evitar o comprometimento das informações anotadas.

No outro caso, a expectativa quanto à adoção foi atendida, principalmente após o administrador ter se mudado para uma cidade distante aproximadamente 100 km da propriedade. A proximidade com o local de moradia facilitava a utilização da informática, situação que se tornou inviável pela distância e que passou a atrasar consideravelmente a tomada de decisões. Com a implantação da Internet de banda larga na propriedade, esses problemas foram resolvidos e a gestão foi facilitada.

O uso do computador no manejo também agilizou o trabalho. A digitação é mais rápida e elimina erros, pois o *software* avisa se o número digitado não corresponde a um animal, permitindo a conferência do brinco.

Apesar da satisfação com o uso da Internet, as expectativas iniciais em relação ao uso de *software* não se confirmaram por falta de suporte técnico, em um período em que a empresa desenvolvedora trocou de comando. Por causa desse episódio, foi adotado outro sistema, que apresentou problemas de incompatibilidade com o *software* do Programa de Melhoramento Genético do qual participa.

Outra expectativa mal sucedida foi a adoção de um sistema de identificação eletrônica de animais, base de um gerenciamento 100% eletrônico. O sistema adotado nas três unidades produtivas foi o brinco com código de barra, compatível com o SISBOV. Entretanto, a identificação eletrônica não vem sendo utilizada, pois existe grande dificuldade na leitura do código de barras, em razão do animal balançar a cabeça ou de sujeira. A leitura, que passou a

ser visual novamente, foi dificultada pela diminuição do tamanho (da fonte) dos números nos brincos do SISBOV. O SISBOV também foi criticado por dificultar o manejo dos animais entre as unidades de produção, sendo necessário comunicar o programa em quarenta dias. Se isso não ocorrer, o animal embora se encontre fisicamente em um local, na realidade pertence a outro, tornando a atividade ilegal.

Os resultados da pesquisa, referentes às dimensões de prontidão para a tecnologia, embora não medidas com um rigor científico, sugerem a coexistência de sentimentos ambíguos e diferentes combinações de motivações e inibições. Assim como o estabelecido por PARASURAMAN e COLBY (2001), isso pode explicar o fato do indivíduo acreditar em uma tecnologia, temendo-a simultaneamente.

Mesmo apresentando atitudes<sup>7</sup> mais otimista e inovativa, e menos desconfiança e insegurança em relação ao outro caso, uma das propriedades não pretende usar a Internet para a compra de sêmen, por falta de contato direto com o vendedor. Esse comportamento de não comprar de empresas desconhecidas reside na possibilidade de não receber o produto adquirido. Em relação aos leilões transmitidos pelos canais de televisão, mesmo sem estar em contato com o vendedor essa postura é diferente, justificada por se tratar de uma empresa cadastrada e conhecida.

A grande barreira para a televisão ou a Internet nesse tipo negócio é a desconfiança do vendedor. O administrador admite que a imagem do animal na televisão é pior do que ao vivo, porém ressalta ser melhor do que uma simples foto na Internet. Por isso, no ambiente da pecuária de corte, a compra eletrônica parece ainda depender de uma mudança cultural, que deverá vir com uma geração mais nova de pecuaristas, adaptada ao ambiente da Internet.

Apesar de já ter participado de treinamentos *on-line*, o administrador não o considera uma prática comum no setor, pois, ainda que se acredite na eficácia dessa prática, ela é muito dependente da vontade, dedicação e tempo disponível do indivíduo.

Foi possível perceber que a Internet faz parte do dia-a-dia dos gestores dessas propriedades, principalmente no que diz respeito à obtenção de informações. Um exemplo disso são os grupos de discussão na Internet, utilizados por uma das propriedades. A principal razão para utilizar esse tipo de fonte de informação é a diversidade de especialistas, como engenheiros agrônomos, médicos veterinários e zootecnistas, discutindo um mesmo assunto.

O outro caso não realiza compras pela Internet, pelos mesmos motivos: desconfiança e insegurança. Por enquanto, a Internet serve para consulta de informações acerca de insumos, como por exemplo, o sêmen, cujas informações são consideradas boas e

---

<sup>7</sup> Observado a partir da análise dos questionários da primeira etapa da pesquisa.

muito úteis, de modo que a compra de sêmen no futuro pode se tornar realidade, principalmente se for de Centrais conhecidas.

O administrador já participou de treinamento *on-line*, quando comprou um curso de gerenciamento de gado de corte pela Internet. A expectativa foi atingida, possivelmente pela sua experiência anterior com informática. Observou-se que essa ferramenta é muito boa para o administrador, mas a dedicação ao curso restringe o tipo de usuário. Além disso, muitas vezes o funcionário sequer participa de treinamentos presenciais.

A iniciativa em adotar as diversas TI partiu dos administradores, que comunicaram aos proprietários os principais benefícios que a tecnologia pode trazer. Essa constatação indica que a figura do administrador é muito importante no processo de adoção e uso de TI nos empreendimentos, fato atestado nos dois casos.

O papel das Associações de Classes geralmente é benéfico para a adoção de TI, o que não foi observado em uma das propriedades. Em um dos casos, a participação em algumas entidades locais, motivada pelo companheirismo com seus fundadores influenciou, de certa forma, a adoção de TI, ao permitir contato entre produtores por meio de palestras técnicas e divulgações, realizadas mensalmente.

No outro caso, a participação em uma associação foi motivada pelo interesse em melhorar a genética do rebanho. A escolha da entidade deu-se pelo Programa de Melhoramento Genético gerido por ela, que possui um maior número de propriedades e animais cadastrados. Apesar do motivo da associação ter sido mais concreto, não houve influência da entidade na adoção da TI, adotadas anteriormente.

O processo de adoção de tecnologias em uma das propriedades se deu de cima para baixo, sem a participação de funcionários do setor administrativo ou da produção. Também não foram verificadas empresas parceiras na implantação dessas tecnologias.

Para participar do SISBOV, a propriedade conta com a parceria da empresa certificadora, que a auxilia na coleta e armazenamento dos dados. O benefício dessa parceria é o acesso às informações do rebanho e da propriedade, permitindo o acompanhamento e consulta do que foi dado baixa.

A alimentação do banco de dados é realizada pela certificadora, enquanto o produtor é responsável apenas pela transmissão dos dados para a empresa. Após o abate, o frigorífico dá baixa no registro, por meio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que comunica à empresa certificadora. Embora o uso da TI tenha como um dos principais benefícios os ganhos em coordenação (VALLE, 1996; SANTOS

JUNIOR, FREITAS e LUCIANO, 2005), a forma como o SISBOV está estruturado não permite que o frigorífico converse com o produtor.

No outro caso, mesmo sem a participação de funcionários na utilização de computador e *software*, são eles que operam a balança eletrônica e que possuem a responsabilidade de coletar os dados dos animais. Por isso, alguns participam do processo de adoção de tecnologia, por meio de palestras técnicas ministradas por profissionais da Associação, sobre a importância da coleta de dados para um programa de melhoramento genético.

Na implantação da TI, não houve parcerias que pudessem facilitar o processo de adoção, prática pouco comum entre as empresas do setor, mas muito comum entre empresas de nutrição e medicamentos veterinários, no período de implantação de uma nova tecnologia. Nesse sentido, não houve auxílio da empresa certificadora para implantação da rastreabilidade. O processo consiste no pecuarista solicitar os brincos na quantidade necessária, a certificadora os envia e após a implantação, o administrador passa uma planilha para a empresa, que incluirá no sistema.

Adotar o sistema de rastreabilidade não é difícil, mas no manejo de campo, a troca do gado entre as unidades de produção esbarra na burocracia, que não reflete o dia-a-dia da atividade pecuária. Além disso, corre-se o risco de, em um lote separado para venda, que espera o prazo de quarenta dias, ter um animal fugitivo ou intruso, gerando inconsistência aos dados. Nesse caso, os benefícios da informática se perdem, pois é preciso localizar o Documento de Identificação Animal (DIA) manualmente, para não receber um preço menor, pago ao gado não rastreado.

Uma das propriedades possui televisão via satélite no escritório e na sede. Por esse motivo, os programas técnicos veiculados nos canais destinados ao meio rural não são utilizados para treinamento e reciclagem de funcionários. Já na outra, os funcionários assistem a alguns programas e os comentam com o administrador.

Durante a adoção da TI, não foi observado o envolvimento dos setores de contabilidade e administração de uma das propriedades, que pertence a um grupo empresarial sediado no Rio de Janeiro. Nessa Matriz, funcionam outros setores, provavelmente envolvidos no processo de informatização da atividade agropecuária.

A frequência de uso do suporte técnico para as diversas tecnologias é média. A propriedade possui um *software* contábil, mas as informações vêm do Rio de Janeiro e não passam pelo administrador, indo da Matriz direto para o contador. O sistema de gestão da produção pertence ao administrador e o suporte é dado pela empresa que o comercializou, mediante o pagamento de uma taxa. Esse suporte, entretanto, não é muito utilizado, pois apresenta limitações, principalmente na velocidade de resolução dos problemas apresentados.

No outro caso, não foi verificada uma organização formal, com departamentos, nem a distinção entre as tecnologias administrativas ou de produção. Apesar de ser uma propriedade de grande porte, ainda preserva características dos pequenos empreendimentos, quando o assunto é administração. Por isso, as decisões são centralizadas na figura do administrador.

Também não há distinção entre as unidades de produção independentes. Talvez seja esse o motivo do administrador encontrar dificuldades em acompanhar a mudança de animais entre as unidades e a comunicação ao SISBOV. Por se tratar de mais de uma propriedade, a adoção de tecnologias ocorre simultaneamente, mas em alguns casos, são testadas em uma, para depois ser implantada nas demais.

O suporte técnico não é utilizado com frequência, exceto quando o *software* não se comunica com o sistema da Associação. O administrador possui conhecimentos de informática e, geralmente, resolve os problemas.

O cenário existente na época de adoção das tecnologias (política, legislação, acesso a crédito, concorrência, mercado, exigência do consumidor e concorrentes) foi favorável à implantação em um dos casos, em que o SISBOV tornou-se uma oportunidade ao influenciar a informatização da atividade. Essa situação reforça o mencionado por FORTES (2004), de que a rastreabilidade ampliou o interesse por um controle informatizado além da genealogia, tornando o acompanhamento das movimentações entre piquetes, a alimentação do rebanho e as etapas de vacinação e aplicação de medicamentos, parte do cotidiano do produtor.

Em um segundo momento, também favorável para o negócio, o MAPA editou a Instrução Normativa nº 17, de 13/7/2006, que estabelece a Norma Operacional do SISBOV<sup>8</sup>, com o objetivo de adequar o sistema de rastreabilidade brasileiro e atender às exigências dos mercados importadores de carne bovina. O novo sistema institui o conceito de Estabelecimento Rural Aprovado no SISBOV e tem como principais requisitos a obrigatoriedade de identificação individual de 100% dos bovinos e bubalinos da propriedade, o controle sobre a movimentação de animais, eventos sanitários e insumos utilizados na produção, com a realização de vistoria de inspeção na propriedade a cada 180 dias no máximo.

A adesão de produtores e demais segmentos da cadeia produtiva de bovinos e bubalinos ao SISBOV permanece voluntária. No entanto, os frigoríficos que exportam carne bovina para mercados que exigem rastreabilidade terão que, obrigatoriamente, comprar animais de Estabelecimentos Rurais Aprovados no SISBOV para atendimento desses mercados.

---

<sup>8</sup> Fonte: CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. **Agropecuária brasileira: balanço 2006 e perspectivas 2007**. Brasília: CNA, Dezembro de 2006. Disponível em: [http://agencia.cna.org.br/cna/index\\_agencia.wsp](http://agencia.cna.org.br/cna/index_agencia.wsp). Acesso em: 20 jan. 2007.

Comparando as duas propriedades com outros produtores de suas regiões, a partir do nível tecnológico, recursos financeiros e postura tecnológica, o administrador de uma delas indicou dois pontos a serem considerados: a área administrativa e a produção. As tecnologias na área administrativa, como Internet, computadores e telefonia são muito boas. Na outra propriedade, o administrador reconheceu a possibilidade de haver propriedades adotando mais tecnologias.

#### **5.4.1.2 Adotantes adiantados**

Os adotantes adiantados são aqueles que apresentaram um grau de inovatividade com *score* total entre 74 e 79 pontos. Uma das propriedades foi informatizada no início de 2004, com a chegada do atual administrador. Na época, não havia qualquer tipo de controle ou registro das atividades e, por isso, a expectativa com a adoção da TI era grande, pois o administrador trazia consigo a experiência de ter gerenciado uma propriedade informatizada.

Após procurar por *softwares* comerciais, optou-se por desenvolver um sistema próprio de gerenciamento, pois nenhum sistema atendia as necessidades iniciais. O desenvolvimento do próprio sistema de gerenciamento foi motivado também pela possibilidade de redução da dependência em relação ao suporte técnico que, muitas vezes, é demorado e interrompe a atividade que está sendo executada. O sistema foi desenvolvido a partir do programa Excel<sup>®</sup>, sendo desenvolvidas planilhas com comandos de pesquisa para gerenciar os custos. Com o auxílio do proprietário, foram estabelecidas as variáveis controladas e os centros de custos, de acordo com as necessidades.

Mesmo com uma grande variedade de *softwares* disponíveis no mercado (18% do total cadastrado no Guia Agrosoft, segundo CÓCARO e LOPES, 2004), os resultados demonstraram que grande parte das propriedades ainda desenvolve os próprios sistemas de gerenciamento, principalmente na área administrativa. Em casos menos frequentes, essa situação também foi observada na área de produção, com a utilização de planilhas Excel<sup>®</sup>.

O outro caso já vinha profissionalizando a atividade antes de entrar no Programa de Qualidade Nelore Natural (PQNN), desenvolvido pela Associação dos Criadores de Nelore do Brasil, que visa garantir um padrão para carcaças bovinas, sistemas de cria, sistemas de engorda e reprodutores da raça Nelore. Para seguir nesse programa, foram realizadas adequações, dentre as quais o maior uso da TI. Atualmente, a propriedade aguarda

a certificação EurepGAP<sup>9</sup>, visando o mercado europeu. Por isso, as expectativas iniciais com relação ao uso da TI eram boas, embora não tenham sido confirmadas totalmente, principalmente no que diz respeito à valorização do mercado. Acreditava-se que a tecnologia criasse serviços e produtos diferenciados e que o mercado entendesse e remunerasse tal diferenciação, fato não ocorrido até o momento.

Uma das propriedades possui balança eletrônica e a identificação animal é realizada com tatuagem do número nas orelhas, de acordo com os padrões exigidos pela Associação. Ela não utiliza identificação eletrônica em razão do alto custo, mesma justificativa dada pela outra propriedade.

Em um dos casos, a propriedade participa de dois Programas de Melhoramento Genético e utiliza a balança eletrônica devido às exigências dos programas, simplificando o manejo com o uso da TI. O processo se resume à emissão do relatório da Associação, processamento no banco de dados e envio *on-line* para os dois programas.

Os dados da pesagem são utilizados também nas planilhas eletrônicas próprias da propriedade, uma vez que a identificação dos animais é única. Também por esse motivo, justifica-se o não-uso de um sistema de identificação eletrônica, pois ao adotá-lo, seriam dois números identificando um mesmo animal.

A Internet é utilizada na compra de sêmen, medicamentos e hormônios em um dos casos. A compra de gado é feita com frequência pela televisão, pois é considerada uma boa forma de aquisição, caso se tenha experiência na identificação de animais com características fenotípicas desejadas. A Internet também é utilizada com frequência para troca de informações com fornecedores, principalmente cotações por e-mail.

Apesar de não fazer parte dos objetivos dessa pesquisa, o comportamento do produtor e suas atitudes em relação à TI puderam ser observados, ainda que de forma incipiente, a partir dos dados levantados na primeira etapa da pesquisa e explorados na segunda parte, de forma a contribuir para o estudo da adoção de tecnologia no meio rural.

Os comportamentos favoráveis ou desfavoráveis em relação à TI verificados nos casos apresentados, podem ser explicados por ENGEL, BLACKWELL e MINIARD (2000), que relataram que as atitudes refletem uma predisposição do indivíduo a se comportar de maneira

---

<sup>9</sup> EurepGAP é um sistema de gestão da qualidade, criado pelo *European Retailers Produce Working Group* (EUREP), que preparou um protocolo de boas práticas agrícolas (*Good Agricultural Practices – GAP*), considerado um código de conduta adotado para a certificação de unidades produtoras de frutas, vegetais frescos, flores e carne. Tem como objetivos reduzir os riscos, assegurar a qualidade e inocuidade dos alimentos na produção primária, enfocando também a implementação das melhores práticas para uma produção sustentável. Inclui práticas de rastreabilidade, técnicas de produção, proteção do meio ambiente, aspectos higiênicos e questões sociais.

favorável (mais receptiva) ou desfavorável (menos receptiva) em relação a um produto ou serviço tecnológico. Os resultados observados poderiam explicar os comportamentos diferenciados entre propriedades pertencentes a mesma categoria de adotantes.

Nesse sentido, uma das propriedades apresenta atitudes mais otimista, mais inovativa e menos insegura que a outra, porém é mais desconfiada. Talvez por esse motivo não seja utilizada a Internet para outras funções, além de fonte de informação. O administrador não participa de grupos de discussão pela Internet, porém discute artigos dos portais ligados à atividade pecuária, enviando suas opiniões, e não realiza compras de animais ou sêmen pela Internet ou televisão, preferindo os leilões presenciais e as Centrais de Inseminação, respectivamente. Além disso, as atividades do dia-a-dia não permitem que o administrador faça treinamento *on-line*, porém ele acompanha os cursos disponíveis e, posteriormente, contrata os mais interessantes para serem ministrados na propriedade, permitindo a participação dos funcionários.

A Internet não é utilizada para participação em grupos de discussão também no outro caso, pois o administrador prefere realizar discussão em grupos com os funcionários de cada setor, na presença de consultores, quando necessário. Os treinamentos *on-line* são mais freqüentes, principalmente os ligados ao Programa de Melhoramento Genético.

A utilização da Internet na divulgação de produtos e ações realizadas nas propriedades ainda é incipiente na pecuária de corte, provavelmente pelo fato da maioria dos empreendimentos destinarem a produção ao abate. A prática de divulgação por meio de *sites* se torna mais interessante em criações de animais para venda de reprodutores e matrizes. Entretanto, foi observado em um dos casos que a propriedade utiliza um *site* para divulgar exclusivamente o haras e seus produtos, apesar de ser conduzido um Programa de Melhoramento Genético na pecuária de corte, com a comercialização de animais com alto padrão genético.

No outro caso, essa situação é mais evidente. Embora participe de um programa de carne de qualidade e de certificar a propriedade visando a exportação de carne, não há intenção de usar a Internet para divulgar ações, programas ou animais, por acreditar que o fato de só comercializar animais para abate torna desnecessário esse tipo de divulgação. No lugar disso, a propriedade leva o frigorífico para dentro dela, como forma de divulgar o trabalho realizado com os animais.

A participação em Associações de Criadores é motivada por diferentes necessidades e, na maioria dos casos, avaliada sob diferentes pontos de vista, o que não permite generalizar os resultados obtidos. No grupo 'adotantes adiantados', uma das propriedades pertence a três entidades, sendo uma para equinos. Em relação às Associações de Criadores de

Bovinos, observou-se dois tipos de motivação para participação: a necessidade de registro genealógico dos animais e o Programa de Melhoramento Genético.

O papel de uma dessas Associações tem sido importante na decisão de adotar TI, principalmente em relação ao *software*. Embora a entidade seja atuante nesse sentido, ela não oferece uma consultoria em termos de TI, uma vez que as tecnologias indicadas por ela são aquelas que complementam ou ampliam os benefícios de seu programa de melhoramento genético. Por exemplo, o *software* comercializado pela Associação foi desenvolvido para o referido Programa e, a partir daí, qualquer TI que seja compatível com sistema pode ser indicada ao pecuarista, como a utilização de uma balança eletrônica.

Os fabricantes de TI vêm observando essa situação e passaram a disponibilizar cada vez mais seus produtos em uma espécie de parceria, tornando-os compatíveis aos *softwares* dos Programas de Melhoramento Genético. Apenas os *microchips* de identificação eletrônica ainda encontram resistência das Associações, pois a numeração dos mesmos, estabelecida por normas internacional (ISO 11784) e nacional (NBR 14766) visa a rastreabilidade do animal e não o registro genealógico das entidades, e se adotado, resultaria em duas numerações, tornando o processo de identificação e manejo dos animais mais complexos.

A outra propriedade participa de duas Associações, motivada pelo Programa de Qualidade da Carne e pela possibilidade de parcerias com frigoríficos que premiam carcaças com melhor qualidade, oferecendo bônus entre 2% a 6% aos animais padronizados sobre o preço de mercado da arroba.

As opiniões divergentes em relação à postura das entidades podem ser resultado das propriedades pertencerem a entidades diferentes. Embora o papel da Associação seja defender os interesses do produtor, existe pouca influência na escolha das tecnologias.

Assim como no grupo ‘inovadores’, o papel do administrador nesse grupo foi essencial para a adoção da TI, atuando como influenciador e decisor. Em um dos casos, não houve participação de funcionários na escolha e adoção. Já no outro, o envolvimento dos funcionários na adoção da TI ficou restrito à área administrativa e aos gerentes.

Outra característica semelhante entre as propriedades desse grupo é o descontentamento parcial com os *softwares* comercializados em escala, sendo necessário a utilização de planilhas próprias. Dessa forma, parte dos sistemas de informação utilizado nos dois casos foi desenvolvido na própria propriedade. Na tentativa de comercializar em escala, as empresas desenvolvedoras de *softwares* padronizam as funções, tornando-os não-customizados, de modo que em algumas vezes faltam funções e, em outras, o sistema abrange funções desnecessárias.

Essa situação também foi verificada por MACHADO (2002), que destacou que os programas padronizados de gerenciamento da pecuária de corte não atendem às necessidades dos produtores, devido à heterogeneidade da produção pecuária brasileira. O fato dos *softwares* disponíveis serem genéricos demais para abranger as especificidades da pecuária brasileira também foi destacado por SILVA (1995), que apresentou outro fator que eleva o uso de sistemas customizados ou de planilhas: a não-integração dos controles administrativo e produtivo, também verificada nos resultados de alguns grupos de adotantes apresentados nessa pesquisa.

Não foram observadas parcerias de empresas na adoção de TI. Essa prática é mais comum em outros segmentos da cadeia produtiva e possibilita uma atualização constante dos produtores acerca das inovações disponíveis. Por esse motivo, uma das propriedades contratou os serviços de um técnico, responsável pela difusão desse tipo de informação entre os funcionários da propriedade.

Em um dos casos, os animais estão no SISBOV e a empresa certificadora é a própria Associação de Criadores, credenciada pelo MAPA em 2004. Por enquanto, apenas as receptoras estão no Programa, mas, em breve, todo o rebanho deverá ser rastreado, pois a burocracia foi reduzida com a inclusão da entidade<sup>10</sup> entre as empresas certificadoras.

O administrador e todos os funcionários possuem acesso aos principais canais de televisão ligados ao campo por meio de antena parabólica. A freqüente utilização desse meio de comunicação tem conseqüências no comportamento dos funcionários, que passaram a assistir leilões e a comentar os programas.

Os funcionários da outra propriedade também têm acesso à televisão por meio de antena parabólica e, normalmente assistem a programação apenas quando há um programa específico. Muitas vezes, reportagens, curso e DVDs são apresentados aos funcionários em um barracão, com direito a um churrasco no final, como forma de motivá-los a participarem do treinamento.

Durante o processo de adoção da TI, uma das propriedades passou por uma reestruturação, com a criação de uma área administrativa, onde funciona a administração, compras e a área comercial. Além disso, as atividades foram divididas em centros de custos.

---

<sup>10</sup> A partir da IN No.17, de 13 julho de 2006, ficou estabelecido que os bovinos registrados em Associações de Raça podem utilizar o número do registro genealógico marcado a ferro quente ou tatuado, desde que o mesmo corresponda a um número do SISBOV. Com isso, os documentos de registros, provisórios ou definitivos, previstos no regulamento do Serviço de Registro Genealógico, deverão conter o respectivo número de cadastro do animal no SISBOV. A identificação do animal registrado associado ao código do SISBOV do mesmo é, então, armazenado na base de dados da Certificadora (da Associação) e exportado para o Banco Nacional de Dados do SISBOV.

Apesar de não estar formalmente dividida em departamentos ou unidades, o outro caso também apresenta um grau de organização. Os funcionários são divididos entre as funções administrativas e de campo e são responsáveis pela parte jurídica, manejo, processo de identificação, numeração e implantação do EurepGAP. Além disso, foi identificada uma divisão hierárquica, onde o pessoal subordinado ao administrador, na verdade um gerente geral do negócio, está envolvido no uso de computador e *software*. No campo, a hierarquia também ocorre, entre os funcionários que respondem por cada setor.

Os dados obtidos e a observação *in loco* permitiram observar que os empreendimentos rurais que adotaram a Internet em suas atividades agropecuárias, apresentaram características semelhantes aos resultados da pesquisa de FRANCISCO e PINO (2004). Dentre elas, destacam-se o caráter mais empresarial; um nível tecnológico mais alto, tanto na produção quanto na administração; o grau de instrução e a idade dos proprietários ou administradores, geralmente mais novos e/ou com nível superior; e o fato desses proprietários manterem outras atividades, principalmente econômicas, fora da propriedade.

O suporte técnico para os computadores é pouco utilizado em um dos casos, devido a procedimentos de segurança adotados, enquanto o suporte para *software* é mais freqüente. De uma forma geral, o serviço prestado pelo fornecedor do *software* é satisfatório, principalmente pela agilidade em solucionar o problema.

O suporte e a assistência técnica apresentaram características diferentes no outro caso, sendo utilizados com freqüência para a atualização de *software*, por falta de tempo dos envolvidos. De um modo geral, o administrador considera bom o serviço prestado.

Na época em que foram adotadas essas tecnologias, o cenário existente foi, de modo geral, favorável à adoção para os dois casos. O maior problema de um deles é a questão ambiental, por se localizar às margens de uma grande represa. A adoção da TI tem sido fundamental nesse sentido, em razão do uso de GPS e da Internet, para ter acesso a fotos de satélite, entre outros aspectos.

O mercado também influenciou a adoção da TI. O fato da comercialização de animais com genética melhorada atingir valores em torno de 10% e 15% maiores tem motivado a ampliação do Programa de Melhoramento Genético.

O mercado também teve um importante papel na adoção da TI. A evolução nos comportamentos de compra e de consumo dos consumidores influencia o tipo de produto comercializado e, no caso da carne bovina especificamente, a preocupação com a segurança do alimento é grande, principalmente no mercado externo. Por isso, os frigoríficos dão

preferência a produtores que produzem de acordo com as exigências do mercado externo. Para isso, estabelecem parcerias e levam os clientes na propriedade.

A rastreabilidade também foi um fator que influenciou a adoção de TI, pois aumentou a preocupação com a coleta de dados. Entretanto, acredita-se em uma remuneração diferenciada pela qualidade da carcaça e, por isso, as ações realizadas não se limitam às exigências do SISBOV, dado que as ações empreendidas em busca da certificação EurepGAP, na sua maioria, atendem as exigências do sistema brasileiro de certificação.

As duas propriedades se colocam à frente das demais de suas regiões, em relação ao nível tecnológico, recursos financeiros e a gestão, sobretudo no planejamento de custos e receitas. Em uma delas, a postura tecnológica é uma estratégia de mercado. Na outra, o administrador destaca que a região é relativamente avançada em tecnologia, porque foi colonizada por europeus, adotando uma postura diferente em relação as demais propriedades da região.

#### **5.4.1.3 Maioria adiantada**

O grupo ‘maioria adiantada’ corresponde as propriedades que apresentaram um grau de inovatividade com *score* total entre 59 e 74 pontos. Um dos casos se localiza em uma região mais atrasada tecnologicamente e carente de informações, sendo o uso da tecnologia uma possível alternativa para diminuir os custos de produção. Entretanto, os produtores da região são muito resistentes às mudanças.

O proprietário mora a 65 km da propriedade e a visita uma vez por semana. Exerce outra atividade na cidade e, conseqüentemente, tem pouco tempo para se dedicar à pecuária de corte. Por isso, foram adotadas formas de controle não-eletrônicas, buscando informações para melhorar a atividade e aumentar a produtividade. Os animais foram identificados com brincos, mas a taxa de perda dos mesmos compromete o trabalho de melhoramento genético. Por essa razão, tem-se buscado uma alternativa à marcação a ferro, de baixo custo.

Não são utilizados *softwares* de administração e de produção, sendo o controle realizado de forma incipiente em um editor de texto, como o Word<sup>®</sup>. A expectativa para a adoção da TI foi grande, objetivando o controle produtivo do rebanho, planejamento de vendas de bezerras, descarte e o acompanhamento da evolução individual dos animais. Também não há telefone fixo, computador e Internet, por falta de infra-estrutura de telecomunicações. A disponibilidade de energia elétrica permitiu a adoção de uma balança eletrônica.

No outro caso, a informatização teve início ao se perceber que não era mais possível continuar na atividade sem um comprometimento maior com a administração do negócio. As exigências de mercado e a quantidade de informações a serem processadas

acelerou a adoção da TI e a introdução de tecnologias de reprodução e manejo, focando a atividade na criação de animais de raça. Atualmente, são criadas duas raças de bovinos e uma raça exótica de jumentos e muares, em uma área localizada no centro do estado de São Paulo.

Inicialmente, a informatização foi realizada com planilhas Excel<sup>®</sup>, porém não foi suficiente, sendo necessário adotar outro *software*, específico para a atividade. A expectativa na época da adoção era grande, principalmente com a profissionalização da atividade e a coleta de dados mais apurada.

A propriedade possui balança eletrônica e cogita a possibilidade de implantação do código de barras na identificação dos animais, em razão do risco de anotações e leituras erradas, por parte do funcionário. Por esses motivos, a adoção da TI para a coleta de dados não atendeu as expectativas do produtor.

Nos dois casos não são realizadas compras de animais ou sêmen pela Internet ou televisão. Esse resultado, juntamente com os anteriores revelam que o uso da Internet como canal de compra destina-se a produtos e equipamentos e, em menor frequência, animais e sêmen, além de confirmar a preferência da televisão como canal de comercialização para a pecuária, principalmente por meio de leilões. Esses dados concordam com FORTES (2004) acerca das perspectivas para o comércio eletrônico no meio rural e sobre as vendas de animais pela televisão, pela praticidade oferecida a quem compra e a quem vende.

Essas formas de comercialização são consideradas interessantes e facilitadoras, porém a prioridade verificada na propriedade é implementar uma forma de controle mais confiável, de forma a tornar o negócio mais rentável. A preocupação maior refere-se ao fato de que um controle confiável depende do nível cultural do funcionário, que é baixo na região. Outro aspecto observado é que, embora haja oportunidades de treinamento, muitas vezes oferecidos pela Federação da Agricultura do Estado do Paraná (FAEP), é muito difícil um funcionário de campo trabalhar com *software*, de modo que essa atividade acaba sendo realizada pelo proprietário.

A FAEP oferece uma série de cursos em que o pecuarista e os funcionários podem participar. Dentre esses cursos, destacam-se o de máquinas agrícolas e o de utilização de EPI e medicina e segurança do trabalho, estes últimos por facilitarem o cumprimento da Norma Regulamentadora 31, sobre segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura. Atualmente, todos os funcionários utilizam os EPI e, além de gostarem, se sentem valorizados pelos investimentos realizados, fato importante para o sucesso das implementações futuras de TI.

Na propriedade há antena parabólica e os funcionários têm acesso a todos os canais especializados. Eles assistem aos programas e posteriormente discutem sobre a

linhagens dos animais, leilões, programas técnicos, lançamento de insumos, entre outros. O proprietário não participa de grupos de discussão na Internet ou de treinamentos e cursos *on-line*, pois não tem informações sobre oferecimento de cursos ou aperfeiçoamento na área.

O outro caso explora a Internet como ferramenta de comunicação. Atualmente, está organizando um leilão eletrônico, embora nunca tenha adquirido animais pela Internet. A justificativa para a realização do leilão eletrônico é que grande parte dos leilões de gado é virtual e, ao mesmo tempo presencial, pois os pecuaristas se reúnem em um espaço onde assistem ao leilão por um telão. Para conhecer os animais, as empresas leiloeiras oferecem um DVD com os lotes dos animais filmados e todas informações genealógicas.

Por esse motivo, essa propriedade, que é menos desconfiada e mais inovativa que a outra, acredita que mudança de comportamento para a compra por meio da Internet possa ser rápida, uma vez que o pecuarista está se acostumando a comprar à distância, prática que reduz os custos com transporte, hospedagem e tempo.

Não foi verificada participação em grupos de discussão na Internet, pela dificuldade em reunir especialistas para determinados assuntos, preferindo consultar diretamente as Universidades e Centros de Pesquisa. A realização de treinamentos pela Internet é inibida pela falta de disciplina e dedicação para o estudo. Essa situação reflete o menor grau de otimismo e maior insegurança da propriedade em relação à outra.

A propriedade possui um *site*, onde é possível obter informações sobre o trabalho realizado com as linhagens criadas, bem como comprar animais e sêmen.

Em um dos casos, a iniciativa em adotar a TI partiu do próprio proprietário, em virtude da desorganização dos produtores da região. O tipo de controle realizado é, ainda, precário, por não ser automatizado, mas já representa um primeiro passo rumo a informatização, com o objetivo de facilitar a tomada de decisão, a partir de relatórios dos animais.

A justificativa por ainda não ter adotado um *software* de gerenciamento da produção reside na falta de conhecimento dos sistemas existentes e sobre a opção mais adequada às necessidades do negócio. Por ter uma atividade paralela, torna-se difícil se dedicar à propriedade e pesquisar as tecnologias disponíveis.

A forma de contornar essa situação seria acessar um maior número de informações, mais direcionadas e de variadas fontes. Eventualmente, o proprietário utiliza boletins enviados pela FAEP, os lê em casa ou em horários de menor fluxo de trabalho no escritório, para se atualizar sobre as novidades de mercado.

Situações em que o produtor desconhece as tecnologias voltadas para a administração e a produção da atividade são comuns. Nesse caso, a solução seria uma ampla

divulgação das informações, que precisam ser publicadas em meios de comunicação que realmente atinjam o produtor. Os boletins enviados pelas entidades poderiam indicar *sites* de interesse do pecuarista. No entanto, as associações geralmente só enviam comunicações sobre reuniões, prestação de contas, assuntos mais relacionados ao andamento da entidade e exposições.

A necessidade de informações direcionadas é mais importante para os produtores que possuem atividades paralelas, com maiores limitações de tempo. Nessa situação, o produtor procura informações somente quando o problema já está instalado, conferindo uma característica reativa e expondo a atividade ao risco.

No outro caso, a iniciativa em adotar a TI partiu do filho do proprietário, que administra a atividade em conjunto com o pai. A propriedade não possui Internet por falta de linha telefônica e, apesar do celular funcionar, o custo da Internet via banda larga é alto nesse sistema. A falta de infra-estrutura é minimizada pela proximidade da residência na cidade e pelas visitas diárias à propriedade, situação em que é possível tomar as decisões e acompanhar a atividade.

Os dois casos participam de Associações de Criadores, porém motivados por diferentes necessidades. Em um deles, a razão para a afiliação foi o acesso às informações. A expectativa era que, ao se tornar membro, as informações viessem com maior facilidade, fato que não vem ocorrendo, de modo que a influência da entidade na adoção de tecnologia é nula. Esperava-se que a Associação tivesse um papel importante na adoção propriamente dita da TI, sobretudo no momento em que o pecuarista reconhece um problema e busca informações para escolher a melhor opção.

A outra propriedade pertence a quatro Associações, sendo três de bovinos, motivada pela necessidade de registro dos animais da raça. O papel da entidade não influenciou a adoção da TI. Embora o proprietário considere importante o apoio, a entidade visa fomentar a criação da raça e não prestar esse tipo de assessoria.

A criação de mais de uma raça pura de bovinos cria uma situação já observada em outros grupos: o uso de vários sistemas de gerenciamento. Se fosse apenas uma raça, o *software* comercializado pela Associação seria utilizado, pois é considerado bom e proporciona descontos no envio eletrônico dos registros. Como não é essa a situação, a propriedade utiliza um outro *software*, que permite gerenciar todas as atividades, além de gerar a documentação necessária para o registro dos animais. O processo de registro é realizado pelo envio dos documentos pelo correio.

A participação de funcionários no processo de implantação da TI é diferente nos dois casos apresentados, variando o grau de envolvimento. Em um deles, não houve participação dos mesmos na implantação da TI. Os funcionários que utilizam a balança eletrônica não

demonstraram resistência ao uso do equipamento, em razão da economia de tempo obtida. Na realidade, os funcionários, quando apresentados a uma tecnologia nova, mostram-se receptivos, por entender que estão evoluindo juntamente com empresa.

No outro caso, ocorreu participação dos funcionários nos treinamentos oferecidos pela empresa fornecedora da balança eletrônica. Atualmente, toda a gestão contábil da propriedade é realizada em uma empresa da família, porém, com a implantação da rotina administrativa, essas funções passarão a ser gerenciadas na própria propriedade, exigindo a contratação de recursos humanos qualificados.

Assim como nos grupos 'inovadores' e 'adotantes adiantados', em um dos casos analisados não houve parceria com as empresas fornecedoras de TI. O fato do fabricante apoiar e treinar o potencial cliente, informando como operar o equipamento representa um fator de diferenciação. Outro ponto positivo seria o próprio fornecedor apresentar produtos de empresas parceiras que complementam o desempenho do equipamento comercializado, mostrando os benefícios e os possíveis resultados alcançados.

O cenário existente na época da adoção da TI não era favorável à adoção de tecnologias nos dois casos. Uma análise mais rápida da situação permitiu observar que uma das propriedades não reconhece a influência do ambiente nas tomadas de decisão do negócio. O motivo é a insegurança em relação à produtividade, em virtude de haver freqüentes invasões de terras na região. Nessas condições, a implementação de tecnologias com objetivos de manter a produtividade, evitando riscos decorrentes dos movimentos sociais, apresenta-se como fator amplamente favorável.

Essa questão é reforçada pela Instrução Normativa nº 11, de 04 de abril de 2003, editada pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), estabelecendo novos índices de lotação pecuária, para apuração do Grau de Eficiência na Exploração (GEE) e Grau de Utilização da Terra (GUT), utilizados para verificar a produtividade do imóvel rural e como critérios para desapropriação<sup>11</sup>, que aumenta a preocupação da propriedade em atingir essas metas.

No outro caso, o cenário não foi favorável, em razão das constantes mudanças nas legislações e do excesso de burocracia. Apesar disso, o SISBOV teve um papel importante para aqueles produtores que não realizavam um controle adequado da atividade, levando-os a buscar alternativas para continuar no mercado.

---

<sup>11</sup> CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. Contribuição Sindical Rural - 2005. **Coletânea Estudos Gleba**. Brasília: CNA, 2005, n.32, 60p. Disponível em: [http://www.cna.org.br/cna/publicacao/down\\_anexo.wsp?tmp.arquivo=E22\\_562cna\\_contribuicao\\_sindical\\_errata\\_pags18e58.pdf](http://www.cna.org.br/cna/publicacao/down_anexo.wsp?tmp.arquivo=E22_562cna_contribuicao_sindical_errata_pags18e58.pdf). Acesso em: 20 jan. 2007.

Comparando a qualificação, o aporte financeiro e a postura tecnológica em relação a outros produtores do mesmo porte, as duas propriedades se consideram à frente das demais, mesmo estando uma delas no início do processo de adoção da TI. Apesar de na região existirem grandes pecuaristas adotando uma estrutura profissional, a realidade observada é de um menor controle da atividade.

A questão da disponibilidade de recursos financeiros pode ser discutida sob a ótica de ter ou não outra fonte de renda. O proprietário que vive da atividade parece estar mais atrasado em relação ao produtor que possui outra atividade e não depende da renda gerada no campo, enquanto os produtores que têm atividade paralela parecem estar à frente dos que vivem exclusivamente da renda do campo.

#### **5.4.1.4 Maioria atrasada**

As propriedades do grupo ‘maioria atrasada’ apresentaram um grau de inovatividade com *score* total entre 47 e 58 pontos. Um dos produtores acreditava que, ao adotar a TI, poderia facilitar o processo administrativo em todos os níveis. Porém, em razão do fato dos funcionários não conseguirem acompanhar, foram abandonados alguns projetos ainda no início de sua implantação, reduzindo o uso da TI.

Atualmente, a propriedade não possui balança eletrônica, nem *software* de gerenciamento da produção, fato que, somado a uma diminuição de aproximadamente 70% da área destinada à pecuária, provocou uma forte redução nos investimentos e na adoção de novas tecnologias.

Para resolver essa situação, o proprietário tem investido em treinamento para os funcionários mais adaptados a lidar com a tecnologia, demitindo os demais, situação de quase 50% do quadro inicial. As novas contratações privilegiam pessoas mais capacitadas.

Os obstáculos relacionados à seleção, implantação, uso e manutenção da TI, relatados por FREITAS e RECH (2003) foram observados em alguns casos pesquisados. Em um deles, pertencente ao grupo ‘maioria adiantada’, ocorreram problemas durante a seleção da TI, enquanto no grupo ‘maioria atrasada’ a descontinuidade da TI deu-se durante o processo de implantação. Assim como o relatado pelos autores, em algumas propriedades também foram observadas questões relativas ao treinamento e ao custo de implantação, para alguns casos de não-efetivação da adoção.

Embora tenha descontinuado a adoção de algumas TI, o proprietário acredita que a busca por um *software* mais adequado à produção não representa uma dificuldade e que

a adaptação ao uso é um processo gradual de aprendizado. Por isso, ainda pretende implantar um sistema para o gerenciamento da pecuária de corte.

Considerando que a adaptação vem com o aprendizado, tem-se buscado maneiras mais simples de realizar a tarefa de anotar os dados de produção, permitindo ao funcionário executá-la. Atualmente, é realizada uma adequação das anotações para alimentar o sistema de informação, cujo objetivo é familiarizar o funcionário com a nova rotina de coleta de dados, para posteriormente explorar mais suas possíveis habilidades.

O outro caso inclui três unidades de produção, sendo duas no estado de São Paulo e uma no Pará. O início da informatização deu-se com o controle das unidades por meio de planilhas em Excel<sup>®</sup> e, posteriormente, por meio de *softwares* específicos, devido a entrada em um Programa de Melhoramento Genético e do *software* da Associação de Criadores, para registro dos animais. Trabalhar com mais de um *software* para a mesma atividade exige mais do funcionário, porém o uso de um único sistema não é viável, uma vez que os *softwares* de Associações não foram desenvolvidos para gerenciar outras raças ou cruzamento industrial.

Por conta das várias unidades de produção, as informações são centralizadas na unidade onde reside o proprietário. Os controles das unidades são independentes e o uso de tecnologias e acesso à Internet facilitou a integração entre elas, embora em algumas unidades o acesso à Internet ainda seja uma barreira, devido ao uso do sistema de telefonia celular rural, cujo serviço é deficitário e dificulta a transferência de informações.

A propriedade chegou a fazer testes com um sistema de identificação eletrônica. Embora os resultados tenham sido satisfatórios, o sistema não foi implantado por ser uma tecnologia muito recente. Trata-se de uma tecnologia muito interessante por facilitar a coleta e armazenamento de dados, sem a interferência do homem, eliminando os erros de coleta quando anotado a mão.

Os adiamentos observados nesse caso e no grupo 'atrasados' simbolizam atitudes cautelosas em relação à adoção de sistemas de identificação eletrônica de animais, situação relacionada por ENGEL, BLACKWELL e MINIARD (2000) à incerteza em não poder prever as conseqüências ou resultados das decisões de compra. Segundo esses autores, as dimensões da incerteza constituem a base do risco percebido pelo consumidor e, quanto maior esse risco, maior a probabilidade de adiar a compra ou estender a decisão.

A experiência de um dos casos com treinamento *on-line* se resume ao proprietário ter cursado uma especialização *on-line*, com carga horária de aproximadamente 300 horas, durante 18 meses. Nesse período, ocorreram cinco encontros presenciais e a experiência foi válida como alternativa de treinamento.

O proprietário, que pertence à diretoria da FAEP, acredita que a Federação não deve ter como atribuição o treinamento dos produtores rurais, cujo responsável é o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), que já vem realizando ações nesse sentido, com eventos de 40 horas até 360 horas.

Apesar do treinamento *on-line* ser uma tendência, na prática, é pouco explorado no ambiente rural. Além disso, observa-se que o acesso é restrito a uma minoria de produtores. Dentre os motivos, destacam-se o baixo índice de usuários de Internet no meio rural, a falta de tempo e o comprometimento com outra atividade além da pecuária, dificultam uma exploração maior desse recurso.

O proprietário não participa de grupos de discussão pela Internet por falta de tempo, mas teve uma experiência na época do curso *on-line*. Já comprou animais pela Internet, pela forma simplificada de comercialização quando se utiliza dados históricos de genealogia e dos vendedores, conhecimento dos padrões raciais e características dos animais. Entretanto, a importância dos leilões presenciais ainda é expressiva, onde é possível conhecer linhagens e produtores, dando suporte para as compras eletrônicas.

No outro caso, foi relatada a compra de animais pela televisão, principalmente os de elite. A experiência foi satisfatória, mas ressalta-se que a questão principal é conhecer a origem do animal e, de preferência, o manejo realizado.

Apesar de apresentar características mais otimistas e inovativas, e menos desconfiada e insegura, o proprietário ainda não participou de grupos de discussão, embora leia artigos e cartas disponíveis em portais ligados à área. Também não participou de treinamentos pela Internet, pois apesar de ser viável, é preciso disciplina para que compromissos de última hora não inviabilizem o treinamento. A propriedade não possui *site* para divulgação dos animais e do Programa de Melhoramento Genético desenvolvido, porém pretende utilizá-lo, por se tratar de uma tendência do setor.

O maior motivador para a adoção da TI em um dos casos, foi a esposa do proprietário, pois ele apresentava certa restrição com relação ao computador. Entretanto, a partir da interação maior com a Internet no curso de especialização, foi preciso utilizar a ferramenta, aprofundar o conhecimento acerca da informática e, como resultado, aprendeu a utilizar a planilha Excel<sup>®</sup> e a trabalhar com controle de custos.

Uma das propriedades é membro de uma Associação de Criadores da Raça e o proprietário acredita que o papel da entidade acaba influenciando na adoção de tecnologias. Ele utiliza o *software* da Associação para o registro dos animais, porém não faz as comunicações à mesma de forma eletrônica, argumentando que, quando o documento é

preenchido e enviado, o produtor fica com uma cópia, permitindo um controle maior. Após o registro na entidade, é informado ao produtor por e-mail, do sucesso do evento. A cópia do registro, arquivada na propriedade, possibilita o rastreamento de comunicações erradas e a conferência do documento enviado com as anotações de campo do funcionário.

A outra propriedade participa de duas Associações de Criadores, sendo que uma influenciou a adoção de TI por, de certo modo, impor o uso de sistema próprio. Normalmente, a Associação recomenda o uso de sêmen e touros, ou seja, recomendações mais técnicas do que de mercado ou de gestão. Recomenda-se que as entidades tenham uma atuação mais pró-ativa em relação às TI, testando e recomendando as melhores opções aos produtores.

O envolvimento de funcionários com a adoção de TI foi diferente nos dois casos. Em um deles, na época da adoção do computador e do *software* administrativo, um funcionário participou do processo, por meio de um treinamento de custos e administração e atualmente exerce a função de assistente administrativo, buscando dados, catalogando-os e alimentando a planilha para que os resultados possam ser analisados. No outro caso, não houve envolvimento de funcionários no processo de adoção, ficando a cargo apenas do proprietário.

Não houve parcerias na adoção da TI em nenhuma das propriedades e, em razão disso, o auxílio do suporte técnico foi fundamental em um dos casos, pois o sistema apresentou problemas de incompatibilidade e no uso de funções. Geralmente, tais dificuldades ocorrem devido ao desconhecimento das características da atividade pecuária por quem desenvolve o *software* e, por isso, o pecuarista assume um papel muito importante na atualização de versões.

As operações de uma das propriedades são comandadas em um escritório, mesmo antes da adoção da TI. Após a adoção, o que ocorreu foi a contratação de funcionários específicos para lidar com os equipamentos e alimentar o sistema, pois os dados coletados aumentaram nesse período.

O suporte técnico, utilizado com baixa frequência, foi avaliado como regular, pela demora em apresentar a solução e, no caso do desenvolvimento do sistema próprio, em atender as necessidades do proprietário. A questão do *software* representa um problema para todo o segmento, pois são muitas as necessidades específicas dos pecuaristas. Como é necessário padronizar o sistema para venda em escala comercial, torna-se inviável o atendimento a todos os requisitos.

No momento da adoção das tecnologias, o cenário era favorável para as duas propriedades. Em uma delas, a necessidade do controle do rebanho influenciou a decisão de adotar a TI. Essas influências resultam de um conjunto de fatores, como legislação, política governamental e exigências de mercado, não sendo possível analisá-las isoladamente.

No passado, não havia estímulos para a adoção de tecnologias, porém, essa situação mudou. No estado do Paraná, a inscrição no SISBOV proporciona vantagens na obtenção de crédito, levando o produtor a buscar novas tecnologias para obter esse benefício.

Na outra propriedade, o SISBOV aumentou o rigor no controle do rebanho. Mesmo assim, muitos animais têm sido comercializados para frigoríficos que não compram animais rastreados, em razão do mercado não exigir um controle mais rigoroso dos animais. Apesar dessa constatação, todo o rebanho é rastreado por decisão própria, pois a partir do início do registro da movimentação dos animais, é mais difícil interromper o processo.

#### 5.4.1.5 Atrasados

Os produtores classificados como ‘atrasados’ apresentaram um grau de inovatividade com *score* total entre 30 e 46 pontos. Um dos casos possui duas atividades comerciais, a pecuária e um criatório de eqüinos, iniciado recentemente. A pecuária vem perdendo espaço para a criação de eqüinos, que conta com uma estrutura mais avançada, com práticas de transferência de embrião, aparelhagem necessária e baias fechadas.

O reduzido tamanho da propriedade é o principal fator de restrição à atividade pecuária, que deverá ser retomada a partir da criação de animais com alto padrão genético e a aplicação de tecnologias e técnicas apuradas, uma vez que o alto custo da terra na região inviabiliza o aumento da área disponível para a pecuária de corte.

A propriedade possui computador, balança eletrônica e *software* de gerenciamento, criado pela empresa da qual o proprietário é sócio. O sistema é simples e contempla o acompanhamento de peso, nascimentos e coberturas, sendo utilizado nas duas atividades.

A criação de eqüinos iniciou a implantação de um sistema de identificação eletrônica com *microchip* para atender a exigência dos muitos dados solicitados pela Associação. Essa opção pelo *microchip* é uma decisão própria, para evitar uma marcação excessiva nos animais.

A aquisição de animais em leilões pela televisão foi uma experiência negativa, devido a falta de informações e inexperiência com a atividade. A adesão a uma Associação de Criadores foi muito importante para suprir as deficiências iniciais, permitindo ao proprietário a aquisição de um segundo lote, com uma visão mais técnica e de forma facilitada. O leilão pela televisão é uma forma de aquisição interessante que permite o parcelamento da compra e diminui o capital imobilizado. O processo de aquisição é facilitado pelo conhecimento prévio do animal.

O proprietário não utiliza a Internet para discussão em grupos ou realização de treinamentos, ressaltando a preferência pelo contato pessoal, onde é possível interagir com outros criadores, discutir assuntos, comprar e vender animais. A expectativa inicial com o computador, o

*software* e a utilização da balança eletrônica, teve como aspecto motivador um controle mais técnico e apurado da atividade, acompanhamento dos custos e evolução genética do rebanho.

O fato do proprietário ter outro negócio, distante aproximadamente 350 km da propriedade, tem diminuído a dedicação em relação à atividade, tornando-o mais cauteloso em relação à realização de investimentos maiores. Nesse sentido, algumas iniciativas foram adiadas, como por exemplo, o desenvolvimento de um *site* para promoção dos animais.

Nesse caso, além da limitação pelo tempo, o acesso à Internet na região é deficiente, por falta de infra-estrutura de telecomunicação, embora esteja localizado a 20 km de uma grande cidade. Na tentativa de eliminar esse problema, pretende-se testar a Internet via celular, instalando uma placa no computador da propriedade.

A equipe de funcionários é composta por duas famílias, que dividem as responsabilidades entre cuidar dos equinos e dos bovinos. Na propriedade há um computador sem acesso à Internet, operado pelo administrador, que realiza todo o acompanhamento das atividades. Esses funcionários trocam informações sobre as atividades executadas e, na ausência de um, o outro assume as responsabilidades.

O outro caso apresenta características mais atrasada em termos de TI. São três propriedades localizadas no Mato Grosso, duas das quais ao norte do estado, região com problemas de infra-estrutura e mão-de-obra. A infra-estrutura também foi descrita por FORTES (2004) como responsável pela baixa utilização de *softwares* pelas propriedades, ao dificultar o uso de computadores em locais afastados, sendo necessário o uso de geradores.

Os problemas de infra-estrutura resultam na ausência de computador nas três unidades de produção, duas delas devido à falta energia elétrica na região. Mesmo utilizando geradores, essas unidades só possuem balança mecânica. Com isso, as práticas de gerenciamento utilizando TI são realizadas na sede da empresa onde trabalha o administrador das propriedades, pertencente ao proprietário das terras. Embora ainda não tenha participado de grupos de discussão ou treinamentos pela Internet, o administrador também pretende utilizar a infra-estrutura da empresa para essa finalidade.

Mesmo com a instalação de computadores, por ocasião da disponibilidade de energia elétrica, o isolamento das unidades de produção deve continuar devido a problemas de acesso à Internet. Atualmente, as informações acerca do setor pecuário são trazidas para a empresa a cada visita do administrador ou do proprietário às unidades de produção. Essas informações são repassadas a uma empresa de consultoria, que alimenta o sistema e retorna ao administrador, situação em que são discutidas questões sobre a atividade e melhorias no *software*, ainda em etapa de desenvolvimento.

A pesquisa verificou que é grande a utilização de aplicativos genéricos em relação aos específicos, na tomada de decisões das propriedades rurais, situação observada também por PUTLER e ZILBERMAN (1989) por ocasião do barateamento de microcomputadores nos EUA, por MACHADO (2002) em um estudo realizado com pecuaristas que haviam implantado sistemas de identificação eletrônica de animais na gestão de empreendimentos rurais, e por CÓCARO e LOPES (2004), que verificou o maior desenvolvimento de programas informatizados para o processo produtivo do que para a gestão da propriedade.

As expectativas em relação à adoção da TI no gerenciamento da propriedade são grandes e, embora o período de implantação ainda seja curto, os resultados têm sido positivos, pois mesmo com o *software* em desenvolvimento, já é possível realizar planejamento das atividades.

A contratação da empresa de consultoria para informatizar a atividade partiu de uma decisão conjunta do proprietário e do administrador, enquanto aguardam a chegada da energia elétrica para implantar computadores nas unidades.

As duas propriedades possuem visões diferentes em relação à influência das Associações da qual fazem parte sobre a adoção da TI. Em um dos casos, as Associações não tiveram participação ativa na escolha das tecnologias mais adequadas, postura considerada prejudicial aos associados.

No outro caso, observou-se a participação em três Associações, duas de criadores da raça e outra de pecuaristas do norte mato-grossense. Os motivos da filiação a essas entidades foram o registro dos animais, o controle zootécnico e exposições de animais. Nesse caso, o papel de influenciadora na adoção da TI foi verificado pelo incentivo ao uso do sistema próprio de gerenciamento e estímulo ao envio de dados por meio eletrônico, com descontos nas comunicações *on-line* de registro dos animais da raça. Apesar desse benefício, os registros dos animais da propriedade ainda não enviados pela Internet.

Além dos animais da raça, que utilizam o sistema de gerenciamento da entidade, o rebanho comercial inserido no SISBOV é assessorado pela empresa prestadora do serviço de certificação, responsável por controlar os animais rastreados em *software* próprio.

Devido ao SISBOV, os funcionários das unidades de produção têm a responsabilidade de coletar os dados dos animais destinados ao abate e separar a documentação necessária. Esse processo é realizado manualmente, sendo os dados dos animais anotados no curral e repassados ao administrador nas ocasiões de visita à propriedade, para que seja possível separar o DIA, armazenado em um escritório que presta serviços à propriedade, localizado em município próximo.

Apesar de uma das unidades de produção possuir balança eletrônica, os dados são coletados manualmente e trazidos pelo administrador, pois o computador ainda não está implantado na propriedade. O administrador relatou não ter pretensão de realizar esses investimentos em um curto prazo, pelo alto custo de implantação. Na verdade, o motivo é que as unidades de produção maiores são as mais distantes e com problemas de infra-estrutura e a menor não comporta um computador.

Nos dois casos não foram verificadas parcerias com fornecedores de tecnologia, embora reconhecida a importância desse tipo de parceria, por facilitar a adoção da TI. Foi ressaltado que na região é difícil encontrar representantes que vão até a propriedade difundir novas tecnologias, ficando sob responsabilidade do proprietário ‘garimpar’ as informações, quando necessário, uma vez que não há material técnico para consulta. A outra propriedade destacou como parceria, a participação da firma de consultoria no processo de implantação da TI, auxiliando no desenvolvimento do programa que está sendo implantado.

A organização da propriedade, em um dos casos, não configura uma divisão formal – áreas administrativa e produção –, embora se procure implantar uma visão empresarial no negócio. O problema da mão-de-obra muitas vezes não qualificada é contornado com o aprendizado que o proprietário adquiriu na indústria, transferindo-o para o negócio. Dentre eles, incluem-se o uso adequado de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) como luvas, óculos, protetor auricular e botas, entre outros, instruções de comportamento ao receber visitas e traje, orientando sobre o local que o cliente, futuro cliente ou apenas visitante, deve ser conduzido para demonstrações de animais.

Também foi observado um cuidado com o lixo, desenvolvendo-se a prática e a necessidade da reciclagem. Por se tratar de uma propriedade pequena, essas ações visam educar os funcionários, criando uma nova cultura, por meio de material didático e informações necessárias levadas da indústria para divulgação entre os funcionários.

Outro ponto positivo no processo de valorização dos recursos humanos inclui o estabelecimento de contratos com os funcionários que, em troca da moradia gratuita, se comprometem a zelar pelo patrimônio e não alterar as características do imóvel. Essas medidas servem para conservar o ambiente, uma vez que a propriedade também se destina ao lazer. Também existem normas a serem cumpridas quanto ao uso de armas de fogo, consumo de bebidas alcoólicas e utilização de fogos de artifício.

O *software* utilizado na propriedade não necessita de suporte técnico, por ser de comandos simplificados. Entretanto, o proprietário pretende adquirir um *software* profissional com o respaldo da Associação, na escolha do melhor sistema. No outro caso,

também não foi verificada a necessidade de suporte técnico para *software* e computadores, pois a empresa de consultoria e a propriedade estão tendo contatos freqüentes durante esse período, incluindo o processo de implantação da TI.

Com relação ao cenário na época da adoção da TI, a visão do proprietário de um dos casos é que questões econômicas e políticas dificultaram a implantação de tecnologias. O custo elevado de algumas tecnologias, aliado às dificuldades de acesso ao crédito foram os motivos que levaram o produtor a desistir de iniciar uma terceira atividade na propriedade. Observou-se também a influência do mercado na adoção de tecnologia à medida que passa a exigir animais de maior qualidade, com um padrão genético superior.

No outro caso, a visão do cenário foi de favorecimento à adoção da TI, tanto por parte da Associação, que valoriza o envio dos dados eletrônicos, quanto pela rastreabilidade, que requer maior controle dos manejos realizados dentro das propriedades e entre elas.

Com relação à postura tecnológica e a disponibilidade de recursos financeiros em relação aos outros produtores da região, uma das propriedades se vê em uma posição mais confortável. Os produtores da região não se unem para conquistar ou construir melhorias e apresentam uma postura omissa em relação à adoção de tecnologias. Por essa razão, a proposta de criação de uma pequena associação ou cooperativa não prosperou, provocando um atraso tecnológico da região em relação a outras do estado.

No outro caso, a posição em relação às propriedades da região é semelhante, quanto à qualificação dos funcionários e a postura tecnológica, uma vez que não existe mão-de-obra qualificada, nem incentivos à adoção de tecnologias. Do ponto de vista da infraestrutura, há propriedades em situações mais críticas, sem telefone e energia.

Nessa região, apesar da pecuária ser explorada há mais de 15 anos, as propriedades são distantes entre si e de difícil acesso. Recentemente essa situação vem melhorando, mas o produtor rural precisa se adaptar às condições menos favoráveis, como por exemplo, o telefone à bateria.

#### **5.4.2 Processo de adoção**

Nesse item são discutidos os investimentos realizados em infra-estrutura, a prática de testes preliminares, a percepção do uso das tecnologias adotadas e a situação atual das propriedades em relação ao uso da TI. O processo de adoção de TI está sintetizado no Quadro 5.2.

**QUADRO 5.2 – Processo de adoção.**

Investimentos em infra-estrutura										
	Inovadores		Adotantes adiantados		Maioria adiantada		Maioria atrasada		Atrasados	
	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7	Caso 8	Caso 9	Caso 10
Investimentos em recursos físicos e de pessoal	Não houve	Não houve	Sim	Sim	Energia elétrica e cursos	Não houve	Cursos e treinamentos	Cursos e treinamentos	Não houve	Não houve
Teste da tecnologia adotada										
Teste da tecnologia, antes de difundir seu uso	Não houve	Não houve	Sim	Sim	Não houve	Não houve	Sim	Sim	Sim	Não houve
Resultados parciais										
Vantagens que levam a adotar a TI	Velocidade na obtenção das informações	Tempo de execução das tarefas e precisão da coleta de dados e tomada de decisão	Enxergar a atividade como um todo, planejamento e a tomada de decisão	Dependência em relação a TI, facilidade no gerenciamento e na comunicação interna e externa	Controle mais rígido e confiável dos dados e tomada de decisão mais rápida	Profissionalização da atividade, com coleta de dados apurada	Controle administrativo e coleta de dados	Coleta de dados e tomada de decisão	Planejamento das atividades	Planejamento das atividades
Situação atual										
Nível de satisfação com fontes de informação	Técnicas: satisfatório Mercado: Insatisfatório	Técnicas: satisfatório Mercado: satisfatório	Técnicas: satisfatório Mercado: satisfatório	Técnicas: satisfatório Mercado: insatisfatório	Técnicas: satisfatório Mercado: satisfatório	Técnicas: satisfatório Mercado: insatisfatório	Técnicas: satisfatório Mercado: satisfatório	Técnicas: satisfatório Mercado: satisfatório	Técnicas: satisfatório Mercado: insatisfatório	Técnicas: satisfatório Mercado: insatisfatório
Frequência de uso da informática	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante	Média	Baixa
Troca informações com outros produtores	Frequência média	Frequência baixa	Frequência média	Frequência alta	Frequência alta	Frequência baixa	Frequência alta	Frequência baixa	Frequência baixa	Frequência alta
Tipo de informação trocada	Apenas técnicas	Técnicas e de mercado	Técnicas com maior frequência	Técnicas e de mercado	Principalmente de mercado	Técnicas e de mercado	Técnicas, de mercado, administrativas	Técnicas e de mercado	Técnicas, de mercado e administrativas	Técnicas e de mercado
Meios de comunicação utilizados	Telefone, Internet e contato pessoal	Telefone, Internet e contato pessoal	Telefone, e-mail, Skype, MSN e contato pessoal	Telefone, e-mail e contato pessoal	Contato pessoal	Telefone e contato pessoal	Contato pessoal	Telefone e conversa pessoal	Telefone, e-mail e contato pessoal	Telefone e contato pessoal
Situação que ocorre troca	Eventos e visitas (em menor quantidade)	Eventos, feiras, dias de campo, visitas e treinamentos	Treinamento e dias de campo	Eventos, feiras, dias de campo e visitas	Eventos sociais, treinamentos, feiras, leilões e atividades de lazer	Feiras, eventos, dias de campo	Reuniões, conversas informais, treinamentos e eventos	Dias de campo, visitas a empresas, treinamentos	Dias de campo, feiras e visitas	Eventos, feiras, dias de campo, visitas
Participação atual da TI nas atividades	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	Baixa
Desempenho atual em comparação com expectativas à época da adoção	Igual	Superior	Superior	Superior	Superior	Igual	Igual	Superior	Superior	Superior

#### 5.4.2.1 Inovadores

O investimento em infra-estrutura de TI em uma das propriedades foi dividido em duas partes. Na primeira, incluem-se computadores, *software* e balança eletrônica, totalizando aproximadamente R\$ 9.000,00. Na segunda, Internet, TV por satélite e telefonia celular, totalizando aproximadamente R\$ 1.500,00 mensais. O controle do SISBOV também é considerado como investimentos em TI e o custo depende da quantidade de animais rastreados. Atualmente, é de aproximadamente R\$ 8.000,00 / mês.

A Internet é acessada via satélite na maioria das propriedades da região, uma vez que o tamanho das propriedades inviabiliza a instalação de antenas para atender tão poucos clientes. Entretanto, o acesso via satélite possui um custo elevado e restringe o número de usuários.

Esses resultados sugerem concordância com SILVA (1995) sobre a importância de uma intervenção do Estado na formulação e implementação de uma política de difusão de TI para o campo, de forma a garantir o acesso aos pequenos e médios produtores, que não tem suas propriedades organizadas em moldes empresariais modernos. Segundo o autor, as novas TI demandam investimentos em infra-estrutura de telecomunicações – telefonia, rádio, satélites etc. – de forma a assegurar a democratização do uso das novas tecnologias.

No outro caso, os investimentos realizados foram de aproximadamente R\$ 8.000,00, incluindo computador, *software* e balança eletrônica. A Internet, TV por satélite e telefonia celular, consumiram cerca de R\$ 250,00 mensais.

A adoção de tecnologias na atividade pecuária tem causado um impacto positivo significativo nos recursos humanos, principalmente no que diz respeito a sua qualificação, indicando um aumento na preocupação com o grau de instrução, segurança e bem estar dos funcionários. O administrador, embora procure investir nesse setor, encontra resistência por parte do proprietário. Por esse motivo, os investimentos realizados na ocasião da informatização e da pesagem eletrônica contemplaram apenas a infra-estrutura.

O gerenciamento das unidades de produção utiliza um único *software* que se encontra sob a responsabilidade do administrador, enquanto o controle de pessoal é realizado por um escritório, localizado no Paraná.

Durante o processo de adoção, as propriedades não realizaram testes preliminares, possivelmente porque as tecnologias utilizadas são comuns no meio urbano e conhecidas da maioria dos usuários. Embora a inexistência de testes preliminares não tenha se constituído uma barreira, essa prática é vista pelos produtores e administradores como de grande importância para auxiliar na tomada de decisão sobre a adoção de determinada tecnologia.

As percepções das vantagens em adotar TI são semelhantes nos dois casos, com destaque para a velocidade de obtenção de informação e economia de tempo e precisão dos dados. A partir daí, a tomada de decisão, as respostas ao mercado e a realização de investimentos são conseqüências da melhoria observada. Em um dos casos, o tempo no manejo e pesagem dos animais foi reduzido em mais de uma hora, e os dados mais precisos possibilitam a tomada de decisão mais adequada e no local do manejo.

Com o auxílio da TI, as propriedades passaram a controlar com mais freqüência as cotações de preços, a contabilidade do negócio e as informações de mercado. No setor de produção, os dados controlados referem-se à reprodução, ganho de peso e controle reprodutivo, do nascimento ao abate. No caso em que a propriedade participa do Programa de Melhoramento Genético, o controle das informações de produção é mais apurado, como peso individual, avaliação corporal e identificação dos bezerras com tatuagem do número da mãe na orelha, entre outros.

O maior contato dos administradores com informações técnicas e de mercado nas mais diversas fontes não garante o sucesso da atividade. Em muitos casos, as informações disponíveis não são satisfatórias para o atendimento das necessidades específicas da propriedade e do administrador. Nesse sentido, foi verificado o grau de satisfação do grupo ‘inovadores’ em relação às principais fontes de informação técnicas e de mercado. O Quadro 5.3 apresenta esses dados, em uma escala de satisfação variando de insatisfeito até muito satisfeito.

**QUADRO 5.3 – Grau de satisfação do grupo ‘inovadores’ com as fontes de informação técnicas e de mercado.**

Fontes de informação	Caso 1		Caso 2	
	Técnicas (manejo)	Econômicas (mercado)	Técnicas (manejo)	Econômicas (mercado)
Televisão	Pouco satisfeito	Insatisfeito	Satisfeito	Satisfeito
Internet	Satisfeito	Insatisfeito	Pouco Satisfeito	Bastante Satisfeito
Assistência técnica	--	--	--	--
Revistas especializadas	Pouco Satisfeito	Insatisfeito	Pouco Satisfeito	Satisfeito
Instituição de pesquisa	Satisfeito	Insatisfeito	Satisfeito	--
Universidade	Satisfeito	Insatisfeito	--	Pouco satisfeito
Associação de criadores	Satisfeito	Insatisfeito	--	--
Técnicos autônomos	--	--	--	--
Indústria	--	--	--	--

Pode-se observar que o nível de satisfação entre as propriedades foi bastante diferente. Concorrem para ampliar ou diminuir essa diferença características individuais de cada um, a partir do grau de exigência do tomador de decisão, do nível de conhecimento em relação à atividade, da formação profissional e posição ocupada dentro da propriedade.

Em um dos casos, o grau de satisfação com as fontes atuais de informação é baixo. O administrador mostrou-se insatisfeito, principalmente com as fontes de informação de mercado, por considerar que esse tipo de informação, quando veiculada estão desatualizadas, na maioria das vezes, por depender de edição das matérias e periodicidade das publicações. Esse argumento permite considerar que o administrador leva em consideração apenas cotações, como informações de mercado, uma vez que tendências, cenários e exigências do mercado não parecem tão rapidamente.

O nível de confiança na fonte de informação, seja técnica ou de mercado, é outro fator que deve ser considerado no momento da análise das mesmas. Nesse caso, foi verificado que as informações técnicas disponibilizadas por uma unidade da Embrapa, é muito utilizada por um dos administradores, pela proximidade do Centro de Pesquisa em Gado de Corte, possivelmente uma vantagem para todos os pecuaristas do Mato Grosso do Sul, onde está localizado a Unidade de Pesquisa.

A rede de relacionamentos pessoal é outro fator a ser destacado, podendo potencializar ou não os resultados das tomadas de decisão do administrador. Com a adoção da TI nas propriedades, a troca de informações é facilitada, uma vez que não existe a barreira da distância. Os dois casos mostraram que a frequência de troca informações com outros produtores não foi afetada pela adoção da TI.

Em um deles, são trocadas apenas informações técnicas entre os responsáveis pelas atividades. O administrador alega que as informações de mercado, quando trocadas com outros produtores ou técnicos podem não ser confiáveis, por motivos estratégicos. Apesar dessa desconfiança, os técnicos não são considerados concorrentes, e sim parceiros.

O meio de comunicação mais utilizado para essa troca de informações é o telefone, seguido pela Internet. Também ocorrem trocas de informações em eventos, feiras, dias de campo e treinamentos, mas em menor quantidade. Visitas a outros produtores e a empresas para conhecer as práticas adotadas são raras, principalmente pela sensação de que as visitas são mais comerciais do que técnicas.

A informática tem um papel de destaque na gestão das duas propriedades, sendo utilizada em todas as operações, por melhorar o controle e a tomada de decisão. Mesmo com todas as TI adotadas, a questão da infra-estrutura de telecomunicação continua sendo um

obstáculo, devido a única opção de acesso à Internet. Essa situação ocorre porque as empresas preferem não disponibilizar seus serviços em áreas com baixa concentração de clientes, como ocorre no Pantanal, região em que as propriedades distam 20 km, no mínimo, umas das outras.

Embora de caráter fundamental para a adoção da TI nas propriedades, o problema de infra-estrutura de telecomunicações observado nos casos apresentados é percebido por proprietários e administradores rurais da mesma forma que o apresentado no estudo de HOLLIFIELD e DONNERMEYER (2003), em que os investimentos em infra-estrutura da informação não são economicamente viáveis em regiões de baixa densidade populacional, como no caso das áreas rurais.

O desempenho atual da TI em comparação com as expectativas à época da adoção teve impactos diferentes nos dois casos. Em um deles, as expectativas iniciais foram frustradas, uma vez que a deficiência na coleta dos dados não permitiu alimentar o *software* adequadamente. Nesse caso, o problema é anterior à adoção da TI e está relacionado ao grau de instrução e treinamento adequado dos funcionários que lidam com as atividades de produção. Para contornar essa situação, em alguns casos seriam necessários treinamento e alfabetização ou optar pela utilização de tecnologias que não dependam da alfabetização do funcionário, como em alguns casos de dispositivos eletrônicos.

Na outra propriedade, o desempenho da TI em comparação com as expectativas iniciais foi considerado superior. O sucesso deve-se ao perfil do administrador, que se considera inovador e atento às evoluções da tecnologia do setor. Mesmo quando a tecnologia não funciona adequadamente, busca identificar o problema, evitando descontinuar a adoção.

#### **5.4.2.2 Adotantes adiantados**

O investimento em infra-estrutura em uma das propriedades foi de aproximadamente R\$ 12 mil em computadores, impressora, *scanner*, copiadora, *software*, balança eletrônica, antena e decodificador. O *software* da Associação teve um custo único na aquisição; a manutenção é gratuita, desde que o pecuarista se mantenha associado. A balança foi adquirida juntamente com a estrutura de pesagem, elevando os investimentos iniciais.

Os demais investimentos, divididos entre Internet, celular da fazenda, telefone fixo e TV por assinatura somam cerca de R\$ 850,00 mensais. Com os planos das operadoras de telefonia fixa e móvel, somado ao uso de aplicativos como MSN<sup>®</sup> e Skype<sup>®</sup>, os custos com telefone foram reduzidos em 60%.

No outro caso, o investimento em infra-estrutura de TI foi significativamente maior, aproximadamente R\$ 200 mil. A diferença no investimento se deve principalmente à aquisição de

uma balança rodoviária e à construção de algumas instalações, além de *softwares*, computadores, balança eletrônica, GPS e Internet. Esta última, anteriormente com acesso via satélite por falta de outra opção, foi substituída recentemente pelo acesso via rádio, mais econômica e eficiente. Os investimentos em recursos humanos em um dos casos visaram a contratação de pessoal especializado em algumas áreas para liderarem equipes, enquanto na outra propriedade, se concentraram em cursos, melhoria das moradias e educação.

Foi observada a prática de testes preliminares à adoção do *software* da Associação, durante 6 meses que precederam a implantação definitiva, visando uma adequação dos processos ao funcionamento do sistema. Essa experiência resultou na quebra da resistência inicial, sendo útil para a tomada de decisão, ao permitir o prévio conhecimento e maior confiança no sistema.

Na outra propriedade, o teste preliminar de inovações no campo ou na área gerencial é uma prática comum, uma vez que facilita a adoção de qualquer tecnologia. Ressalta-se que, embora essa prática facilite o processo de adoção, não elimina totalmente a possibilidade de erro na escolha da tecnologia.

Observou-se que a adoção de tecnologia possibilitou o planejamento da atividade, a melhoria no gerenciamento e na comunicação interna e externa, além da tomada de decisão com uma visão holística do negócio. Por outro lado, o sentimento de dependência em relação principalmente à informática também ficou demonstrado.

A reação ambivalente em relação à TI sugere concordância com a coexistência de sentimentos positivos e negativos, destacada por MICK e FOURNIER (1998), a partir do entendimento do enfoque paradoxal da tecnologia, onde a mesma pode gerar, além da liberdade, controle e eficiência, sentimentos de escravização, descontrole e inaptidão. Os resultados da pesquisa indicaram uma dependência da tecnologia em mais de uma propriedade, como consequência da adoção da TI. Também foi observado o receio da tecnologia se tornar obsoleta rapidamente.

Atualmente, o controle de informações de uma das propriedades contempla cotações de mercados, dados de contabilidade, inovações tecnológicas disponíveis e tendências dos mercados nacional e internacional. Em um dos casos, além de controlar as informações administrativas e de produção, a propriedade possui uma parceira o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), da Esalq, estabelecida por meio de um contrato, em que fornece dados diários da região para composição dos indicadores oficiais. Em troca, o administrador recebe um boletim com informações e cotações disponibilizadas apenas para os índices oficiais. Essas informações, por serem mais detalhadas, possibilitam um maior poder de barganha nas negociações com frigoríficos e são de uso exclusivo dos parceiros do CEPEA.

Evidentemente, o maior poder de barganha dos clientes desagrada a indústria, devido a uma redução da margem de negociação. Embora possa ser um caso restrito às propriedades parceiras do CEPEA, outro exemplo de aumento do poder de barganha a partir do investimento em TI, que influencia diretamente as negociações com a indústria, é o resultado do rendimento de carcaça. A instalação da balança rodoviária na propriedade permitiu ao administrador conhecer o rendimento aproximado do lote comercializado, deixando de depender apenas do resultado informado pelo frigorífico.

Uma outra fonte de informação utilizada como suporte a tomada de decisão na comercialização dos animais é o Informativo da Associação Brasileira Agropecuária (ABRAPEC), distribuído apenas para os membros. Nele, constam as escalas dos frigoríficos, a disponibilidade de compra, preço pago e prazos.

Para uma propriedade desse grupo, a satisfação para com as fontes de informações foi mais positiva nas áreas técnica e de mercado, quando comparada com o grupo ‘inovadores’. Isso ocorreu em razão da formação profissional do administrador e a localização da propriedade. O grau de satisfação das propriedades do grupo ‘adotantes adiantados’ é apresentado no Quadro 5.4, em uma escala de satisfação variando de insatisfeito até muito satisfeito.

**QUADRO 5.4 – Grau de satisfação do grupo ‘adotantes adiantados’ com as fontes de informação técnicas e de mercado.**

Fontes de informação	Caso 3		Caso 4	
	Técnicas (manejo)	Econômicas (mercado)	Técnicas (manejo)	Econômicas (mercado)
Televisão	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito	Satisfeito	Insatisfeito
Internet	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito
Assistência técnica	--	--	Satisfeito	Satisfeito
Revistas especializadas	Satisfeito	Satisfeito	Satisfeito	Satisfeito
Instituição de pesquisa	Bastante Satisfeito	--	--	--
Universidade	Bastante Satisfeito	--	Bastante Satisfeito	Pouco satisfeito
Associação de criadores	Satisfeito	Satisfeito	Pouco satisfeito	Pouco satisfeito
Técnicos autônomos	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito	Satisfeito	Satisfeito
Indústria	Satisfeito	Satisfeito	Satisfeito	Satisfeito

O Quadro mostra uma diferença grande entre os casos. Um deles destaca que os canais de televisão são bons, principalmente com a entrada, recentemente, de um novo concorrente. A Associação de Criadores fornece informações técnicas e de mercado de qualidade. O outro caso mostrou-se insatisfeito com a maioria das fontes de informação,

principalmente àquelas relacionadas ao mercado. Da mesma forma que o grupo ‘inovadores’, a justificativa é que as informações, quando veiculadas, estão desatualizadas. A Internet, como fonte de informações é imprescindível e mais importante que a televisão, tanto para informações técnicas, como de mercado. A assistência técnica e as revistas especializadas também foram consideradas fontes de informação de qualidade.

Instituições de pesquisa, como a Embrapa, não são utilizadas como fontes de informação e as Universidades, com exceção do CEPEA, são consideradas boas fontes de informação na área técnica. A maior crítica com relação às fontes de informação diz respeito às Associações, mesmo se tratando da mesma entidade elogiada pela outra propriedade. A satisfação com as fontes de informação é muito subjetiva, dependente de fatores relacionados ao indivíduo e à propriedade, não sendo possível generalizar as críticas relatadas.

As duas propriedades trocam informações com outros produtores, porém em intensidade e frequência diferentes. Em uma delas, a troca de informações ocorre em uma frequência média, ressaltando-se a desconfiança em trocar informações estratégicas. As informações técnicas e de manejo são trocadas com maior frequência, enquanto as informações administrativas e sobre rastreabilidade são mais raras.

Embora os meios mais utilizados para comunicação sejam o telefone, e-mail, MSN<sup>®</sup> e Skype<sup>®</sup>, a preferência ainda é maior pela presença física, em reuniões de um Núcleo de Criadores local, realizadas para treinamento e dias de campo. Da mesma forma que as propriedades do grupo ‘inovadores’, a prática da visita a outros produtores não é comum.

No outro caso, a troca de informações técnicas, econômicas, administrativas e de rastreabilidade com outros produtores, indústria e fornecedores é mais frequente. Os principais meios de comunicação incluem telefone, e-mail e contato pessoal, em eventos e dias de campo e as feiras, por ordem de relevância. As visitas a empresas e outros produtores também são frequentes, porém se restringem aos produtores de mesmo nível tecnológico.

A informática é utilizada na administração das duas propriedades com frequência. Em uma delas, além do uso dos *softwares* e planilhas, o gerenciamento da produção é realizado pela Internet, por ocasião do envio de dados para a Associação, proporcionando descontos de até 30%, dependendo do serviço (nascimento, morte, cobertura ou transferência). Após o envio dos dados, o pecuarista pode consultar os processos pela Internet e, se os dados estiverem corretos o processo é liberado. A contabilidade e gestão de recursos humanos são realizadas em um escritório localizado no município de São Paulo.

A significativa incorporação da TI na gestão administrativa e da produção foi desencadeada pela necessidade de profissionalização da atividade. O resultado foi a criação de

uma planilha própria, motivado por um sistema que não atendia as expectativas na época em que foi iniciada a atividade de seleção de matrizes.

A falta de programas e soluções específicas para o setor era, segundo SILVA (1995), a grande barreira inicial à adoção da informática em propriedades rurais. Os resultados dessa pesquisa demonstraram que esse problema ainda persiste, embora não sendo considerada barreira à adoção, mas indicando uma grande distância entre os sistemas padronizados e a real necessidade dos pecuaristas.

Dentre as dificuldades encontradas pelo administrador nesse sistema, destaca-se a ausência de uma função que gerasse uma lista de tarefas para os funcionários. Por isso, foram criadas as próprias rotinas de tarefas em outra planilha Excel<sup>®</sup>. No total, foram criadas cinco planilhas para auxiliar no gerenciamento das atividades dessa propriedade: uma para a contabilidade, utilizada também no planejamento dos anos seguintes, duas para a produção (acasalamentos e ganho de peso), outra para controle de estoques e a última para manejo operacional da alimentação. Essas planilhas, juntamente com o sistema da entidade se complementam e permitem uma administração profissional do negócio.

Os problemas relacionados ao *software* da Associação dizem respeito à restrição ou limitação de seu uso apenas ao gerenciamento do rebanho de animais PO. O fato da propriedade também realizar cruzamento industrial para a comercialização de animais para o abate, dificulta o uso do *software* no gerenciamento das duas atividades. O controle de estoque de sêmen, por exemplo, justifica essa incompatibilidade: as doses utilizadas nos cruzamentos industriais não são debitadas do estoque, pois o programa não registra esses animais. Dessa forma, é necessário trabalhar com dois sistemas.

O desempenho da TI, em comparação com suas expectativas à época da adoção é bem superior nos dois casos. Apesar disso, em um deles, o resultado em relação ao mercado não se confirmou. Após todo esforço empreendido, o produto de qualidade não é valorizado e é remunerado pelo mesmo valor pago aos que não adotam tecnologias.

O impacto da implantação do EurepGAP mudou significativamente a rotina da propriedade, que vem se adaptando há dois anos para receber a primeira certificação. Nesse período, houve mudança na infra-estrutura e no comportamento dos funcionários, que passaram a zelar mais pela propriedade.

#### **5.4.2.3 Maioria adiantada**

De um modo geral, o processo de adoção de TI desse grupo foi semelhante aos demais casos apresentados, no que diz respeito aos investimentos realizados, ausência de

testes preliminares e nível de satisfação com as fontes de informação. Os investimentos realizados para a adoção da TI nos dois casos foram de aproximadamente R\$ 15 mil, sendo que em uma das propriedades, foi necessário levar a energia elétrica até o local da balança eletrônica. Os investimentos em infra-estrutura incluíram também a preparação do local para futuramente receber um *notebook* com *software* de gerenciamento, permitindo a realização das tarefas de manejo, pesagem, vacinação e tomada de decisão no próprio curral.

Com a implantação da TI, foram necessários investimentos nos recursos humanos, principalmente em cursos relacionados à produção. Esses cursos são gratuitos e oferecidos pela FAEP, mas as despesas referentes a transporte e alimentação são de responsabilidade dos produtores. Além disso, pretende-se contratar pessoal mais qualificado, oferecendo ao funcionário uma participação na produtividade.

No outro caso, além dos investimentos em informática, destaca-se a disponibilidade de canais de televisão específicos por meio de antenas parabólicas a todos os funcionários. O acesso dos recursos humanos às informações tem sido responsável por mudanças no comportamento dos mesmos, a partir de discussões sobre técnicas, observação de animais melhorados e genética utilizada, acompanhados pela televisão, enquanto o uso de produtos e técnicas de construção rural são disponibilizados em manuais oferecidos por empresas privadas, elaborados em linguagem acessível ao trabalhador do campo e igualmente importante para sua qualificação.

O mesmo *software* é utilizado para os dois rebanhos bovinos, enquanto para a criação de mueres, utiliza-se um sistema específico para a equinocultura. Um terceiro sistema é utilizado no gerenciamento contábil e financeiro, desenvolvido sob encomenda.

Da mesma forma que o grupo 'inovadores', em ambas as propriedades não foram realizados testes anteriores à adoção da TI. Para suprir a falta de testes, o proprietário costuma acompanhar os equipamentos em funcionamento em outras propriedades para depois implantá-los. A realização de testes é fundamental para aumentar a frequência de adoção de tecnologias, pois segundo os fabricantes seus produtos funcionam corretamente e se adaptam a qualquer negócio, enquanto na realidade do campo, isso nem sempre se verifica.

A complexidade da tecnologia, o custo e a possibilidade de poder experimentá-la e observá-la, foram destacadas por todos os grupos, como facilitadores das decisões de adoção. Na falta de testes preliminares, proprietários e administradores tendem a uma maior probabilidade de adoção se outros produtores de sua rede pessoal também adotarem. Resultados similares foram encontrados por HOLLIFIELD e DONNERMEYER (2003), em um estudo sobre a influência demográfica, comunidade e emprego na adoção e uso da Internet e e-mail em quatro comunidades rurais do meio-oeste americano.

As atitudes relativas ao comportamento de compra também são, segundo ENGEL, BLACKWELL e MINIARD (2000), aprendidas por meio da informação de outros indivíduos. Essa situação foi observada nos casos estudados, a partir do contato pessoal e visita a outras propriedades, para observar os equipamentos funcionando.

A percepção de vantagens nos dois casos se resume a maior precisão no manejo, a partir de um controle mais rígido e confiável dos animais e de seus índices zootécnicos. A tomada de decisão na produção se tornou mais rápida, e a atividade mais profissional, resultando em uma coleta de dados mais apurada.

O controle de custos em uma das propriedades é realizado de forma incipiente, por falta de um sistema que disponibilize todas as funções. No sistema adotado, ainda muito rudimentar, as informações administrativas coletadas são controladas por meio do aplicativo Word<sup>®</sup>. Mesmo com a disponibilidade de programas com opções diversas de planilhas e fórmulas mais adequadas para esse fim, o proprietário não os utiliza, por não saber operá-los. Com o sistema de gerenciamento simples, as informações controladas na produção são poucas – peso individual e o controle de descartes – e as cotações são obtidas em jornais e na Internet.

No outro caso, as informações são coletadas por diferentes responsáveis. As de mercado, são de responsabilidade do proprietário, as cotações, são tarefas do pessoal de escritório, e os dados zootécnicos, como reprodução, peso individual, avaliação corporal, são obtidos no campo, com supervisão do administrador.

O grau de satisfação das propriedades do grupo ‘maioria adiantada’ é muito semelhante aos grupos ‘inovadores’ e ‘adotantes adiantados’, no que diz respeito principalmente às informações de mercado. O resumo do grau de satisfação é apresentado no Quadro 5.5, em uma escala variando de insatisfeito até muito satisfeito.

Na percepção de uma das propriedades, as informações técnicas fornecidas pela televisão são razoáveis, pois os programas veiculados nesses canais possuem um caráter muito comercial, existindo uma preocupação maior em comercializar o produto do que em difundir uma nova tecnologia. De forma diferente, a Internet se destaca por oferecer boas informações e permitir a interatividade e seleção do assunto de maior interesse à atividade.

Uma situação verificada foi a limitação de tempo do proprietário para buscar informações relevantes na *web*, devido ao exercício de outra atividade. Essa situação, aliada a dificuldade das informações atingirem o produtor da região, principalmente os mais tradicionais, pode refletir em uma menor expressividade da atividade.

**QUADRO 5.5 – Grau de satisfação do grupo ‘maioria adiantada’ com as fontes de informação técnicas e de mercado.**

Fontes de informação	Caso 5		Caso 6	
	Técnicas (manejo)	Econômicas (mercado)	Técnicas (manejo)	Econômicas (mercado)
Televisão	Insatisfeito	--	Satisfeito	Pouco Satisfeito
Internet	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito
Assistência técnica	--	--	--	--
Revistas especializadas	Satisfeito	Satisfeito	Insatisfeito	Insatisfeito
Instituição de pesquisa	Bastante Satisfeito	Satisfeito	Bastante Satisfeito	Pouco Satisfeito
Universidade	Pouco Satisfeito	--	Satisfeito	Bastante Satisfeito
Associação de criadores	Satisfeito	Satisfeito	Satisfeito	Insatisfeito
Técnicos autônomos	Satisfeito	--	Bastante Satisfeito	Pouco Satisfeito
Indústria	--	--	--	--

As revistas especializadas não são utilizadas regularmente como fonte de informações, sendo eventual a aquisição de exemplares para obtenção de informações de mercado. As instituições de pesquisa como a Embrapa ou o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) são consideradas fontes confiáveis e de informações de qualidade.

No outro caso, as fontes de informação técnicas disponíveis atualmente são satisfatórias, ao contrário das de mercado. A crítica aos canais de televisão aberta, indicam que os programas rurais ‘dramatizam’ as matérias, situação vista com menor frequência nos canais especializados. Entretanto, os programas veiculados pelos canais especializados possuem forte apelo comercial, negligenciando o repasse das informações técnicas.

A rede de relacionamentos para troca de informações com outros produtores possui intensidades diferentes nos dois casos. Enquanto em um deles foi observada uma comunicação freqüente com produtores de mesmo porte, no sentido de buscar as práticas realizadas, no outro caso não ocorre troca de informações com outros produtores.

A prática de trocar informações com produtores de mesmo porte é justificada pela semelhança dos problemas apresentados, situações muitas vezes diferentes da realidade dos grandes pecuaristas. Entretanto, não deveria ser descartada essa possibilidade de aprendizado com quem provavelmente já foi menor e pode ter vivenciado essa realidade.

As informações trocadas são relacionadas ao mercado e, quando possível, às inovações e manejos adotados na área técnica. O meio de comunicação mais utilizado é o contato pessoal, geralmente em eventos sociais, treinamentos, feiras, leilões e atividades de

lazer. Apesar do interesse em conhecer a prática alheia, o proprietário visita outras propriedades com uma frequência muito baixa.

O fato de uma das propriedades não exercitar a troca de informações não significa que a prática não seja necessária. Em vista disso, foi construído um espaço para a realização de encontros na própria sede da propriedade, cuja infra-estrutura permite a discussão de temas variados com pelo menos um convidado para expor sua experiência e conhecimento no assunto.

Os demais convidados são selecionados de forma a manter o mesmo nível de conhecimento entre os participantes. Em um segundo momento, os vizinhos serão convidados, visando o desenvolvimento da região como um todo.

As expectativas iniciais comparadas ao desempenho atual das TI foram superadas em um dos casos, incentivando o proprietário a buscar outras tecnologias para implementar e aprimorar a atividade, porém, no outro, a expectativa não foi verificada, em virtude da deficiência da mão-de-obra.

#### **5.4.2.4 Maioria atrasada**

O grupo 'maioria atrasada' foi o que apresentou a maior semelhança entre as características do processo de adoção de TI. O total investido no processo de adoção da TI em um dos casos foi de aproximadamente R\$ 10 mil, valor considerado significativo, no momento em que o negócio vive inúmeras incertezas, como reavaliação de metas, mudanças tecnológicas e atividade explorada. Nesse sentido, a pecuária, tradicionalmente a atividade mais forte da propriedade e responsável por 70% dos lucros da empresa, representa atualmente apenas 25% do faturamento.

O acesso à Internet é via rádio mas, como a região sofre com muitos raios e tempestades, são frequentes os danos na antena de recepção. A adoção do sistema de Internet só se deu após o rateio entre um grupo de cinco usuários, que investiram aproximadamente R\$ 2 mil na instalação da antena de recepção e em placas para os computadores. O custo mensal de assinatura e manutenção é de R\$ 70,00/produtor.

Nesse grupo, ambos os proprietários residem na propriedade. Em uma delas, há antena parabólica e televisão por assinatura, a primeira disponibilizada aos funcionários. Embora não seja possível afirmar o interesse dos mesmos em acompanhar os programas dedicados às atividades, o proprietário reconhece uma motivação por parte de alguns, que comentam alguns programas. Apesar da televisão surgir como uma forma barata de treinamento, a dificuldade em conciliar os horários de apresentação com a jornada de trabalho dos funcionários dificulta essa prática.

Na outra propriedade, apesar de não ser possível levantar os valores, investidos, acredita-se que os investimentos realizados com a TI não tenham sido significativos, por já possuir computadores. A Internet é de banda larga, porém o proprietário não soube informar se o acesso é via rádio ou satélite.

Os funcionários não têm acesso aos canais de televisão, embora haja antena parabólica e televisão por satélite disponível. Apenas um dos deles, responsável pela atividade pecuária possui acesso e assiste aos programas, quando recomendado. Os investimentos em recursos humanos com treinamento não incluem cursos de informática e administrativos.

O controle de custos é realizado com o auxílio de um *software* desenvolvido por um analista de sistema, também responsável pelo suporte técnico.

Da mesma forma que o grupo ‘adotantes adiantados’, as duas propriedades desse grupo já realizaram testes com TI antes da adoção, obtendo resultados diferentes. Em uma delas, foram realizados testes com diversos *softwares*, mas o processo de adoção foi descontinuado por uma série de dificuldades e complexidade do processo. Mesmo com o resultado negativo, acredita-se que ao facilitar o aprendizado do processo, por meio de testes preliminares, as empresas contribuiriam sobremaneira com a adoção da TI.

MICK e FOURNIER (1998) descreveram que o conflito e a ambivalência provocados pelos paradoxos tecnológicos podem estimular a ansiedade e o estresse, despertando estratégias de enfrentamento em dois estágios do processo de adoção de uma tecnologia: pré-aquisição e consumo. As estratégias de fuga foram verificadas nos casos apresentados, em que as propriedades dos grupos menos tecnológicos reagiram adiando a posse da TI, enquanto as estratégias de confronto observadas incluíram o teste preliminar e o prolongamento do processo de decisão.

Apesar dessa estratégia ter sido verificada nos grupos menos tecnológicos, MICK e FOURNIER (1998) ressaltaram que a estratégia de adiar a posse do produto tecnológico não deve ser entendida somente a partir da classificação dos consumidores em ‘maioria atrasada’ ou ‘atrasados’, pois o consumidor adia a aquisição da tecnologia de forma proposital, como uma estratégia de enfrentamento razoável e consciente.

No estágio de consumo, a estratégia de fuga observada nos casos estudados foi o abandono, a partir da identificação da interrupção ou descontinuidade do uso do produto, em propriedades dos grupos ‘inovadores’ e ‘maioria atrasada’. Em ambos os casos, a ansiedade e o estresse foram justificados pela desqualificação e despreparo dos recursos humanos na utilização da TI.

Nas propriedades que superaram esse enfrentamento, foi observada uma acomodação, estratégia de confronto associada ao paradoxo controle/caos. Os resultados indicaram que os proprietários ou administradores de algumas das propriedades pesquisadas mudaram rotinas, de acordo com as exigências, habilidades e inabilidades dos funcionários.

Pelos resultados obtidos, não foi possível estabelecer correlações entre os grupos de adotantes e as estratégias de enfrentamento adotadas. Apesar disso, é importante destacar que nesse processo de enfrentamento deve ser considerado o tipo de produto, situação ou pessoa envolvida na adoção da TI.

No outro caso, o teste foi realizado com um sistema de identificação eletrônica. Na ocasião, foi realizado um dia de campo pela empresa fornecedora, com a presença de outros produtores da região e, por isso, o período do teste foi curto. Os resultados foram satisfatórios, mas o alto custo de implantação impediu a adoção dessa tecnologia.

Esse resultado indicou outra barreira à adoção da TI, a resistência à adoção de sistemas de identificação eletrônica, apesar dos proprietários e administradores reconhecerem os benefícios desse sistema no controle e monitoramento mais eficaz do rebanho. O motivo dessa resistência foi o mesmo encontrado em MACHADO (2002) e ainda representa a principal dificuldade para a disseminação da tecnologia: o alto custo de aquisição e implantação.

Outras tecnologias adotadas não passaram por testes anteriores e o processo de aquisição foi baseado em informações disponíveis em revistas. Ao adotar tal tecnologia, o processo de implantação se inicia na sede, sendo estendido às outras unidades de produção.

As informações administrativas coletadas nos dois casos consistem em dados de controle de pessoal, custos, contabilidade e cotações. As informações zootécnicas incluem apenas o peso individual dos animais, reprodução e avaliação corporal, no caso da propriedade que realiza melhoramento genético. As informações de mercado são obtidas por meio da assinatura de um boletim semanal comercializado por uma empresa de consultoria especializada na área.

O grau de satisfação das propriedades do grupo ‘maioria atrasada’ com as fontes de informação é diferente, principalmente no que diz respeito às fontes consultadas. O Quadro 5.6 apresenta de forma sintetizada o grau de satisfação, em uma escala de satisfação variando de insatisfeito até muito satisfeito.

Em um dos casos, o proprietário se mostrou satisfeito com as informações técnicas oferecidas pela televisão, indicando diferenças em relação à opinião de um dos casos do grupo ‘maioria adiantada’, que mesmo sendo da mesma região, se mostrou insatisfeito por julgá-las muito comerciais. Embora satisfeito, o proprietário criticou programas que misturam demais o lado técnico com o lado prático. Essa crítica pode estar relacionada à massificação

da informação, uma vez que nem sempre a tecnologia e o processo adotados em uma região são adequados para outra, mesmo que a orientação técnica seja adaptada. É preciso levar em conta as especificidades regionais, evitando apresentar a informação de forma única, de forma a oferecer uma programação regional que atinja um número maior de produtores.

**QUADRO 5.6 – Grau de satisfação do grupo ‘maioria atrasada’ com as fontes de informação técnicas e de mercado.**

Fontes de informação	Caso 7		Caso 8	
	Técnicas (manejo)	Econômicas (mercado)	Técnicas (manejo)	Econômicas (mercado)
Televisão	Satisfeito	Muito Satisfeito	Pouco Satisfeito	Pouco Satisfeito
Internet	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito
Assistência técnica	--	--	--	--
Revistas especializadas	Satisfeito	Satisfeito	Satisfeito	Satisfeito
Instituição de pesquisa	Pouco Satisfeito	Pouco Satisfeito	Satisfeito	--
Universidade	Pouco Satisfeito	Pouco Satisfeito	Satisfeito	--
Associação de criadores	Satisfeito	Satisfeito	--	--
Técnicos autônomos	--	--	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito
Indústria	--	--	--	Pouco Satisfeito

No outro caso, as opiniões divergem quanto as informações de mercado, sendo a televisão pouco satisfatória nessa situação. Assim, a tomada de decisão sobre o mercado é baseada em informações adquiridas pela Internet, pois a periodicidade de circulação das revistas especializadas resulta em informações de mercado desatualizadas. Essa postura novamente sugere que a percepção dos produtores sobre as informações de mercado inclui apenas cotações e não tendências e cenários.

Apesar de não se tratar de um levantamento quantitativo, os estudos de caso ressaltaram que o uso da Internet na atividade pecuária está relacionado à procura por notícias do setor, cotação de preços e análise do mercado agropecuário, a exemplo de FRANCISCO (2003), que verificou que 84% dos produtores utilizavam a Internet para essas finalidades.

As duas propriedades trocam informações com outros produtores em intensidades diferentes. Uma delas se comunica diariamente, por telefone ou e-mail e as informações trocadas são, em ordem de frequência, sobre mercado, técnicas e administrativas. Pessoalmente, a troca de informações ocorre em reuniões, conversas informais, treinamentos e eventos, enquanto visitas a outros produtores são raras. A facilidade do contato pessoal diário se deve ao fato do proprietário pertencer ao quadro administrativo da Federação de Agricultura do estado.

No outro caso, a prática de trocar informações é rara e, quando ocorre, contemplam questões técnicas, de mercado e de rastreabilidade. Os meios mais utilizados são o telefone e a conversa pessoal, em dias de campo, visitas a empresas e treinamentos.

A expectativa inicial com a TI não foi superada em um dos casos, avançando pouco na direção de soluções, por ocasião dos problemas surgidos no decorrer do processo de adoção que resultaram em descontinuidade.

#### **5.4.2.5 Atrasados**

O processo de adoção da TI no grupo 'atrasados' retrata duas situações particulares. Enquanto uma das propriedades encontra-se em fase de implantação da informatização, a outra é de pequeno porte, com pouco tempo de atividade.

Os investimentos realizados em um dos casos foram de aproximadamente R\$ 50 mil, incluindo o computador, televisão por satélite e parabólica, e a balança eletrônica com toda a estrutura de curral, que serve as duas atividades desenvolvidas. Os recursos humanos são registrados, não possuem autorização para dirigir trator sem seguro contra acidentes pessoais e recebem advertências se não estiverem utilizando os EPI.

No outro caso, não foi possível identificar o investimento realizado em TI e com os serviços de consultoria, cujo custo é de 1 a 2% da verba de custeio da propriedade a cada visita. Além dos investimentos em equipamentos e na consultoria, também foram realizados investimentos em infra-estrutura, totalizando gastos de aproximadamente R\$ 30 mil para levar energia elétrica até uma das unidades de produção.

A prática de testes preliminares ocorreu somente em um dos casos, por ocasião da adoção da Internet, verificando a disponibilidade de sinal e velocidade de acesso. Por possuir um plano corporativo de telefonia móvel na indústria em que é sócio, o proprietário solicitou a placa para testá-la antes de adquirir o equipamento.

Segundo ENGEL, BLACKWELL e MINIARD (2000), as atitudes relativas ao comportamento de compra são aprendidas por meio da experiência direta com o produto. Essa situação foi verificada nas propriedades dos grupos 'adotantes adiantados' e 'maioria atrasada', além de uma das propriedades do grupo 'atrasados', que puderam testar a TI anteriormente à adoção.

Com a participação da TI nas atividades dos empreendimentos rurais, as decisões de gerenciamento em um deles são, em parte centralizadas na figura do proprietário, como decisões sobre cruzamentos e alimentação dos animais, enquanto as decisões mais operacionais, como carga do treinamento e seleção dos animais para exposições, são tomadas pelos funcionários.

A outra propriedade passa pelo processo de informatização auxiliada pela empresa de consultoria, que dá o suporte necessário, por meio de visitas periódicas às unidades de produção e pelas reuniões com o proprietário e o administrador, situações em que são discutidas as ações realizadas e o cronograma de implantação.

Os problemas de infra-estrutura na região onde se localizam as unidades dificultam a adoção de tecnologias pela falta de energia elétrica e estrutura de telecomunicações. Por isso, as unidades de produção interagem entre si por meio de rádio amador e, quando utilizam o telefone é preciso se dirigir à cidade mais próxima, para melhorar o sinal de recepção dos aparelhos celulares.

O acesso à telefonia como barreira à adoção da TI também foi observado por FRANCISCO (2003), ao mensurar o nível de penetração da Internet entre os produtores paulistas, indicando que essa deficiência, com taxas de transmissão baixas pelo acesso por meio do celular rural ou por linhas comuns, resulta em altos custos de ligações.

Os principais dados coletados na área administrativas nos dois casos incluem controle de custos e informações de mercado/cotações. A diferença observada é que em um dos casos o proprietário acompanha leilões e *websites*, obtendo as informações necessárias para as duas atividades e, pela televisão, obtém as informações técnicas necessárias, enquanto no outro caso, os dados são obtidos pela empresa de consultoria e o controle de custo é realizado no escritório da empresa em que o administrador trabalha no interior do estado de São Paulo.

Nas duas propriedades os funcionários têm acesso aos canais específicos de televisão, porém as posturas em relação aos mesmos são diferentes. Em uma delas, os funcionários são cobrados sobre os programas relacionados à atividade em conversas com o proprietário. Na outra não há cobrança e, por isso, poucos assistem aos programas técnicos por iniciativa própria.

O grau de satisfação das propriedades do grupo 'atrasados' com as fontes de informação é apresentado no Quadro 5.7, em uma escala variando de insatisfeito até muito satisfeito. Ressalta-se que em um dos casos, a preocupação com a fonte de informação é menor, uma vez que as mesmas são filtradas anteriormente pela empresa de consultoria.

Foi observado, nos dois casos, que a insatisfação é maior com as fontes de informação sobre o mercado. Dentre as principais críticas, as informações disponíveis nos diferentes veículos de comunicação diferem umas das outras e a televisão muitas vezes possui um apelo comercial muito grande, criando certa desconfiança acerca da eficiência das técnicas apresentadas.

Para essa propriedade, instituições de pesquisa como a EMBRAPA, disponibilizam informações de qualidade, enquanto as universidades não são utilizadas para esse propósito. O proprietário ressaltou que algumas publicações são boas, porém têm custos elevados, inviabilizando a aquisição por parte de pequenos produtores.

**QUADRO 5.7 – Grau de satisfação do grupo ‘atrasados’ com as fontes de informação técnicas e de mercado.**

Fontes de informação	Caso 9		Caso 10	
	Técnicas (manejo)	Econômicas (mercado)	Técnicas (manejo)	Econômicas (mercado)
Televisão	Pouco Satisfeito	Pouco Satisfeito	Pouco Satisfeito	Pouco Satisfeito
Internet	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito
Assistência técnica	Satisfeito	--	--	--
Revistas especializadas	Pouco Satisfeito	Pouco Satisfeito	Satisfeito	Satisfeito
Instituição de pesquisa	Bastante Satisfeito	--	Satisfeito	--
Universidade	--	--	Satisfeito	--
Associação de criadores	Insatisfeito	Insatisfeito	Insatisfeito	Insatisfeito
Técnicos autônomos	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito	Bastante Satisfeito
Indústria	--	--	--	Pouco Satisfeito

No outro caso, a busca por informações demanda menor esforço por parte do administrador. Diferentemente da maioria dos casos já relatados, os canais de televisão foram considerados fontes satisfatórias de informações de mercado, quando comparadas às técnicas, por faltar programação informativa isenta de interesse comercial, nas quais a preocupação em comercializar os produtos seja menor do que a de difundir conhecimento.

Dos casos apresentados, a frequência do uso de informática nas atividades dessas propriedades são os mais baixos. Os motivos estão ligados à precariedade do sistema utilizado em um caso e ao processo de informatização em outro. A Internet é utilizada com mais frequência, embora em um dos casos, não seja possível estimar a frequência de uso por dividir a tarefa com a empresa de consultoria.

A frequência de troca informações com outros produtores é diferente para as duas propriedades. Embora um dos proprietários reconheça a necessidade dessa prática, ela é pouco frequente. As informações, quando trocadas geralmente por iniciativa do proprietário, são técnicas, de mercado e administrativas. Os meios de comunicação mais utilizados são o telefone, e-mail e visita pessoal, considerada por ele como a melhor forma para troca de informações com outros produtores.

As situações em que os produtores se relacionam incluem os dias de campo e exposições, porém a falta de tempo se tornou um limitador para a participação mais frequente nesses eventos. Por isso, o proprietário procura visitar os outros produtores em suas propriedades, a fim de observar os manejos adotados.

No outro caso, há troca de informações com outros produtores com mais frequência, sobre cotações, mercado, manejo e, em raras ocasiões, sobre as tecnologias adotadas. O meio mais utilizado é o contato pessoal, em ocasiões como eventos, feiras e dias de campo, sempre que há oportunidade. Visitas a outras propriedades e empresas fornecedoras também ocorrem com certa frequência. Por trabalhar em outra função, ainda que na empresa do mesmo proprietário, o administrador ressaltou a falta de tempo para participar de treinamentos.

### **5.4.3 Impactos da adoção**

Os impactos da adoção da TI foram analisados a partir de mudanças internas e externas ao empreendimento rural, dos benefícios obtidos e dos obstáculos identificados no decorrer da adoção e estão sintetizados no Quadro 5.8.

#### **5.4.3.1 Inovadores**

No grupo ‘inovadores’, os impactos da adoção são semelhantes nos dois casos apresentados. Uma das funções afetadas pela adoção da TI foram os recursos humanos. Observou-se que as propriedades caminham para ter funcionários qualificados, alfabetizados e com maior grau de instrução. Apesar disso, um grande número de funcionários não percebem a necessidade de educação e profissionalização e, por isso, tornam-se inaptos para lidar com as novas tecnologias. Essa percepção, quando tardia, pode levar ao desligamento de um ou mais indivíduos.

A adoção das tecnologias afetou pouco os recursos humanos nos dois casos, uma vez que não são os funcionários de campo que as utilizam. A exceção fica por conta da balança eletrônica, que influenciou na velocidade da coleta de dados e na tomada de decisão.

De modo geral, a TI teve um impacto positivo para o controle contábil, o armazenamento e o processamento dos dados, mas não foi verificado nas atividades de coleta de dados da produção e compras pela Internet, que tem sido utilizada com frequência na busca por informações. Essa percepção se refere apenas à propriedade, embora o Grupo Empresarial deva ter se beneficiado com o acesso à informação e aumento da velocidade na tomada de decisão. Com o envio de um e-mail, eliminou-se o problema da distância entre a Matriz do Grupo e propriedade, possibilitando uma fácil obtenção da aprovação ou não da solicitação.

No outro caso, a TI teve um impacto mais significativo nas atividades, influenciando o gerenciamento da produção. A Internet passou a ser utilizada para realização de compras, coleta e transmissão de dados, como por exemplo, cotações e envio dos registros para a Associação.

## QUADRO 5.8 – Impactos da adoção.

Mudanças internas										
	Inovadores		Adotantes adiantados		Maioria adiantada		Maioria atrasada		Atrasados	
	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7	Caso 8	Caso 9	Caso 10
Áreas afetadas pela adoção da TI	Administração e produção	Administração e produção	Administração e produção	Administração e produção	Administração e produção	Administração e produção	Administração e produção	Administração e produção	Administração e produção	Administração e produção
Mudanças nas atividades / funções	Recursos humanos, controle contábil	Coleta de dados, registro de animais, comportamento e remuneração dos funcionários	Recursos humanos, contabilidade e relacionamento com fornecedores	Recursos humanos	Comportamento e remuneração dos funcionários	Comportamento e rotina dos funcionários	Adequações de processos, comportamento dos recursos humanos	Coleta e registro de dados	Remuneração dos funcionários	Não foi observado
Impactos internos	Armazenamento e processamento dos dados	Não soube mensurar	Maior número de dados zoolécnicos coletados, desenvolvimento de <i>site</i> , tomada de decisão facilitada, estabelecimento de níveis de hierarquia	Poder de barganha com frigoríficos, precisão na tomada de decisão, centralização das decisões	Mudanças nas rotinas	Aumento do compromisso com a coleta, melhora no fluxo de informações, acesso a outros setores	Aperfeiçoamento da tarefa, coleta de dados confiáveis, facilidade na tomada de decisão	Não soube mensurar	Coleta de dados e agilidade no manejo	Não foi observado
Mudanças externas										
Mudanças externas	Imagem do negócio	Imagem do negócio	Maior credibilidade com fornecedores e clientes, melhora na imagem do negócio	Melhora na imagem do negócio	Imagem do negócio	Imagem do negócio	Imagem do negócio	Imagem do negócio	Imagem do negócio (pouco)	Não foi observado
Benefícios intra-organizacionais										
Benefícios da adoção	Redução de custos, aprendizado e aprimoramento dos processos internos, imagem positiva	Redução de custos, aprendizado e aprimoramento dos processos internos, imagem positiva	Redução de custos, experiência acumulada, aprimoramento dos processos internos, impacto positivo na imagem, redução no custo de mão-de-obra	Redução de custo, aprendizado e aprimoramento dos processos, imagem positiva do negócio, informações precisas	Aprendizado e o aprimoramento das atividades	Aprimoramento de processos, experiência e aprendizado, informações confiáveis	Redução de custos, aprimoramento de processos internos, e disponibilidade de informações confiáveis	Disponibilidade de informações confiáveis, redução de custos, experiência e aprendizado com o processo	Disponibilidade de informações confiáveis, experiência e aprendizado com o processo, redução de custos, aprimoramento no processo	Não foi observado
Obstáculos / dificuldades										
Obstáculos/dificuldades enfrentados internamente durante a adoção	Estudo, dedicação, comprometimento	Qualificação dos funcionários, incompatibilidade entre tecnologias	Resistência cultural e a desqualificação dos funcionários	Incompatibilidade entre as tecnologias	Resistência cultural e desqualificação dos funcionários	Resistência cultural e desqualificação dos funcionários	Utilização da TI, resistência do funcionário	Dificuldades com o uso dos sistemas, desqualificação dos funcionários	Resistência cultural e desqualificação do funcionário	Desqualificação do pessoal
Problemas ligados à implantação	Pessoal desqualificado e crédito, dependendo da tecnologia	Qualificação de pessoal, serviços de apoio e incompatibilidade dos sistemas	Resistência cultural e a desqualificação dos funcionários	Infra-estrutura de telecomunicações e falta de suporte técnico	Infra-estrutura de telecomunicações e falta de informações sobre as diversas tecnologias	Resistência cultural e desqualificação dos funcionários	Velocidade de mudança, infra-estrutura de telecomunicações	Incompatibilidade, infra-estrutura de telecomunicações, necessidade de grandes investimentos	Infra-estrutura	Infra-estrutura básica, suporte e assistência técnica

Os canais de televisão especializados também passaram a fazer parte da rotina das propriedades. Os administradores assistem aos programas dedicados à pecuária e acompanham os leilões, embora não realizem compra por meio da televisão.

Foi observada uma mudança positiva no comportamento dos funcionários de campo, a partir do uso dos canais da televisão, que permite o acompanhamento da meteorologia e de programas técnicos. O computador, *software* e Internet, embora não sejam utilizados por eles, foram incorporados no dia-a-dia dos funcionários, que solicitam ao administrador a busca de informações na Internet e consultas nas fichas dos animais.

Essa mudança no comportamento tem refletido na gestão dos recursos humanos, com a implantação de uma política de valorização dos funcionários, incluindo remuneração e o bem-estar. São oferecidas cestas básicas, uniformes e cursos, como forma de motivá-los e aumentar o desempenho do grupo.

Nos dois casos, os principais benefícios decorrentes da adoção da TI foram a redução nos custos, aprendizado e aprimoramento dos processos internos e o impacto positivo na imagem do negócio, situação em que as mesmas passaram a ser consideradas como referências, cada qual em sua região. Essa mudança tem sido fundamental na comercialização dos animais de uma das propriedades, que divulga a participação em Programas de Melhoramento Genético.

Além desses benefícios, foi destacada a disponibilidade de informações, mesmo na situação em que o *software* de produção não é utilizado, a administração foi facilitada, com a possibilidade de comparação com resultados anteriores, conferindo uma visão evolutiva do negócio. Motivada pelos benefícios obtidos, uma das propriedades estuda a possibilidade de implantação do *microchip* na identificação dos animais.

Deve ser ressaltado que a adoção de TI também apresentou problemas nos dois casos. Dentre eles, o principal foi a qualificação dos recursos humanos, que em uma das propriedades, prejudicou na alimentação do *software*, somado ao baixo comprometimento dos funcionários com a qualidade dos dados coletados.

As questões culturais foram destacadas como barreiras à adoção, pois a resistência é grande até serem observados os primeiros resultados, como no caso da balança eletrônica que, por refletir diretamente no tempo de serviço do funcionário, foi aceita sem problemas. Ciente desse problema, o caminho para superar essa situação pode ser mostrar o impacto positivo da tecnologia no serviço dos funcionários, associado à alfabetização para eliminar os problemas de coleta dos dados.

Na outra propriedade, além da qualificação do pessoal, os serviços de apoio e a incompatibilidade entre sistemas surgiram como problemas decorrentes da adoção. A

incompatibilidade entre tecnologias foi observada na transmissão dos dados para o Programa de Melhoramento Genético, mas não entre o *software* de gestão e a balança, uma vez que os dados de pesagem são digitados diretamente no *software* e não transmitidos de um sistema para outro.

Os investimentos e disponibilidade de crédito não foram considerados barreiras para a adoção de TI, pois dependem do montante gasto. Por isso, o administrador acredita que políticas específicas não facilitariam a adoção, pois o problema de adoção é de caráter cultural e não de crédito, sendo o produtor, em geral, muito desconfiado.

#### **5.4.3.2 Adotantes adiantados**

Os impactos da adoção de TI no grupo ‘adotantes adiantados’ não diferem muito entre si e em relação ao grupo ‘inovadores’, indicando que as diferenças entre os grupos são mais visíveis nas etapas que antecedem e durante o processo de adoção. Nos dois casos, uma das principais áreas afetadas pela adoção da TI foram os recursos humanos. Os efeitos da adoção foram positivos e ambas caminham para ter funcionários qualificados, alfabetizados e instruídos. Em um dos casos, a adoção da TI resultou em demissões e novas contratações, devido à dificuldade em implantar uma filosofia de gestão mais rigorosa, lidando com funcionários de pouca instrução. Foi preciso contratar pessoas mais qualificadas e especializadas em determinadas funções para gerir cada atividade dentro da propriedade. A partir daí, foi possível estabelecer níveis de hierarquia e relações de autoridade. As decisões foram descentralizadas e houve integração entre as atividades.

Em todos os grupos foram observadas mudanças na área administrativa, com um impacto significativo da adoção da TI nos recursos humanos, por meio de treinamentos ou dispensas causadas pela resistência cultural ou baixa instrução, e uma maior preocupação com controle contábil das atividades. Essa situação também foi relatada por FIGUEIRA et al. (2004), que observaram mudanças na contratação de funcionários mais qualificados, controle dos custos de produção e alocação de recursos.

A postura empresarial adotada reflete na qualificação do funcionário que trabalha na propriedade. A busca por profissionais melhor preparados para lidar com as tecnologias atuais foi verificada nos outros casos analisados e, da mesma forma, observou-se que essa exigência se restringe à área administrativa.

A pressão por gerar resultados cada vez mais positivos imprimiu novo ritmo aos administradores. Pode-se observar uma mudança significativa nas exigências para o cargo de administrador. Anteriormente à adoção, contratava-se aqueles que se destacavam entre os

demais e, atualmente, exige-se um grau mais alto de instrução, muitas vezes com curso superior e pós-graduação.

A atuação dos funcionários mudou significativamente, com o avanço tecnológico e a cobrança por resultados. Com o uso das planilhas, os funcionários passaram a executar tarefas de acordo com as atividades planejadas para o dia, não tendo permissão para fazer nada além do estabelecido. Por outro lado, houve melhoria na remuneração, por meio da implantação de uma política de incentivos, que premia em dinheiro os resultados alcançados.

A gestão contábil foi outra área afetada pela implantação da TI, a partir de uma maior interação entre o escritório, localizado em São Paulo e a propriedade. Os processos foram facilitados, com troca de informações e acompanhamento de gastos e receitas. Essas atitudes reduziram a lentidão na liberação de recursos para investimentos, agilizando a tomada de decisão e a resposta ao mercado.

O registro de dados zootécnicos foi influenciado pelo aumento de dados coletados. O acesso à Internet permitiu o desenvolvimento de um *site* para o haras, enquanto a tomada de decisão se tornou mais complexa e facilitada, em decorrência da maior quantidade de informações disponíveis e aumento da confiabilidade. A melhoria na tomada de decisão foi resultado do uso intensivo do computador, planilhas e *software*, enquanto a Internet teve uma atuação mais significativa como fonte de informações.

No outro caso, o maior impacto da adoção da TI foi no aprendizado dos recursos humanos. Uma pequena quantidade de funcionários foi dispensada em razão da implantação da TI e os novos contratados se deparam com uma filosofia empresarial, diferente da que estavam acostumados, sendo necessário um período de adaptação e entendimento da nova dinâmica de trabalho.

Especificamente na coleta dos dados, o impacto não foi expressivo, uma vez que já eram realizados procedimentos mais complexos na obtenção dos dados. No entanto, o impacto no registro e armazenamento dos dados foi significativo com a implantação do computador e do *software*, sendo necessário treinamento para o registro adequado de todo evento realizado com os animais. O treinamento incluiu cursos ministrados pelos principais parceiros.

O manejo realizado na coleta dos dados de pesagem é realizado com balança eletrônica, porém, os valores são anotados em papel, levados ao escritório e, posteriormente, lançados no *software*. Essa conduta é justificada pelo fato do administrador acreditar que o ambiente não é próprio para o uso de computadores, devido a quantidade de poeira e alta umidade.

Não foram observados impactos internos, como descentralização ou centralização das decisões, mudanças no fluxo de informação e integração das diferentes

atividades. A propriedade, que possui duas unidades produtivas, centraliza suas decisões em uma delas, e os dados são enviados para a sede a cada visita do administrador ao local.

Essa outra unidade, apesar da proximidade com a primeira, é mais atrasada em relação à TI, principalmente devido a ausência de infra-estrutura de telecomunicações. Por isso, os dados são encaminhados à sede e somente então processados. A comunicação entre as duas unidades é diária e por meio do rádio-amador, além de reuniões semanais e no início do mês com os funcionários da segunda unidade.

O uso de TI nas atividades de gestão de uma das propriedades melhorou o relacionamento com fornecedores, que passaram a ter maior interesse em vender para a propriedade, permitindo a seleção dos melhores. A TI aumentou a credibilidade também para os clientes, refletindo diretamente na imagem do negócio.

No outro caso, não foram verificados impactos significativos no relacionamento com clientes e fornecedores. Como resultado das ações realizadas, foram veiculadas reportagens sobre os manejos adotados em revistas especializadas, resultando em maior exposição na mídia e um aumento no número de visitas à propriedade, melhorando a imagem da propriedade.

A adoção da TI desencadeou uma série de ocorrências positivas, envolvendo os atores da cadeia. De um lado, o fornecedor passou a ter interesse em tornar a propriedade uma vitrine para as demais, oferecendo vantagens nos preços dos produtos, enquanto do outro, o frigorífico tem desejado comprar o produto, pretendendo comercializar a carne com mercados mais exigentes e que remuneram melhor.

Com a implantação da certificação EurepGAP, acredita-se que as visitas se tornarão mais freqüentes, pois os frigoríficos contrataram equipes que oferecem consultoria gratuita acerca da implantação da certificação, porém os resultados práticos da implantação são intangíveis, e os custos variam com o grau de mudança organizacional, clima e da cultura organizacional, adaptações nos processo e destino adequado do lixo. Esse conhecimento deverá ser obtido por meio da troca de experiência na visitação de propriedades que já passaram por essa etapa do processo.

Os principais benefícios decorrentes da adoção da TI em um dos casos foram redução de custos, experiência, aprimoramento dos processos internos e redução no custo de mão-de-obra, apesar do custo mais elevado na fase de investimento. O suporte adequado para a tomada de decisão, facilitou as negociações, aumentando o poder de barganha. A outra propriedade destacou o aprendizado com processos como maior benefício, seguido pelo aprimoramento dos processos e redução de custos, consequência do uso de informações mais confiáveis.

Todos os casos, independentemente do grupo a que pertencem, experimentaram benefícios relacionados ao aprendizado, aprimoramento de processos, rapidez na tomada de decisão e redução de custos, este em menor quantidade. Esses retornos intangíveis, segundo CERRI e CAZARINI (2002), incluem ainda, qualidade dos dados e do produto final, integração de processos da empresa, agilidade, melhoria no relacionamento com clientes e fornecedores, também verificados nesse estudo.

Os problemas observados na adoção da TI foram a resistência cultural e a desqualificação dos funcionários, situações contornadas à medida que os funcionários perceberam o risco de dispensa e as facilidades que a tecnologia trouxe para as atividades. A infra-estrutura disponível na época da adoção não chegou a ser impeditiva, mas foram necessárias readequações, principalmente nas instalações da administração.

#### **5.4.3.3 Maioria adiantada**

Os impactos da adoção da TI no grupo 'maioria adiantada' apresentam, em um dos casos, uma ressalva relacionada à ausência de coleta de dados anteriormente à implantação das tecnologias. Dessa forma, os impactos foram relatados com base em mudanças nas rotinas realizadas na propriedade.

Nas duas propriedades, os impactos decorrentes da adoção da TI foram grandes nos recursos humanos. Em uma delas, o comportamento dos funcionários mudou de forma a facilitar a transmissão de conhecimentos e houve aumento nas responsabilidades, principalmente na coleta de dados. O envolvimento com a tecnologia resultou em mudanças na gestão dos recursos humanos, com melhoria na remuneração e reconhecimento do esforço empreendido. Esse incentivo tem como finalidade, manter o funcionário motivado e executando as tarefas com uma postura pró-ativa, tornando-o um parceiro.

No outro caso, os recursos humanos também foram afetados de forma significativa. O proprietário observou uma grande evolução, a partir de melhorias na coleta de dados e no aumento do compromisso com as atividades. As mudanças realizadas em algumas rotinas levaram ao preparo de instruções visando facilitar o uso das tecnologias. Alguns funcionários foram demitidos, principalmente por não aceitarem o uso da nova tecnologia, enquanto outros foram trocados de função. A remuneração não sofreu alterações, pois os funcionários recebem 20% acima da média paga pelo mercado regional.

O processo de informatização provocou alterações na estrutura organizacional de algumas propriedades, gerou resistência cultural por parte dos funcionários menos qualificados e, em alguns casos, resultados pouco ou nada satisfatórios com o uso da TI.

AUDY et al. (1999) relataram problemas semelhantes em um estudo em que propuseram um modelo de planejamento estratégico para sistemas de informação.

O registro de dados administrativos e zootécnicos melhorou significativamente, em razão dos atuais sistemas auxiliarem no preenchimento dos campos solicitados. Além disso, o fluxo de informações no negócio melhorou, devido a facilidade na troca de informações com outros setores. Com isso, a tomada de decisão ficou mais centralizada, permitindo ao proprietário tomar decisões em cima do trabalho do contador, por exemplo. A integração entre as atividades melhorou, pelas facilidades na comunicação.

A mudança na imagem do negócio foi verificada nos dois casos e, da mesma forma que os grupos anteriores, os fornecedores procuram estar presentes nessas propriedades para aumentar a visibilidade na região. O poder de barganha em relação aos fornecedores cresceu à medida que aumentou o conhecimento e o controle de compras anteriores e cotações de concorrentes. O impacto pelo lado dos clientes foi verificado a partir da constatação por parte do mercado acerca do controle realizado no rebanho, aumentando a procura pelos animais.

Os benefícios observados com a adoção da TI nos dois casos foram semelhantes, e ambas as propriedades se beneficiaram do aprendizado e do aprimoramento das atividades com os processos, e do controle mais efetivo da atividade. Para aproveitar a oportunidade, uma delas se prepara para buscar certificações, como a ISO 14.000. A propriedade passou a gerenciar o lixo, educando os funcionários sobre a importância das ações e os benefícios para a atividade.

Da mesma forma que nos grupos anteriores, a adoção da TI apresentou obstáculos nos dois casos. Dentre eles, estão a resistência cultural e a desqualificação dos funcionários, que começaram a perceber as mudanças e procuraram se adaptar. A participação dos funcionários no processo vem quebrando essa resistência, por meio do aprendizado e da redução do bloqueio inicial.

Outros problemas relacionados à adoção da TI referem-se à infra-estrutura de telecomunicações, mais precisamente, o acesso à Internet, nos dois casos, e a escassez de informações na região sobre as diversas tecnologias disponíveis, em um dos casos.

#### **5.4.3.4 Maioria atrasada**

Os impactos da adoção da TI no grupo 'maioria atrasada' são semelhantes aos apresentados nos demais grupos. A exceção está em um dos casos em que os recursos humanos não tiveram o mesmo impacto que os demais relatados

Em um dos casos, os efeitos da TI incluíram mudanças no processo, de forma afetar diretamente os funcionários, que foram trocados de função ou demitidos, quando não se

adequavam à nova rotina. Na coleta dos dados, o aperfeiçoamento da tarefa tornou-a mais confiável e facilitou a tomada de decisão. Os funcionários passaram por mudanças comportamentais, aceitando a tecnologia e incorporando-a na rotina diária, postura que os tornou mais ágeis e pró-ativos nas ações que executam. A tomada de decisão passou a ser compartilhada e os dados analisados por mais de uma pessoa.

Em algumas propriedades, os efeitos positivos da TI incluíram mudanças internas, como realocação de funções, reengenharia de processos e maior integração com outras áreas ou atividades desenvolvidas. Esses benefícios também foram relatados por (SCHIEFER, 2004).

No outro caso, os recursos humanos foram pouco afetados, devido à aposentadoria do pessoal mais antigo na época da adoção, evitando a necessidade de demissões em razão da resistência ao uso da TI. O comportamento dos que permaneceram não mudou com o uso de tecnologias e a remuneração não foi influenciada.

Na coleta de dados ainda se verificam anotações erradas, uma vez que a prática exige a anotação dos dados em papel para posterior inserção no sistema. Uma forma de contornar essa dificuldade seria alimentar o sistema no local do manejo, permitindo diagnosticar problemas no ato da operação, mas por motivos de despreparo do gerente, necessidade de treinamento e ausência da Internet para envio dos dados, essa operação não deve ser colocada em prática tão prontamente.

A tomada de decisão foi, em parte, descentralizada. Cada unidade toma sua decisão, enquanto as decisões estratégicas são realizadas na sede, local de moradia dos proprietários. A ausência da Internet nas demais unidades dificulta o gerenciamento à distância e, como consequência, são necessárias visitas, onde os proprietários permanecem aproximadamente 12 dias/mês circulando pelas unidades.

A relação com fornecedores foi afetada pelo maior poder de barganha dos produtores, consequência do maior volume de informações disponível. A imagem do negócio também melhorou, mas os proprietários não sabem mensurar o quanto. A percepção de melhoria de imagem se deu pelo fato dos clientes procurarem mais pelos produtos e pelo maior interesse dos fornecedores em promover seus produtos no local.

Os benefícios decorrentes da adoção da TI foram redução de custo, aprimoramento de processos internos, disponibilidade de informações confiáveis, e a experiência e o aprendizado com o processo. Em um dos casos, o controle dos animais devido ao Programa de Melhoramento Genético foi outro benefício destacado.

Dentre as dificuldades observadas nesse grupo, destacam-se os problemas com a utilização da TI durante o processo de implantação, na coleta de dados e no uso dos sistemas devido,

principalmente, à desqualificação dos funcionários. Em seguida, verificou-se incompatibilidade entre algumas tecnologias, a resistência ao uso e a velocidade com que a TI se torna obsoleta.

A infra-estrutura de telecomunicações foi uma barreira para a implantação da Internet, pois a tecnologia disponível era lenta e o acesso de baixa qualidade. A disponibilidade de crédito só é considerada barreira, quando se trata da implantação de um sistema de identificação eletrônica, que depende de um grande número de dispositivos de identificação. Dentre os obstáculos relacionados à adoção da TI relatados por YAMAGUCHI (2002) foram observados nos grupos pesquisados, dois deles com certa frequência: a precariedade ou ausência de serviços de telefonia e energia elétrica, e a ausência de provedores de Internet.

A legislação foi citada como barreira à adoção, uma vez que algumas regras são alteradas com frequência, confundindo o pecuarista, que receia investir e ter que mudar em seguida. O aumento da burocracia, como no caso do SISBOV, foi ressaltado na questão do transporte dos animais, que anteriormente permitia o envio do DIA por e-mail, mas que, atualmente, deve ser impresso e transportado junto com o animal. Embora essa prática tenha o objetivo de garantir a procedência do animal, aumentou a perda dos certificados e da rastreabilidade, refletindo em menor remuneração ao pecuarista.

Embora não seja possível generalizar essa situação, tampouco mensurá-la, a solução para evitar acusações ao motorista ou à indústria, seria exigir as duas formas de controle, ou seja, o envio por e-mail e a cópia sendo transportada junto ao animal. Outra possibilidade seria o uso do *microchip* de identificação animal que permitisse a gravação dos dados referentes ao documento animal. Essa prática, citada em MACHADO (2002) permite a reutilização do dispositivo, porém seu custo ainda é elevado. Além disso, para seguir as normas do SISBOV, seria necessário a identificação proposta pelo sistema.

#### **5.4.3.5 Atrasados**

Os impactos da adoção da TI no grupo ‘atrasados’ apresenta uma particularidade. Em um dos casos, a atividade passa pelo processo de informatização, o que limitou a percepção de mudanças e benefícios decorrentes da adoção. Nesse grupo de produtores, a adoção da TI foi sentida por alguns funcionários que demonstraram inicialmente certa resistência, mas que aos poucos foi superada com o auxílio de colegas mais experientes.

A remuneração dos funcionários é compatível com as habilidades relacionadas ao uso da TI e, devido a essa política, identificar essas habilidades se tornou uma dificuldade para o proprietário. Também se observou uma dificuldade referente à desqualificação e ao despreparo da mão-de-obra, situação que o administrador geralmente não consegue superar. Decisões simples

como a instalação de computadores nas propriedades se tornam complexas, uma vez que não é possível deixá-los sob responsabilidade dos funcionários. A ausência de profissionais qualificados na região e a dificuldade em contratar indivíduos experientes e dispostos a se mudar para uma região tão carente de infra-estrutura dificultam ainda mais essa decisão.

Diferentemente dos outros grupos analisados, mudanças na imagem de ambas as propriedades em decorrência da adoção de tecnologias foram poucas ou inexistentes, assim como o relacionamento com fornecedores e clientes. Essa situação é exemplificada pelo fato dos clientes admirarem as ações realizadas sem, contudo, valorizar o produto pela qualidade. No caso dos fornecedores, por se tratar do único produtor a investir na atividade, os produtos são oferecidos não como forma de usar a propriedade como vitrine, mas para garantir as vendas naquela região.

Na propriedade em que o processo de informatização se encontra em implantação, apesar de não ser possível perceber impactos internos e externos, a expectativa é grande.

Os benefícios da adoção da TI foram observados apenas em uma das propriedades e se resumem na disponibilidade de informações confiáveis, experiência e aprendizado do processo e redução de custos. O aprimoramento no processo, principalmente na rotina de pesagem, também foi alterado de forma positiva, com ganhos significativos no manejo (profilaxia e pesagem) e registro dos dados, que em seguida são transferidos para o computador e analisados pelo proprietário por ocasião de suas visitas.

Dentre os obstáculos encontrados na adoção da TI, verificou-se a resistência cultural dos funcionários. O medo do desconhecido, a falta de instrução e a imposição pela legislação agravam essa situação. A forma encontrada para superar esse problema foi a introdução de tecnologias com uma linguagem didática e simplificada. Essa situação já foi percebida por algumas empresas de TI, que passaram a redesenhar *displays* e desenvolver *menus* de fácil compreensão e utilização, com teclas coloridas para as funções. Como exemplo disso, podem ser citados os fabricantes de balanças eletrônicas e algumas empresas de identificação eletrônica de animais.

A ausência de infra-estrutura de telecomunicação foi considerada um obstáculo para a adoção da TI nas regiões onde ambas as propriedades estão localizadas. Os dois casos consideraram interessante a possibilidade de linhas de crédito específicas para adoção de TI, desde que a burocracia para efetivar o empréstimo não afaste os produtores.

A exemplo do relatado por RODRIGUES (1999), os casos apresentados nessa pesquisa sugerem diferentes posturas administrativas a partir da existência de uma infra-estrutura de rede de telecomunicações, que permita minimizar distâncias e tornar possíveis negócios anteriormente inviáveis, em função da localização das unidades produtivas, possibilitando o acompanhamento do mercado e a realização de transações com menores custos.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **6.1. Verificação das hipóteses**

As hipóteses iniciais de que (i) os empreendimentos rurais apresentam problemas de resistência à mudança durante o processo de adoção de uma nova TI, devido à exigência de reestruturação das organizações e de seus processos gerenciais, e que (ii) a segmentação dos empreendimentos rurais com base no nível tecnológico possibilita a formulação de políticas mais adequadas às realidades locais, foram verificadas em parte.

No primeiro caso, a resistência à mudança verificada é em grande medida cultural e ocorre principalmente por parte do funcionário. Em menor grau, a resistência à mudança decorre da exigência de reestruturação do negócio e dos processos gerenciais que, tende a ocorrer se a reestruturação da empresa e/ou dos processos exigirem custos elevados, encarecendo o custo de implantação da tecnologia. Nesse caso, podem surgir outras duas barreiras à adoção: a falta de recursos financeiros e a dificuldade de acesso ao crédito.

No segundo caso, somente a segmentação dos empreendimentos rurais a partir nível tecnológico não possibilita a formulação de políticas mais adequadas às realidades locais, uma vez que outros fatores concorrem para facilitar ou dificultar a decisão de adoção, dentre os quais destacam-se as características locais, como localização, influência de vizinhos; a atividade principal (animais de elite ou comercial); o acesso à informação; e o comportamento e atitudes dos produtores ou administradores das propriedades, situação que sem uma análise mais profunda não permite generalizar tipologias.

### **6.2. Contribuições da pesquisa**

Apesar de apenas a segmentação não ser suficiente para possibilitar a proposição de ações, foi a partir dela que essas características foram identificadas. A reunião dessas características, obtidas em diferentes momentos da pesquisa, permite a formulação de propostas com a finalidade de incentivar a adoção da TI na atividade pecuária brasileira.

A contribuição teórica da pesquisa ocorreu pela utilização de diferentes métodos de pesquisa para se estudar a adoção da TI na pecuária de corte: a estatística descritiva e a entrevista em profundidade, em conjunto com os métodos de tempo de adoção e de prontidão para a tecnologia. Cada uma dessas técnicas serviu para lidar com uma dimensão específica dos fenômenos sociais.

A estatística descritiva foi utilizada para uma aproximação inicial dos complexos fenômenos sociais, como a adoção da TI na pecuária de corte, enquanto o método de pesquisa

qualitativa foi importante para obter novas interpretações para esse comportamento. De forma complementar, a categorização dos adotantes com base na inovatividade possibilitou verificar a influência de uma predisposição para tecnologia, a partir de crenças e sentimentos positivos e negativos do produtor ou do administrador da propriedade, quando este desempenha papel relevante no processo de adoção de tecnologias.

Dessa forma, a pesquisa acrescenta uma contribuição para a teoria de adoção de tecnologias, ao demonstrar que os diversos métodos de pesquisa social e as metodologias empregadas na categorização e tipificação dos indivíduos adotantes de TI podem ser complementares e não concorrentes.

No plano empírico, a contribuição foi pautada na discussão em torno do problema da adoção da TI nos empreendimentos rurais e os fatores que a influenciaram, apresentando um diagnóstico dos recursos, procedimentos e ações necessárias para o funcionamento da mesma, a partir de diferentes perfis de produtores e administradores. Com isso, espera-se abrir caminho para pesquisas mais aplicadas no campo do comportamento e atitudes em relação à TI no ambiente rural.

Um outro ponto refere-se à caracterização dos produtores e propriedades, cujas evidências encontradas demonstraram mudanças no nível de instrução e na postura empresarial, influenciando a adoção da TI na gestão administrativa e da produção. A partir dessa constatação, a elaboração, a implantação e o acompanhamento de cada proposta, bem como ações e políticas públicas e privadas resultantes dessas propostas, são passos fundamentais para aumentar a taxa geral de adoção de TI no meio rural.

Dessa forma, as diferentes contribuições sinalizam a possibilidade de elaboração de modelos nos quais as variáveis comportamentais e estruturais tenham ação recíproca, de forma a aprofundar o entendimento do processo de adoção e difusão da TI nesse setor.

### **6.3. Contribuição para a formulação de políticas públicas e privadas**

Uma agenda de ações deve considerar os objetivos econômicos e sociais pretendidos e, no caso da TI, a priorização dessas ações deve levar em conta as características do processo de difusão e as alternativas técnicas, reguladoras e econômicas mais adequadas para o desenvolvimento de cada região. Isso inclui, por exemplo, a educação, o papel do acesso às informações técnicas e de mercado em diferentes regiões e as prioridades em termos de infra-estrutura.

As políticas públicas e privadas devem atuar de forma a melhorar e ampliar a qualidade, a quantidade e o acesso a questões críticas, como fontes de financiamento, identificação de prioridades e oportunidades, promoção da TI e criação de instituições de

apoio, entre outras. Sugere-se que o desenvolvimento de ações relativas à adoção e uso da TI busque identificar e promover as diferentes competências envolvidas, articulando-as entre os agentes envolvidos na cadeia da carne bovina, de forma a maximizar o resultado esperado das ações já implantadas ou a serem implantadas.

As prioridades e objetivos em TI para a pecuária de corte demandam políticas públicas e privadas para potencializar a competitividade da atividade. Nesse sentido, baseado nos resultados obtidos nessa pesquisa, foram propostas ações que visam facilitar a adoção e o uso da TI na pecuária de corte, a partir de observações e informações obtidas nos estudos de caso realizados. As propostas consistem em sugestões de ações e de agentes responsáveis por sua implantação e servem de contribuição para a formulação de políticas públicas e privadas.

A primeira ação a ser realizada seria a criação da Câmara Temática da Agroinformática junto ao MAPA, visando priorizar a discussão de questões estruturais da TI em todo o agronegócio brasileiro, de forma a colaborar para a formação de políticas de longo prazo. Embora as questões tecnológicas estejam na pauta da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Carne Bovina, seu desmembramento resultaria na reunião de esforços em busca da difusão entre os diferentes elos das cadeias produtivas, qualidade nos serviços prestados, competitividade das cadeias, harmonização entre os setores e co-gestão pública e privada.

As demais propostas, agrupadas por tema, podem ser colocadas em prática independentemente da criação da Câmara Temática sugerida, mas a integração entre elas se faz necessário para atender aos objetivos propostos. São elas:

*a) Capacitação tecnológica e nível educacional*

- criação de uma estrutura eficaz de treinamento em TI para os produtores e funcionários envolvidos no manejo de campo nas principais cidades brasileiras;
- revisão das estruturas curriculares de cursos profissionalizantes e superiores, nas áreas de ciências agrárias, economia, administração, engenharia e informática, visando formar profissionais com habilidades multidisciplinares.

A proposta se refere à capacitação para o uso da informática, percebida como habilidades genéricas para entender comandos, textos e instruções, e à capacitação para geração, adaptação e suporte ao uso da informática, de forma a incluir profissionais qualificados para promover o processo de difusão, como programadores, técnicos em informática e telecomunicações, analistas de sistemas e gestores. Esses profissionais são fundamentais para o

processo, na medida em que a implantação de sistemas requer adaptações, treinamentos, criação de bases de dados, suporte a redes e manutenção.

*b) Extensão rural*

- propiciar treinamento aos produtores e formação aos extensionistas em parceria com as universidades locais, para difundir o uso da TI na atividade pecuária e na gestão da propriedade;
- difundir as novas TI para o setor, bem como assessorar a escolha das melhores opções de sistemas para os produtores, financiando a estrutura física necessária (um computador ligado à Internet para cada grupo de produtores).

A proposta visa ampliar a difusão de informações por meio de seminários e encontros em locais públicos ou privados, de documentos escritos ou eletrônicos, de publicação de anuários de empresas de TI, bem como a oferta de serviços para membros e outros usuários, como a disponibilização de infra-estrutura para cursos e treinamento, desenvolvimento de *softwares*, fornecimento de suporte (como bases de dados e *softwares* atualizados), publicação de informativos, organização de *workshops*, reuniões, boletins e *site* com o objetivo de manter os pecuaristas e colaboradores atualizados.

*c) Infra-estrutura*

- acesso aos serviços de telecomunicações, infra-estrutura de informática, Internet e comércio eletrônico;
- democratizar o acesso à TI, estabelecendo mecanismos que permitam o aprendizado, o acesso e a incorporação da TI por produtores e trabalhadores rurais, por meio da implantação de Centros Comunitários, para utilização e disseminação de informações, propiciando o acesso à TI. Nesses espaços, a comunidade rural poderia navegar na Internet, consultar bancos de dados, participar de fóruns de discussão e realizar cursos profissionalizantes.

A disponibilidade de infra-estrutura de telecomunicações, como linhas telefônicas fixas, difusão de TV a cabo e de telefonia celular, é considerado condição fundamental para a difusão da TI. Ressalta-se que o acesso à Internet não depende apenas da

infra-estrutura de telecomunicações, sendo importante a influência exercida pelos fatores culturais, demográficos, renda e educação.

Por esses motivos, os Centros Comunitários poderiam seguir os moldes do CRID – Centro Rural de Inclusão Digital, do Laboratório de Pesquisa Multimeios da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará –, que funciona como ambiente de aprendizagem, instalado em comunidades de assentamento organizadas, de difícil acesso e dificuldade de comunicação com o exterior. Caracteriza-se pela instalação em locais de acesso público e oferece serviços de inclusão digital, informática educativa, cursos à distância e telecomunicações.

*d) Oferta de crédito*

- criar linhas de crédito específicas para a adoção da TI, com crédito suficiente e juros compatíveis.

A oferta de recursos a juros mais baixos é fundamental para a realização de investimentos maiores, como por exemplo, a identificação eletrônica de um rebanho. Disponibilizada em conjunto com o SISBOV, pode acelerar a adesão ao sistema e a competitividade do Setor.

*e) Rastreabilidade*

- incentivar a adesão ao SISBOV;
- criar formas de incentivo e estímulo à adoção e uso da TI;
- informatização e a integração entre as agências de defesa, secretarias estaduais de agricultura, certificadoras e SISBOV.

A adesão ao programa desenvolve uma cultura de coleta e registro dos dados da produção, podendo ser um primeiro passo para a adoção de sistemas informatizados de controle. De forma complementar, os incentivos para a adoção da TI poderão ocorrer na forma de facilidades na obtenção de crédito, a exemplo do que vem ocorrendo no estado do Paraná com a adesão ao SISBOV. Por fim, a integração das bases de dados em um sistema único que facilite o acesso e a comunicação é essencial para uma adequada rastreabilidade e fundamental para a eficiência e fiscalização.

*f) Relacionamento entre agentes*

- preparar o setor rural para os desafios da TI;

- promover a capacitação tecnológica em setores estratégicos do agronegócio para o desenvolvimento da cadeia da carne bovina.

O treinamento contínuo dos diferentes agentes da cadeia, com cursos técnicos, teóricos e práticos, e a capacitação tecnológica, visam integrar os agentes por meio da gestão, rastreabilidade e troca de informações, de forma a fortalecer a competitividade da carne bovina nos mercados interno e externo.

Os agentes envolvidos nas propostas apresentadas são os governos federal, estadual e municipal, a iniciativa privada, as associações de classe, as universidades e as instituições de pesquisa. Ressalta-se que para cada caso, determinados agentes assumem maior importância em função das necessidades específicas de cada proposta.

As ações propostas tentaram englobar, de forma generalizada, os entraves e demandas observadas na pesquisa, com o objetivo de fornecer elementos para a tomada de decisão e delineamento de linhas de atuação, visando o desenvolvimento da pecuária brasileira. O estabelecimento de prioridades, bem como a formulação de políticas setoriais e o debate dos temas, dependem dos interesses dos agentes e formuladores envolvidos e de uma análise mais criteriosa de cada situação.

#### **6.4. Limitações da pesquisa, recomendações e sugestões para pesquisas futuras**

##### *a) Limitações da pesquisa*

A natureza do tema escolhido proporciona algumas limitações. A primeira é temporal, uma vez que os resultados obtidos se restringem ao período de realização da pesquisa, dado o ritmo acelerado de mudanças nas aplicações da TI. Outra limitação temporal se refere à motivação do indivíduo para a adoção, que sofre mudanças por influências sociais, econômicas, comportamentais e ambientais.

A segunda limitação diz respeito ao foco da pesquisa. Os produtores rurais, distribuídos por todo o território brasileiro, que apesar de receptivos, possivelmente não estão acostumados ao tipo de pesquisa proposta. Essa situação acarretou uma baixa participação dos pecuaristas na primeira etapa, o que de certa forma limita a validade dos resultados obtidos e acabou por atrasar a pesquisa de campo na segunda etapa realizada.

A terceira limitação refere-se à realização das entrevistas somente na pecuária de corte e o número restrito de casos estudados, cujas características particulares à atividade e especificidades culturais não permitem extrapolar os resultados para outras atividades

agropecuárias. Contudo, nada impede que sejam utilizados os mesmos procedimentos metodológicos para a análise de outros setores, sejam eles de produção animal ou vegetal.

A última limitação refere-se ao fato de a amostra do estudo ter-se restringido geograficamente a três estados da federação. Nesse sentido, a validade e a contribuição do trabalho estão limitadas a especificidades culturais.

Por fim, cabe considerar que a elaboração das propostas envolve certa subjetividade, refletindo o posicionamento dos proprietários e administradores, sendo que a implementação das mesmas somente seriam viabilizadas com a concordância e participação efetiva dos agentes envolvidos – iniciativa privada, poder público, associações de classe e produtores. Acredita-se que o presente estudo possa ser utilizado como ponto de partida para outros, nas demais atividades agropecuárias e regiões do País, possibilitando inclusive comparações.

#### *b) Recomendações para pesquisas futuras*

Recomenda-se aos órgãos e indivíduos que elaboram programas de desenvolvimento tecnológico e gerencial para o setor agropecuário, a análise das características básicas do público-alvo, levando em consideração o nível tecnológico das propriedades, as habilidades, conhecimentos e atitudes pessoais de produtores e recursos humanos disponíveis.

Para melhor fundamentar trabalhos dessa natureza com foco na atividade agropecuária, recomenda-se a elaboração e execução de pesquisas quantitativas e qualitativas nas diversas atividades, a partir da realidade brasileira nas diferentes regiões geográficas. Tais pesquisas utilizam instrumentos de coleta e análise de dados e permitem identificar e caracterizar comportamentos e atitudes em relação a TI.

#### *c) Limitações para pesquisas futuras*

Em termos de pesquisas futuras, além de ampliação do universo pesquisado, esse estudo pode abrir caminho para responder, com mais profundidade, questões relacionadas ao comportamento e às atitudes dos produtores em relação à adoção e utilização de TI. Dessa forma, a continuidade do trabalho viria com:

- o desenvolvimento de um modelo de avaliação da adoção de TI no meio rural;
- a partir de uma amostragem maior, verificar a existência de correlação entre as características observadas;
- aplicação da pesquisa com outros indivíduos participantes do processo de adoção e uso da TI, como funcionários administrativos e de campo, a fim de verificar principalmente comportamentos e atitudes;

- aplicação da metodologia de prontidão para a tecnologia de forma mais criteriosa no meio rural;
- outros estudos complementares à problemática da adoção da TI no meio rural, como uma avaliação dos *softwares* de gerenciamento administrativo e de produção sob a ótica do usuário, e a análise de estratégias mercadológicas das empresas fornecedoras de TI para a agropecuária, a fim de conhecer as ações realizadas e discuti-las com base no conhecimento disponível acerca do comportamento do consumidor.

## 6.5. Conclusões

Considerando-se os objetivos e os resultados da pesquisa empírica realizada, foi possível estabelecer as seguintes conclusões:

- os empreendimentos rurais que adotam a Internet em suas atividades agropecuárias apresentaram perfil mais empresarial, nível tecnológico na produção/administração mais elevado, maior grau de instrução, menor faixa etária dos proprietários ou administradores e desenvolvem, em sua maioria, atividades econômicas externas à propriedade;
- a utilização de sistemas customizados ou planilhas eletrônicas na gestão das propriedades ocorre de forma significativa, pois os programas padronizados não atendem às necessidades dos produtores, devido à heterogeneidade da produção pecuária brasileira e a não-integração dos controles administrativos e produtivos;
- o uso da Internet está mais relacionado à procura por notícias do setor, cotação de preços e análise do mercado agropecuário, do que como canal de compra. Quando utilizada para esse fim, é mais freqüente para produtos e equipamentos, do que para compra de animais e sêmen;
- o processo de informatização provocou alterações na estrutura organizacional das propriedades e gerou resistência por parte dos funcionários menos qualificados, resultando em mudanças internas, como realocação de funções, reengenharia de processos e maior integração com outras áreas ou atividades desenvolvidas;
- as mudanças observadas se concentraram na área administrativa, com um impacto significativo nos recursos humanos, por meio de treinamentos ou dispensas provocadas pela resistência cultural ou baixo grau de instrução;

- os obstáculos relacionados à adoção da TI foram a precariedade ou ausência de serviços de telefonia, energia elétrica e provedores de Internet;
- o comportamento do produtor em relação à TI indicou atitudes favoráveis e desfavoráveis, de forma a explicar os comportamentos diferenciados observados entre propriedades de um mesmo grupo;
- as propriedades mais atrasadas apresentaram atitudes cautelosas em relação à TI, devido a incerteza em relação às consequências ou resultados;
- os resultados sugerem a importância da formulação e implementação de políticas para adoção e uso de TI no campo, visando garantir acesso às tecnologias para pequenos e médios produtores, cujas propriedades não são organizadas nos moldes empresariais.

## REFERÊNCIAS

- ABMR&A. **Perfil comportamental e hábitos de mídia do produtor rural brasileiro.** Associação Brasileira de Marketing Rural & Agronegócio, maio de 2005. Disponível em: [http://www.abmr.com.br/pesquisa/pesquisa\\_abmra.pdf](http://www.abmr.com.br/pesquisa/pesquisa_abmra.pdf). Acesso em: 05 nov. 2005.
- ADAMIDES, E.D.; KARACAPILIDIS, N. Information technology support for the knowledge and social processes of innovation management. **Technovation**, v.26, n.1, p.50-59, 2006. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/technovation>. Acesso em: 30 dez. 2005.
- ADESINA, A.A.; MBILA, D.; NKAMLEUB, G.B.; ENDAMANAB, D. Econometric analysis of the determinants of adoption of alley farming by farmers in the forest zone of southwest Cameroon. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.80, n.3, p.255-265, 2000. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/agee>. Acesso em: 18 mai. 2003.
- ADRIAN, A.M.; NORWOOD, S.H.; MASK P.L. Producers' perceptions and attitudes toward precision agriculture technologies. **Computers and Electronics in Agriculture** v.48, n.3, p. 256-271, 2005. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/compag>. Acesso em: 30 dez. 2005.
- ALEXANDER, C.; FERNANDEZ-CORNEJO, J.; GOODHUE, R.E. Farmers' Adoption of Genetically Modified Varieties with Input Traits. **Giannini Foundation Research Report 347**, University of California, October 2003. 52p. Disponível em: <http://giannini.ucop.edu/researchreports/347-goodhue.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2006.
- ALVAREZ, J.; NUTHALL, P. Adoption of computer based information systems: the case of dairy farmers in Canterbury, NZ, and Florida, Uruguay. **Computers and Electronics in Agriculture**, v.50, n.1, p.48-60, 2006. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/compag>. Acesso em: 27 dez. 2005.
- ALVES, M.C. Novos rumos da agroinformática. In: CONGRESSO E MOSTRA DE AGROINFORMÁTICA, 18 a 20 de outubro de 2000, **Anais...** Ponta Grossa, PR, 8p.
- ALVES-MAZZOTTI, A.J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método das ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa.** São Paulo: Pioneira, 1998.
- ANDRADE, L. No país das parabólicas. **Dinheiro Rural**, v.2, n.14, p.32-34, dez.2005.
- ANDREWS, J.; GARRISON, D. R.; MAGNUSSON, K. The teaching and learning transaction in higher education: a study of excellent professors and their students. **Teaching in Higher Education**, v.1, n.1,p.81-103, 1996.
- ANTUNES, L.M., RIES, L.R. **Gerência agropecuária**, Guaíba: AGROPECUÁRIA (2ª ed.), 2001, 272p.
- ARNDT, J. Role of product-related conversations in the diffusion of a new product. **Journal of Marketing Research**, v.4, p. 291-295, 1967.

ARTMANN, R. Requirements for control systems in automated dairy farm. **Proceedings of the XXV CIOSTA-CIGR V Congress**. Wageningen, 10-13 de maio de 1993, p.295-306.

ARRUDA, D.M.O.; MIRANDA, C.M.C. Variáveis comportamentais determinantes de compra no varejo virtual: um estudo com consumidores brasileiros. **Organizações Rurais & Agroindustriais**: Revista de Administração da UFPA, v.5, n.2, p.136-145, 2003.

AUDY, J.L.N.; BECKER, J.L.; FREITAS, H.M.R. Modelo de planejamento estratégico de sistemas de informação: a visão do processo decisório e o papel da aprendizagem organizacional. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 23, 1999, **Anais...** Foz do Iguaçu, PR: ANPAD, 1999, 14p.1 CD-ROM.

AZEVEDO FILHO, A.J.B.V. **Internet e agricultura: desenvolvimentos recentes e perspectivas**. DESR / ESALQ – USP, 1995. Disponível em: <http://am.esalq.usp.br/desr/market/precos2/precos.html>. Acesso em: 19 mai. 2000.

BAGOZZI, R.P.; BAUMGARTNER, H.; PIETERS, R. Goal-directed emotions. **Cognition and Emotion**, v. 12, p. 1-26, 1998.

\_\_\_\_\_.; LEE, K. Consumer resistance to, and acceptance of, innovations. **Advances in Consumer Research**, v. 26, p. 218-225, 1999.

BATALHA, M.O. As cadeias de produção agroindustriais: uma perspectiva para o estudo das inovações tecnológicas, **Revista de Administração**, FEA/USP, São Paulo, v.30, n.4, p.43-50, out-dez, 1995.

\_\_\_\_\_.; BUAINAIN, A.M.; SOUZA FILHO, H.M. Tecnologia de gestão e agricultura familiar (2). In: SOUZA FILHO, H.M.; BATALHA, M.O. (Orgs.) **Gestão Integrada da Agricultura Familiar**. São Carlos: EdUFSCar, 2005. 359p.

\_\_\_\_\_.; SCARPELLI, M. Gestão agroindustrial: sugestões para uma agenda de pesquisa. In: **AGROSOFT – WORKSHOP O AGRONEGÓCIO NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO**. Brasília, DF, 2002. Disponível em: [www.agrosoft.com/ag2002/workshop/imprimir.php?page=105](http://www.agrosoft.com/ag2002/workshop/imprimir.php?page=105). Acesso em: 23 abr. 2002.

BATTE, M.T. Changing computer use in agriculture: evidence from Ohio. **Computers and Electronics in Agriculture**, v.47, n.1, p.1-13, 2005. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/compag>. Acesso em: 30 dez. 2005.

BATZ, F.J.; JANSSEN, W.; PETERS, K.J. Predicting technology adoption to improve research priority-setting. **Agricultural Economics**, v.28, n.2, p.151-164, 2003. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/agecon>. Acesso em: 24 abr. 2003.

BENAMATI, S.; LEDERER, A. L. Coping with rapid change in information technology. In: PROCEEDINGS OF THE 1998 ACM SPECIAL INTEREST GROUP ON COMPUTER PERSONNEL RESEARCH CONFERENCE, 1998, Boston, MA, 1998, p.37-44.

BERTZ, F. **Managing technology**. New Jersey: Prentice-Hall, 1987.

BETIOL, M.I.S.; TONELLI, M.J. A trama e o drama numa intervenção: análise sob a ótica da psicodinâmica do trabalho. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 25, 2001, **Anais...** Campinas-SP: ANPAD, 2001, 14p. 1 CD-ROM.

BIP. **Boletim de Informação para publicitários**, n.510, maio de 2005. Disponível em: <http://comercial.redeglob.com.br>. Acesso em: 26 nov. 2005.

BITNER, M.J.; BROWN, S.; MEUTER, M.L. Technology infusion in service encounters. **Academy of Marketing Science**, v.28, n.1, p.138-149, 2000.

BOYD, T.C.; MASON, C.H. The link between attractiveness of 'extraband' attributes and the adoption of innovations. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v.27, p.306-319, 1999.

BRITANNICA. Encyclopaedia, DVD (Digital Video Disk). **Encyclopaedia Britannica, Inc.**, Chicago, 2001.

BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L.M. Beyond computation: information technology, organizational transformation and business performance, **Journal of Economic Perspectives**, v.14, n.4, p.23-48, 2000.

BURTON, M.; RIGBY, D.; YOUNG, T. Modelling the adoption of organic horticultural technology in the UK using Duration Analysis. **The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, v.47, n.1, p.29-54, 2003. Disponível em: <http://www.ingentaconnect.com/content/bpl/ajar>. Acesso em: 29 jun. 2003.

CANAL RURAL. **Informações de mercado: Book Comercial**, 2005. Disponível em: [http://www.rbs.com.br/rbscom/jsp/default.jsp?contexto=tv&paginamenu=../library/menu\\_tv\\_canalrural.lbi&paginaconteudo=../library/rbstelevisao\\_canalrural\\_mercado.lbi](http://www.rbs.com.br/rbscom/jsp/default.jsp?contexto=tv&paginamenu=../library/menu_tv_canalrural.lbi&paginaconteudo=../library/rbstelevisao_canalrural_mercado.lbi). Acesso em: 05 nov. 2005.

CANTISANI, A. Technological innovation processes revisited. **Technovation**, v.26, n.11, p.1294-1301, 2006. Disponível em: [www.elsevier.com/locate/technovation](http://www.elsevier.com/locate/technovation). Acesso em: 30 dez. 2005.

CARNEIRO, R.L.R. Identificação da cadeia produtiva bovina. **Pecuária de Corte**, abril de 2001, ano XII, n.108, p.48-9, 2001.

CARR, N.G. IT doesn't matter. **Harvard Business Review**. v.81, n.5, p.41, 2003.

CERRI, M.L.; CAZARINI, E.W. Fatores determinantes do sucesso ou fracasso dos executivos ao investirem em tecnologias da informação: diretrizes propostas para a obtenção de êxito. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 9, 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2002.

CHURCHILL JR., G.A. **Marketing research: methodological foundations**. Chicago: The Dryden Press, 1987.

CLARK, J.J. Livestock recording systems incorporating electronic identification methods. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 6, 1996, Cancun. **Anais...** Cancun: ASAE, 1996. p.428-33.

CNA. **Quem é o agricultor comercial brasileiro: características da propriedade rural**. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Disponível em: <http://www.cna.org.br>. Acesso em: 21 agosto 2000.

CÓCARO, H.; LOPES, M.A. O uso de *softwares* para a bovinocultura de corte: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Agroinformática**, v.6, n.1, p.1-14, 2004.

COIMMA. **Balança para gado é um equipamento indispensável na fazenda**, 2005a. Disponível em: <http://www.coimma.com.br>. Acesso em: 26 nov. 2005.

\_\_\_\_\_. **Balança Mecânica ou Eletrônica: como decidir?**, 2005b. Disponível em: <http://www.coimma.com.br/assessoria.asp?id=19>. Acesso em: 26 nov. 2005.

CURTO, F.P.F. Desenvolvimento de um sistema de identificação eletrônica para auxílio no gerenciamento de informações na área de produção animal. Campinas: PUC, 1998. 101p. **Dissertação** (Mestrado em Informática) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

DABHOLKAR, P. Consumer evaluations of new technology-based self-service options: an investigation of alternative models of service quality. **International Journal of Research in Marketing**, v. 13, n. 1, p. 29-51, 1996.

DAY, G.S.; SCHOEMAKER, P.J.; GUNTHER, R.E. **Wharton on managing emerging technologies**. New York: John Wiley & Sons, 2000.

DIAS, D. Motivação e resistência ao uso da tecnologia da informação: um estudo entre gerentes. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 22, 1998, **Anais...** Foz do Iguaçu-PR: ANPAD, 1998.

DIAS, S.R. (Coord.) **Gestão de marketing**. São Paulo: Saraiva, 2003. 539p.

DIEDEREN, P.; MEIJL, H.V.; WOLTERS, A. **Modernisation in agriculture: what makes a farmer adopt an innovation?** Agricultural Economics Research Institute (LEI), The

Netherlands, July 2002. Disponível em: [http://agadjust.aers.psu.edu/Workshop\\_files/Diederer\\_van\\_Meij\\_Wolters.pdf](http://agadjust.aers.psu.edu/Workshop_files/Diederer_van_Meij_Wolters.pdf). Acesso em: 10 dez. 2005.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; BIJAK, K. Innovation adoption in agriculture: innovators, early adopters and laggards. **Cahiers d'économie et sociologie rurales**, n.67, p.29-50, 2003. Disponível em: <http://www.inra.fr/Internet/Departements/ESR/publications/cahiers/pdf/diederer.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2006.

DOSI, G. **Technical change and industrial transformation: the theory and an application to the semi-conductor industry**. London: MacMillan, 1984.

DUSSAUGE, P.; HART, S.; RAMANANTSOA, B. *Strategic Management of Technology*, John Wiley Professio, 1992.

EMBRAPA lança a rede Agrolivre, 2004. Disponível em: <http://www.softwarelivre.gov.br/noticias/agrolivre/view>. Acesso em: 28/12/2005.

ENGEL, J.F.; BLACKWELL, R.D.; MINIARD, P. *Comportamento do Consumidor*. (8ª. Ed.) Rio de Janeiro: LTC, 2000. 641p.

EPTV. **Caminhos da Roça**, 2005. Disponível em <http://eptv.globo.com/caminhosdaroca/>. Acesso em: 06 nov. 2005.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS – FIEMG. **Informativo MERCOSUL**. Belo Horizonte: FIEMG, n.7, 15p. Set. 1993.

FERNANDES, A.A.; ALVES, M.M. **Gerência estratégica da tecnologia da informação: obtendo vantagens competitivas**. Rio de Janeiro: LTC, 1992. 261p.

FERREIRA, L.B.; RAMOS A.S.M. Tecnologia da informação: *commodity* ou ferramenta estratégica? **Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação**, v.2, n.1, 2005, p.69-79. Disponível em: [http://www.tecsi.fea.usp.br/revistatecsi/edicoesanteriores/v02n01-2005/pdf/a05v02n01\\_final.pdf](http://www.tecsi.fea.usp.br/revistatecsi/edicoesanteriores/v02n01-2005/pdf/a05v02n01_final.pdf). Acesso em: 27 dez. 2005.

FIGUEIRA, A.S.; SOUKI, G.Q.; ZAMBALDE, A.L.; ANTONIALLI, L.M. Impactos da tecnologia da informação na dimensão competitiva de agentes da cadeia produtiva do leite. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42, 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, SOBER, 2004. 1 CDROM..

FONSECA, M.L.R.V.; ALENCAR, E.; BARBOSA, J.H. Impactos das mudanças tecnológicas e organizacionais na força de trabalho de três empresas do setor agroindustrial em Minas Gerais. In: Congresso Brasileiro de Administração Rural, 4, ABAR, 2001, Goiânia, GO. **Anais...** Disponível em: <http://www.dae.ufla.br/Biblioteca/4CongrABAR/index2001.htm>. Acesso em: 10 abril 2003.

FORTES, G. Como aproveitar melhor a informática na pecuária. **Revista DBO Rural**, v.23, n.288, outubro de 2004, p.98-106, 2004.

FOSTER, G.M. **As culturas tradicionais e o impacto da tecnologia**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1964.

FOURNIER, S.; MICK, D.G. Rediscovering satisfaction. **Journal of Marketing**, v. 63, n. 4, p.5-23, 1999.

FRANCISCO, V.L.F.S. Acesso do setor rural à Internet no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, SP, v.33, n.5, p. 53-56, maio 2003.

\_\_\_\_\_.; MARTIN, N.B. A informática na agricultura paulista. **Informações Econômicas**. São Paulo, v.29, n.11, novembro de 1999. Disponível em: [www.iea.sp.gov.br/publica.htm](http://www.iea.sp.gov.br/publica.htm). Acesso em: 15 mai. 2000.

\_\_\_\_\_.; PINO, F.A. Farm computer usage in São Paulo State, Brazil. **Revista Brasileira de Agroinformática**, v.4, n.2, p.81-89, 2002.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. Fatores que afetam o uso da Internet no meio rural paulista. **Agricultura São Paulo**, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 27-36, jul./dez. 2004.

FREEMAN, C. The economy of technical change. **Cambridge Journal of Economics**, n.18, p.463-514, 1994.

FREITAS, H.M.R.; RECH, I. Problemas e ações na adoção de novas tecnologias de informação. **Revista de Administração Contemporânea**. Curitiba-PR: RAC, v.7, n.1, p.125-150, 2003.

FREITAS, J.B. **A dimensão técnico-científica da inovação**. Curso de especialização de agentes de inovação e difusão tecnológica. Brasília: ABIPTI/SEBRAE/CNPq, 1996.

FURLAN, J.D.; IVO, I.M. **Megatendências da tecnologia da informação**. São Paulo: Makron Books, 1992. 88p.

GADELHA, C.A.G. Paradigmas tecnológicos, estratégias empresariais e mudança estrutural. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 12, ANPEC, **Anais...** Florianópolis, SC, p.59-76, 1994.

GATIGNON, H.; ROBERTSON, T. A propositional inventory for new diffusion research. **Journal of Consumer Research**, v.11, p.849-867, 1985.

GEERS, R.; PUERS, B.; GOEDSEELS, V.; WOUTERS, P. Electronics identification, monitoring and tracking of animals. **CAB International**, Wallingford, 1997.

GLOY, B.A.; AKRIDGE, J.T. Computer and internet adoption on large U.S. farms. **International Food and Agribusiness Management Review** v.3, n.3, p.323-338, 2000. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/10967508>. Acesso em: 17 mar. 2002.

GODOY, A.S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.35, n.3, p.20-9, 1995a.

\_\_\_\_\_. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.35, n.2, p.57-63, 1995b.

GOLDSMITH, R.E.; HOFACKER, C.F. Measuring consumer innovativeness. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v.18, n.3, p.209-221, 1991.

GOUVEIA, J.B. **Gestão de inovação e tecnologia**. Florianópolis: ENE, 1997.

GRAEML, A.R. **Sistemas de informação: o alinhamento da estratégia de TI com a estratégia corporativa** (2ª. Ed.). São Paulo: Atlas, 2003. 159p.

GRUPO BANDEIRANTES. **Terra Viva**, 2005. Disponível em: <http://www.tvterraviva.com.br/>. Acesso em 26 nov. 2005.

GRUPO PAULO PIMENTEL. **GPP Rural**, 2005. Disponível em: <http://www.parana-online.com.br/gpprural/>. Acesso em 26 nov. 2005.

HABE, F., KLOPCIC, M.; KAVNIC, S.; DROBNIC, M.; OSTERC, J.; CEPON, M.; KOPAN, D.; GOLC, T.; ERJAVEC, E. Breeder association, milk recording and identification of cattle and sheep in Slovenia. In: VARES, T., HABE, F., KLOPCIC, M., KOMPAN, D. **ICAR Technical Series**, n.5, p.65-77, 2001.

HAMEL, G. **Leading the Revolution**. Plume: New York, 2002.

HIGGINS, J.M. **Innovate or evaporate – test & improve your organizations I.Q. Its Innovation Quotient**. New York: New Management Publishing Company, 1995.

HIRSCHMAN, E.C.; STERN, B. The roles of emotion in consumer research. **Advances in Consumer Research**, v. 26, p. 4-11, 1999.

HOLLIFIELD, C.A.; DONNERMEYER, J.F. Creating demand: influencing information technology diffusion in rural communities. **Government Information Quarterly**, v.20, n.2, p.135-150, 2003. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/0740624X>. Acesso em: 30 dez. 2005.

IDEA. **Identificação Electronique des Animaux**. Projecto IDEA – Universidade de Évora, Portugal. Disponível em: [http://www.projectoidea.com/m\\_introducao\\_ie.html](http://www.projectoidea.com/m_introducao_ie.html). Acesso em: 18 out. 2000.

IMPARATO, N.; HARARI, O. **A grande virada: inovação e escolha estratégica em uma era de transição**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

JACOBSEN, D.M. Adoption Patterns and Characteristics of Faculty Who Integrate Computer Technology for Teaching and Learning in Higher Education. **(PhD Dissertation)**. Department of Educational Psychology. Calgary University, Calgary, Alberta, September, 1998. Disponível em: <http://www.ucalgary.ca/~dmjacobs/phd/diss/index.html>. Acesso em: 09 jun. 2005.

JOHANNESSEN, J.A.; OLSEN, B.; LUMPKIN, G.T. Innovation as newness: what is new, how new, and new to whom? **European Journal of Innovation Management**, v.4, n.1, p.20-31, 2001.

KEEN, P.G.W. **Guia gerencial para a tecnologia da informação: conceitos essenciais e terminologia para empresas e gerentes**. Rio de Janeiro: Campus, 1996.

KEMPIS, R.D. et al. **Do IT smart: seven rules for superior information technology performance**. New York: Free Press, 1999.

KORSCHING, P.F.; EL-GHAMRINI, S.; PETER, G. Rural telephone companies: offering technology innovations to enhance the economic development of communities. **Technology in Society**, v.23, n.1, p.79-91, 2001. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/techsoc>. Acesso em: 30 dez. 2005.

KOSAREK, J.L.; GARCIA, P.; MORRIS, M.L. Factors explaining the diffusion of hybrid maize in Latin America and the Caribbean region. **Agricultural Economics**, v.26, n.3, p.267-280, 2001. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/agecon>. Acesso em: 04 fev. 2003.

KREMER, K.S.; CAROLAN, M.; GASTEYER, S.; TIRMIZI, S.N.; KORSCHING, P.F.; PETER, G.; TONG, P. Evolution of an agricultural innovation: the N-Trak soil nitrogen test - adopt and discontinue, or reject? **Technology in Society**, v.23, n.1, p.93-108, 2001. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/techsoc>. Acesso em: 08 jun. 2003.

LAZZARINI, S. G. Estudos de caso para fins de pesquisa: aplicabilidade e limitações do método (1). In: Farina, E.M.M.Q. (Coord.) **Estudos de caso em agribusiness**. São Paulo: Pioneira, p.9-23, 1997.

LIBERALI NETO, G.; FREITAS, H.M.R. Modelos informacionais para o apoio ao gerenciamento de empresas de pecuária bovina de cria. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA APLICADA À AGROPECUÁRIA E AGROINDÚSTRIA, 1. **Anais...** Belo Horizonte, MG, 1997.

LINDNER, R.K. Adoption and diffusion of technology: an overview. In: CHAMP, B.R., HIGHLY, E., REMENYI, J.V. (Eds.) **Technological change in postharvest handling and**

transportation of grains in the humid tropics. **ACIAR Proceedings Series, Australian Centre for International Agricultural Research**, n.19, p.144-151, 1987.

LINDSAY, S. Culture, mental models, and national prosperity. In: HARRISON, L.E.; HUNTINGTON, S.P. (Eds.). **Culture matters: how values shape human progress**. Basic Books: New York, 2000.

LOPES, M.A. Informática aplicada à produção animal. In: CONGRESSO E MOSTRA DE AGROINFORMÁTICA, 18 a 20 de outubro de 2000, **Anais...** Ponta Grossa, PR, 24p.

\_\_\_\_\_. **Informática aplicada à bovinocultura**. Jaboticabal, FUNEP, 1997. 82 p.

LOVELOCK, C.; WRIGHT, L. **Serviços, marketing e gestão**. São Paulo: Saraiva, 2001.

MAÇADA, A.C.G. Impacto dos investimentos em tecnologia da informação nas variáveis estratégicas e na eficiência dos bancos brasileiros. Porto Alegre, 2001. 198p. **Tese** (Doutorado em Administração) - PPGA, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

MACHADO, J.G.C.F. A adoção da identificação eletrônica de animais na gestão do empreendimento rural: um estudo multicaso na pecuária de corte. São Carlos: UFSCar, 2002. 129p. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos.

\_\_\_\_\_.; NANTES, J.F.D. A rastreabilidade na cadeia da carne bovina In: 1º. CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA AGROPECUÁRIA, 7 a 8 de junho de 2004. **Anais...** Santarém, Portugal, 2004. Disponível em: [http://www.agriculturadigital.org/agritic\\_2004/congresso/Seg\\_e\\_Qual\\_Alum\\_Rastreab/A\\_Rastrabilidade\\_na\\_Cadeia\\_Carne\\_Bovina.pdf](http://www.agriculturadigital.org/agritic_2004/congresso/Seg_e_Qual_Alum_Rastreab/A_Rastrabilidade_na_Cadeia_Carne_Bovina.pdf). Acesso em: 27 dez. 2005.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. Tecnologia da informação (TI) na gestão dos empreendimentos rurais: um estudo na pecuária de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA APLICADA À AGROPECUÁRIA E À AGROINDÚSTRIA, IV, 21 a 23 de setembro de 2003, **Anais...** Porto Seguro, BA, 2003.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. Identificação eletrônica e rastreabilidade de informações no pagamento da carne bovina pela qualidade. In: CONGRESSO E MOSTRA DE AGROINFORMÁTICA, 18 a 20 de outubro de 2000, **Anais...** Ponta Grossa, PR, 2000a.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. Utilização da identificação eletrônica de animais e da rastreabilidade na gestão da produção da carne bovina. **Revista Brasileira de Agroinformática**, v.3, n.1, p.41-50, 2000b.

MACHADO, R.T.M. Rastreabilidade, tecnologia da informação e coordenação de sistemas agroindustriais. São Paulo: FEA/USP, 2000. 224p. **Tese** (Doutorado em Administração) – Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/>. Acesso em: 03 mai. 2005.

\_\_\_\_\_. Fundamentos sobre o estudo da dinâmica das inovações no agribusiness. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba-PR: RAC, v.2, n.2, p.127-141, 1998.

MAHAJAN, V.; MULLER, E. When is it worthwhile targeting the majority instead of the innovators in a new product launch? **Journal of Marketing Research**, v.35, p.488-495, 1998.

MAHMOOD, M.A., SOON, S.K. A comprehensive model for measuring the potencial impact of information technology on organizational strategic variables. **Decision Sciences**, v.22, n.4, p.869-897, 1991.

MALHOTRA, N.K. **Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARSH, S.P.; PANNELL, D.J.; LINDNER, R.K. The impact of agricultural extension on adoption and diffusion of lupins as a new crop in Western Australia. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.40, n.4, p.571-583, 2000. Disponível em: [http://www.publish.csiro.au/?act=view\\_file&file\\_id=EA99080.pdf](http://www.publish.csiro.au/?act=view_file&file_id=EA99080.pdf). Acesso em: 23 nov. 2005.

MARTENS, C.D.P. A tecnologia de informação (TI) em pequenas empresas industriais do Vale do Taquari/RS. Porto Alegre, 2001. **Dissertação** (Mestrado em Administração) - PPGA, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

MARRA M.; PANNELL D.J.; GHADIM, A.A. The economics of risk, uncertainty and learning in the adoption of new agricultural technologies: where are we on the learning curve? **Agricultural Systems**, v.75, n.2-3, p.215-234, 2003. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/agsy>. Acesso em: 04 fev. 2003

McDANIEL, C.; GATES, R. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. 562p.

MICK, D.G.; FOURNIER, S. Paradoxes of technology: consumer cognizance, emotions and coping strategies. **Journal of Consumer Research**, v.25, p.123-144, 1998.

MINÉU, H.F.S. Tecnologia de informação e estratégias de produtores rurais: um estudo multicaso em Uberaba, MG. Lavras: UFLA, **Dissertação** (Mestrado em Administração) – UFLA, 2002, 254p.

MITCHELL, S. Technophiles and technophobes. **American Demographics**, v.16, n.2, p.36-43, 1996.

\_\_\_\_\_.; CLARK, D. Business adoption of information and communications technologies in the two-tier rural economy: some evidence from the South Midlands. **Journal of Rural Studies**, v.15, n.4, p.447-455, 1999. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/jrurstud>. Acesso em: 17 mar. 2002.

MORRIS, D.; BRANDON, J. **Reengenharia: reestruturando a sua empresa**. São Paulo: Makron Books, 1994.

MORRIS, S.; MEED, J.; SVENSEN, N. **O gerente inteligente: como usar a tecnologia para alcançar o sucesso**. São Paulo: Futura, 1998.

MOURA CASTRO, C. **A prática da pesquisa**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.

MOWEN, J.C.; MINOR, M.S. **Comportamento do Consumidor**. São Paulo: Prentice Hall, 2003. 403p.

MUNIZ, J.N.; VELLOSO, T.R. Administração rural e geração de tecnologias: incoerências e impasses. In: Congresso Brasileiro de Administração Rural, 3, ABAR, 1999, Belo Horizonte, MG. **Anais...** Disponível em: <http://www.dae.ufla.br/Biblioteca/4CongrABAR/index1999.htm>. Acesso em: 10 abr. 2003.

NANTES, J.F.D.; MACHADO, J.G.C.F. Segurança dos alimentos e rastreabilidade: o caso da carne bovina no Brasil (8). In: BATALHA, M.O. **Gestão do Agronegócio: textos selecionados**. São Carlos: EdUFSCar, 2005a. 465p.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. **Aspectos competitivos da indústria de alimentos no Brasil**. In: Workshop Identificação de Gargalos Tecnológicos na Agroindústria Paranaense. Curitiba: IPARDES, 2005b, 129p.

\_\_\_\_\_.; SCARPELLI, M. A gestão da produção rural no agronegócio (10). In: BATALHA, M.O. (Coord.) **Gestão Agroindustrial**, v.1, São Paulo: ATLAS (2ª ed.), 2001.

NELSON, R.; WINTERS, S. **An evolutionary theory of economica change**. Cambridge: Harvard University Press, 1982.

OLIVEIRA, K. **Informações sobre o Canal do Boi**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <joão@tupa.unesp.br> 07 de novembro de 2005.

OZ, E. **Management informations systems: course of tecnologia** (2nd. Edition). Cambridge: Thomson Learning, 2000.

PANNELL, D.J.; MARSHALL, G.R.; BARR, N.; CURTIS, A.; VANCLAY, F.; WILKINSON, R. Understanding and promoting adoption of conservation practices by rural landholders. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, 2006 (no prelo). Disponível em: <http://cyllene.uwa.edu.au/~dpannell/dp0502.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2006.

PARASURAMAN, A. Technology Readiness Index (TRI): a multiple-item scale to measure readiness to embrace new technologies. **Journal of Service Research**, v. 2, n. 4, p. 307-320, 2000.

\_\_\_\_\_.; COLBY, C. **Techno-ready marketing: how and why your customers adopt technology**. New York: The Free Press, 2001.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, v.13, p.343-374, 1984.

PEDROSO, M.C. Uma metodologia de análise estratégica da tecnologia. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, SP, UFSCar, v.6, n.1, p.61-76, 1999.

PORTER, M.E. **Estratégia Competitiva**: Técnicas para análise de indústria e da concorrência. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

PORTER, M.E., MILLAR, V.E. Como a informação lhe proporciona vantagem competitiva. In: MCGOWAN, W.G. **Revolução em tempo real**: gerenciando a tecnologia da informação. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

POSSAS, M.L. Em direção a um paradigma microdinâmico: a abordagem neoschumpeteriana. In AMADEO, E.J. (Ed.) **Ensaio sobre economia política moderna**. São Paulo: Marco Zero, p. 157-177, 1989.

\_\_\_\_\_; SALLES-FILHO, S.; SILVEIRA, J.M. An evolutionary approach to technological innovation in agriculture: some preliminary remarks. **Cadernos de Ciências & Tecnologia**, Brasília, DF, v.11, n.1/3, p.9-31, 1994.

PREMKUMAR, G.; ROBERTS, M. Adoption of new information technologies in rural small businesses. **Omega - The International Journal of Management Science**, v.27, n.4, p.467-484, 1999. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/omega>. Acesso em: 18 mai. 2003.

REDE MINAS. **Minas Rural**, 2005. Disponível em: <http://www.redeminas.com.br/>. Acesso em 26 nov. 2005.

REVISTA EMPREENDEDOR ONLINE. **O melhor caminho para automatizar a gestão empresarial**. Biblioteca Temática do Empreendedor, 2001. Disponível em: <http://www.bte.com.br/docs/Inform%20tica/Informatiza%20E3o/informatizar.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2002.

REZENDE, D.A.; ABREU, A.F. **Tecnologia de informação aplica a sistemas de informações empresariais**: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas. São Paulo: Atlas, 2000.

RIBEIRO, M.T.F.; SILVA, A.L. Tirando lições da história para compreender os (des) caminhos do processo de difusão da TI: um olhar sobre as cooperativas de cafeicultores. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 25, 2001, **Anais...** Campinas-SP: ANPAD, 2001, 13p. 1 CD-ROM.

ROBERTS, E.B. **Gestión de la innovación tecnológica**. Madrid: Fundación Cotec para La Innovación Tecnológica, 1984.

ROCHA, A.; CHISTENSEN, C. **Marketing: teoria e prática no Brasil**. São Paulo: Atlas, 1999, 284p.

RODRIGUES, J.A. Importância e aplicação dos sistemas de informação no agribusiness. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA APLICADA À AGROPECUÁRIA E AGROINDÚSTRIA (2), 1999, **Anais...**, 6p.

ROGERS, E.M. **Diffusion of innovations**. 4 ed. New York: The Free Press, 1995.

ROGERS, E.M.; ASCROFT, J.R.; ROLING, N.G. Diffusion of Innovations in Brazil, Nigeria and India. **Diffusion of Innovations Research Report**, 24, East Lansing, Michigan State University: Department of Communication, 1970.

ROSENBERG, N. **Inside the black box: technology and economics**. Cambridge University Press, Cambridge, 1983.

SAAKSJARVI, M. Consumer adoption of technological innovations. **European Journal of Innovation Management**, v.6, n.2, p.90-100, 2003.

SANTOS JUNIOR, S.; FREITAS, H.; LUCIANO, E. M. Dificuldades para o uso da tecnologia da informação. **RAE-eletrônica**, São Paulo, v.4, n.2, jul-dez. 2005. Disponível em: <http://www.rae.com.br/electronica/index.cfm?FuseAction=Artigo&ID=2108&Secao=ARTIGOS&Volume=4&Numero=2&Ano=2005>. Acesso em: 02 jun. 2006.

SBT. **Atlas de cobertura**, 2005a. Disponível em: [http://www.sbt.com.br/comercial/default\\_abre.asp](http://www.sbt.com.br/comercial/default_abre.asp). Acesso em 26 nov. 2005.

\_\_\_\_\_. **SBT Rural**, 2005b. Disponível em: <http://www.sbt.com.br/sbtrural/programa/>. Acesso em 26 nov. 2005.

SCHIEFER, G. New technologies and their impact on the agri-food sector: an economists view. **Computers and Electronics in Agriculture**, v.43, n.2, p.163-172, 2004. Short communication. Disponível em: [www.elsevier.com/locate/compag](http://www.elsevier.com/locate/compag). Acesso em: 30 dez. 2005.

SCHIEFER, G.; ZAZUETA, F. Information technology for food security in a global environment. In: KRACHT, U.; SCHULZ, M. (Eds.) **Food Security and Nutrition in the Process of Globalization**, LIT Verlag, Berlin, 2004.

SCHUMPETER, J.A. **A teoria do desenvolvimento econômico**. 3 ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988. 169p.

SCHUTZER, E.; PEREIRA, N.A. Sistemas de informação (3). In: BATALHA, M.O. (Coord.) **Gestão Agroindustrial**, v.2, São Paulo: ATLAS (3<sup>a</sup> ed.), 2001.

SHARIF, M.N. **Technology policy formulation and planning**: a reference manual. APCTT, Bangalore, India, 1986.

SHEIKH, A.D.; REHMAN, T.; YATES, C.M. Logit models for identifying the factors that influence the uptake of new 'no-tillage' technologies by farmers in the rice-wheat and the cotton-wheat farming systems of Pakistan's Punjab. **Agricultural Systems**, v.75, n.1, p.79-95, 2003. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/agsy>. Acesso em: 04 fev. 2003.

SHETH, J.N.; MITTAL, B.; NEWMAN, B.I. **Comportamento do cliente**: indo além do comportamento do consumidor. São Paulo: Atlas, 2001.

SHIFFMAN, L.G.; KANUK, L.L. **Comportamento do consumidor** (6<sup>a</sup>. Ed.) Rio de Janeiro: LTC, 2000.

SHIH, E.C.; VENKATESH, A. Intra-unit diffusion: model development and an empirical test of how consumers integrate information technology into household. **Working Paper**. Center for Research on Information Technology and Organizations (CRITO), University of California, Irvine, 1999.

SHIO, K. Situations and problems of information technology in japanese agriculture. In: FIRST EUROPEAN CONFERENCE FOR INFORMATION TECHNOLOGY IN AGRICULTURE, 15-18 June 1997, **Proceedings...** Copenhagen, Denmark, 1997, p.93-96.

SILVA JUNIOR, A.G.; SILVA, C.A.B. Utilização da Internet no agronegócio brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41, 2003, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora, SOBER, 2003. 1 CDROM.

SILVA, C.A. Ciência e tecnologia na área de informática aplicada ao setor agropecuário. In: **Seminário internacional de informatização da agropecuária**. Juiz de Fora, MG, 1995.

SILVA, J.F.G. Impactos das tecnologias da informação na agricultura. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.34, n.2, p.7-30, nov.-dez. 1995.

SILVA, J.M.; ROMANIELLO, M.M.; SANTOS, A.C. Tecnologia da informação como instrumento de competitividade: um estudo no setor laticinista. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42, 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, SOBER, 2004. 1 CDROM.

SMITH, H.A.; McKEEN, J.D. How does information technology affect business value? A reassessment and research propositions. **Canadian Journal of Administrative Sciences**, v.10, n.3, September, 1993, p.229-240.

SOUZA, R.V. Adoção de produtos e serviços baseados em tecnologia pelo consumidor: uma avaliação da aplicabilidade da *Technology Readiness Index* no contexto brasileiro. **Dissertação** (Mestrado em Administração de Empresas). Porto Alegre: UFRGS, 2002, 136p.

TOLEDO DO BRASIL. **Catálogo de produtos**, 2005. Disponível em: <http://www.toledobrasil.com.br/produtos/mercados/agropecuaria.asp>. Acesso em: 26 nov. 2005.

TOMASZEWSKI, M.A.; DIJKHUIZEN, A.A.; HENGEVELD, A.G.; WILMINK, H. A method to quantify effects attributable to management information systems in livestock farming. In: FIRST EUROPEAN CONFERENCE FOR INFORMATION TECHNOLOGY IN AGRICULTURE, 15-18 June 1997, **Proceedings...** Copenhagen, Denmark, 1997, p.183-188.

TORNATZKY, L.G.; FLEISCHER, M. **The processes of technological innovation**. Toronto: Lexington Books, 1990.

TURBAN, E. **Decision support and expert systems**. New York:McMILAN PUBLISHING, 1993, 695p.

TURBAN, E.; McLEAN, E.; WETHERBE, J. **Information Technology for Management**. Wiley, New York, 1999.

TV TEM. **Nosso Campo**, 2005. Disponível em <http://tvtem.globo.com/>. Acesso em: 06 nov. 2005.

U.S. Congress, Office of Technology Assessment. **Technology, Public Policy and the changing Structure of American Agriculture**, OTA-F-285 (Washington, DC: U.S. Governmental Printing Office, March 1986).

\_\_\_\_\_. **A New Technological Era for American Agriculture**, OTA-F-474 (Washington, DC: U.S. Governmental Printing Office, August 1992).

UDDIN, M.K. The role of diffusion of innovations for incremental development in small enterprises. **Technovation**, v.26, n.2, p.274-284, 2006. Disponível em: [www.elsevier.com/locate/technovation](http://www.elsevier.com/locate/technovation). Acesso em: 30 dez. 2005.

UNESP RURAL. Gerenciamento de rebanhos. **Revista UNESP Rural**, Jaboticabal, v.2, n.6, 1997, p.13.

VALE, S.M.L.R.; REZENDE, M.L. **Uso da informática na agricultura mineira: perfil do usuário e estado da arte**, 1999. Disponível em: <http://www.agrosoft.com.br/trabalhos/ag99/artigos/57.htm>. Acesso em: 05 out. 2005.

VALLE, B.M. Tecnologia da informação no contexto organizacional. **Ciência da Informação**, v.25, n.1, 1996. Disponível em: <http://www.ibict.br/cionline/viewarticle.php?id=524&layout=abstract>. Acesso em: 02 jun. 2006.

VENKATESH, A. A conceptualization of the household/technology interaction. In: HIRSCHMAN E. e HOLBROOK, M.B. (Eds.) **Advances in Consumer Research**, v. 12, p. 189-194, 1985.

\_\_\_\_\_. New information technologies in the home: a study of uses, impacts, and design strategies. **Proceedings of the 30<sup>th</sup> Annual Conference of the Environmental Design Research Association**, p. 216-220, 1999.

VENKATRAMAN, N. IT-enable business transformation: from automation to business scope redefinition. **Sloan Management Review**, Winter, v.35, n.2, p.73-87, 1994.

VILLELA, P.R.C. O impacto da *Internet* no agronegócio. In: CONGRESSO E MOSTRA DE AGROINFORMÁTICA, 18 a 20 de outubro de 2000, **Anais...** Ponta Grossa, PR, 5p.

WAACK, R.S. Gerenciamento de tecnologia e inovação em sistemas agroindustriais (14). In: ZYLBERSZTAJN, D., NEVES, M.F. (Org.) **Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares**. São Paulo: PIONEIRA, 2000.

\_\_\_\_\_.; TERRERAN, M.T. Gestão tecnológica em sistemas agroindustriais (6). In: CALDAS, R.A. et al. **Agronegócio Brasileiro: Ciência, Tecnologia e Competitividade**. Brasília: CNPq (2<sup>a</sup> ed.), 1998.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_, CORNELSEN, S.C. **Identification of critical technological needs: na approach for vaccine production**. In: Meeting on Identification of Critical Technological Needs, Vienna, UNIDO, 16p., 1996.

WEIR, S.; KNIGHT, J. Adoption and diffusion of agricultural innovations in Ethiopia: the role of Education, May 2000. **The Centre for the Study of African Economies Working Paper Series**. Working Paper 115. Disponível em: <http://www.bepress.com/csae/paper115>. Acesso em: 28 dez. 2005.

WEST, J.P.; BERMAN, E.M. The impact of revitalized management practices on the adoption of information technology: a national survey of local governments. **Public Performance & Management Review**, v.24, n.3, p.233-253, 2001.

WISMANS, W. M. G. Identification and registration of animals in the European Union. **Computers and Electronics in Agriculture**, v.24, n.1-2, p.99-108, 1999.

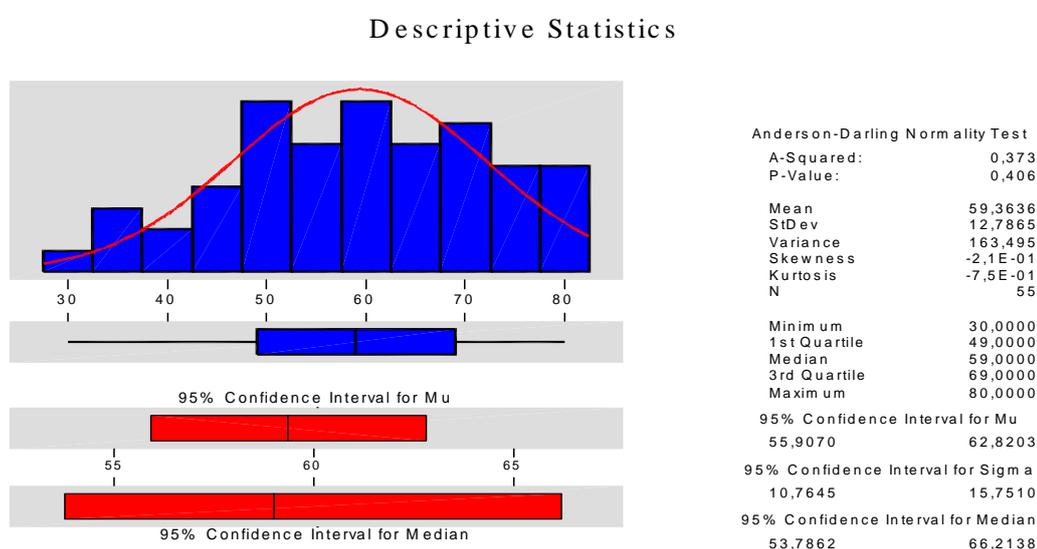
YAMAGUCHI, L.C.T. Gestão informatizada de fazendas e cooperativas agropecuárias. In: **AGROSOFT – WORKSHOP O AGRONEGÓCIO NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO**. Brasília, DF, 2002. Disponível em: [www.agrosoft.com/ag2002/workshop/imprimir.php?page=115](http://www.agrosoft.com/ag2002/workshop/imprimir.php?page=115). Acesso em: 23 abr. 2002.

YIN, R. K. **Case study research: design and methods**. London: SAGE (2<sup>a</sup> ed.), 1994.

## APÊNDICE A – AVALIAÇÃO DA NORMALIDADE DOS DADOS

Muitos procedimentos estatísticos assumem que os dados são normalmente distribuídos. A fim de verificar essa suposição, foi executado um teste de normalidade dos dados utilizando o *software* estatístico MINITAB 13. Esse *software* oferece métodos estatísticos básicos, dentre os quais, a estatística descritiva e o teste de normalidade, utilizados na análise dos dados dessa etapa da pesquisa.

Com o auxílio da estatística descritiva, foram encontrados a média, a mediana, os quartis, o desvio-padrão, o coeficiente de variação, a assimetria e a curtose, permitindo uma avaliação gráfica da normalidade dos dados (Figura A.1).

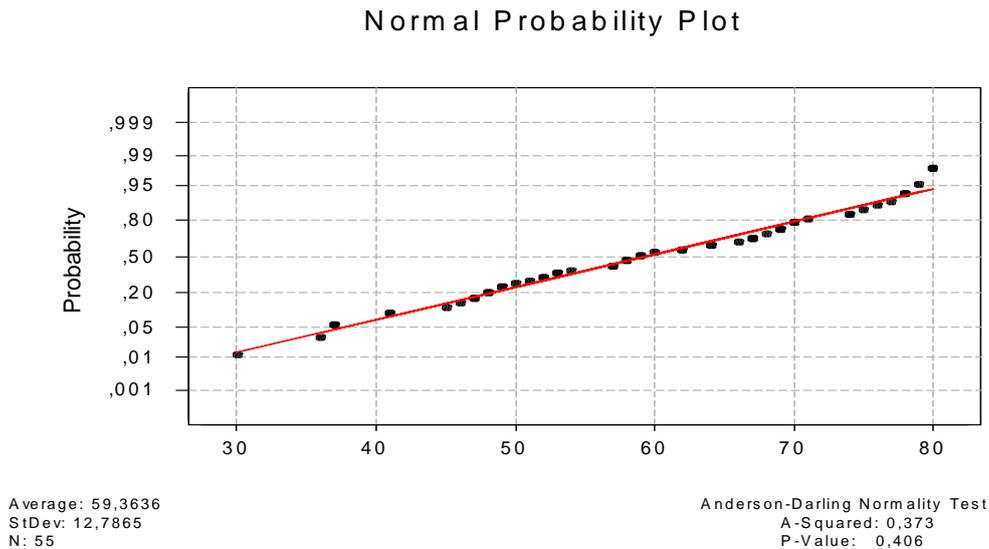


**FIGURA A.1 – Avaliação gráfica da normalidade dos dados**

O maior resultado obtido na pesquisa foi 80 e o menor foi 30. De acordo com a Figura A.1, é possível observar, por meio de uma avaliação gráfica, que a distribuição dos dados da amostra é normal (gráfico de barras). As possíveis distorções relação à linha vermelha traçada como referência se deve ao fato da análise reunir os *scores* em classes de resultados com amplitude igual a 5.

A hipótese de normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Anderson-Darling, ao nível de 1% de significância. Esse teste possui um excelente poder e é especificamente efetivo na detecção da partida de normalidade em valores de distribuição altos e baixos.

O resultado do teste foi acompanhado de um gráfico normal de probabilidade, visando auxiliar na determinação da distribuição normal dos dados. Se os dados são perfeitamente normais, os pontos no gráfico de probabilidade formam uma linha reta. A linha vermelha dos mínimos quadrados foi desenhada como referência. O gráfico desenhado foi gerado a partir do teste de normalidade de Anderson-Darling. A Figura A.2 apresenta o teste de normalidade de Anderson-Darling para a amostra estudada.



**FIGURA A.2 - Teste de normalidade de Anderson-Darling.**

O teste de normalidade avalia a nulidade da hipótese ( $H_0$ ) de que os dados são normalmente distribuídos. Se o p-valor para o teste for menor que o nível de significância escolhido, deve-se rejeitar  $H_0$ , concluindo que os dados não estão normalmente distribuídos. O resultado observado na Figura A.2 para o p-valor foi 0,406, permitindo concluir que os dados apresentam um comportamento de distribuição normal.

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DA PRIMEIRA ETAPA DA PESQUISA (SURVEY)



### ADOÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO EM ORGANIZAÇÕES RURAIS: UM ESTUDO NA PECUÁRIA DE CORTE

Prezado(a) Pecuárta(a),

O estudo “**Adoção da Tecnologia da informação em organizações rurais: um estudo na pecuária de corte**”, conduzido pelo Prof. João Guilherme de C. F. Machado, do Curso de Administração de Empresas e Agronegócios, da UNESP de Tupã, faz parte da **Tese de Doutorado** do autor, realizada na UFSCar, e tem como objetivo **identificar os fatores que influenciam a adoção da Tecnologia da Informação nos empreendimentos rurais**, descrevendo os recursos, procedimentos e ações necessários para o funcionamento da mesma, e identificando as dificuldades no processo de adoção dessas tecnologias na pecuária de corte nacional.

A **Associação dos Criadores de Nelore do Brasil – ACNB**, acreditando que essa pesquisa vem ao encontro da proposta desenvolvida por ela, disponibilizou seus canais de comunicação com os associados, **parceria de grande importância para o sucesso da pesquisa**.

Para tanto, estamos solicitando ao(a) senhor(a), que responda ao questionário a seguir. As questões foram divididas em 5 blocos, buscando identificar os seguintes aspectos:

- 1) a posse de produtos/serviços tecnológicos e o ano de aquisição;
- 2) o uso de produtos/serviços tecnológicos;
- 3) o nível atual de competência (experiência) em relação aos diversos tipos de Tecnologias da informação;
- 4) as atitudes do entrevistado em relação à Tecnologia da informação;
- 5) caracterização do entrevistado e de sua propriedade/atividade rural.

**Para mudar de bloco é necessário responder todas as questões e clicar no fim da página.**

Nos **blocos 1 e 2**, o entrevistado deverá **escolher uma das alternativas** conforme indicação no próprio questionário e indicar o ano de aquisição do produto/serviço, caso o possua (bloco 1 apenas).

Nos **blocos 3 e 4**, o entrevistado deverá utilizar uma escala de **pontuação de 1 (um) a 5 (cinco)**, conforme indicação no próprio questionário.

No **bloco 5**, as respostas irão caracterizar o entrevistado e seu negócio. Nesse bloco é muito importante que o(a) senhor(a) indique a **disposição em participar da segunda etapa da pesquisa**, que visa obter informações sobre as diferentes tecnologias adotadas e os fatores que os motivaram a realizar essa adoção.

**Ressalto que as informações enviadas serão tratadas com o maior sigilo e não serão divulgadas individualmente.** Elas têm finalidade única para o desenvolvimento de trabalhos científicos, que possam viabilizar melhorias na competitividade da cadeia produtiva da carne bovina.

Dada a necessidade de trabalhar com **uma amostra significativa de respostas**, conto com a sua colaboração e compreensão em **responder o questionário e enviá-lo o mais rápido possível**.

Aproveito para agradecer sua participação e me coloco à sua disposição para quaisquer informações adicionais necessárias ou dúvidas a esclarecer pelo e-mail [joao@tupa.unesp.br](mailto:joao@tupa.unesp.br) ou pelo telefone: (14) 3404-4200.

Atenciosamente,

Prof. MSc. João Guilherme de C. F. Machado  
UNESP – Tupã / Gepai/DEP - UFSCar

## QUESTIONÁRIOS DE PESQUISA “ADOÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO EM ORGANIZAÇÕES RURAIS: UM ESTUDO NA PECUÁRIA DE CORTE”

As questões abaixo buscam identificar a percepção do produtor rural sobre produtos e serviços tecnológicos. Esse instrumento foi projetado para obter dados relevantes à adoção da TI e ao uso e difusão da mesma visando identificar atitudes, comportamentos e construções psicológicas, que possam ser relevantes para a compreensão dos fatores que interferem na adoção e no uso da Tecnologia da informação na atividade pecuária, visando diferenciar grupos distintos de adotantes, com base no “tempo” de adoção e identificar tendências, questões e interesses para serem verificados posteriormente.

### Bloco I – Posse de Produtos/Serviços Tecnológicos

A lista a seguir apresenta algumas opções de produtos e serviços tecnológicos (**de uso exclusivo para a atividade pecuária**) para que você indique se já possui, pretende adquirir nos próximos 12 meses ou não pretende adquirir. **Indique o ano de aquisição**, caso já possua o item selecionado.

PRODUTO/SERVIÇO TECNOLÓGICO	Já Possui	Pretende adquirir nos próximos 12 meses	Não pretende adquirir	Ano de aquisição
1. Identificação eletrônica de animais (brinco, código de barras, leitor etc.)	1( )	2( )	3( )	
2. Balança eletrônica	1( )	2( )	3( )	
3. Software para administração (contabilidade, custos etc.)	1( )	2( )	3( )	
4. Software para produção (manejo, sanidade etc.)	1( )	2( )	3( )	
5. Assinatura de TV por satélite (canais específicos)	1( )	2( )	3( )	
6. Telefone celular	1( )	2( )	3( )	
7. Computador em casa	1( )	2( )	3( )	
8. Computador na propriedade	1( )	2( )	3( )	
9. Internet em casa	1( )	2( )	3( )	
10. Internet na propriedade	1( )	2( )	3( )	
11. SISBOV (acesso à base de dados)	1( )	2( )	3( )	

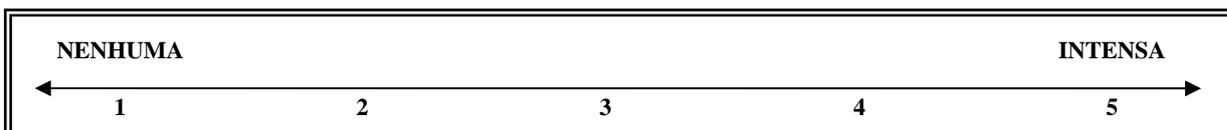
### Bloco II – Uso de Serviços Tecnológicos

Abaixo são listadas algumas opções de serviços tecnológicos (**aplicados à atividade pecuária**) para que você indique se já usou nos últimos 12 meses, se pretende usar nos próximos 12 meses ou se não pretende usar.

SERVIÇO TECNOLÓGICO	Usou nos últimos 12 meses	Pretende usar nos próximos 12 meses	Não pretende usar
1. Transação bancária por telefone	1( )	2( )	3( )
2. Transação bancária pela Internet	1( )	2( )	3( )
3. Compra de gado ou sêmen pela Internet	1( )	2( )	3( )
4. Compra de gado ou sêmen pela TV (leilão)	1( )	2( )	3( )
5. Troca eletrônica de informações com fornecedor / cliente	1( )	2( )	3( )
6. Participação em grupos de discussão pela Internet	1( )	2( )	3( )
7. Treinamento <i>on-line</i> para qualquer tecnologia	1( )	2( )	3( )

### Bloco III – Experiência com as tecnologias da informação

A lista a seguir apresenta algumas opções de produtos e serviços tecnológicos (**de uso exclusivo para a atividade pecuária**) para que você indique o nível de experiência na lida com esses equipamentos, de acordo com uma escala que vai de 1 a 5, sendo que 1 representa NENHUMA e 5 representa INTENSA.



PRODUTO/SERVIÇO TECNOLÓGICO	Nenhuma	Pouca	Média	Substancial	Intensa
1. Identificação eletrônica de animais (brinco, código de barras, leitor etc.)	1( )	2( )	3( )	4( )	5( )
2. Balança eletrônica	1( )	2( )	3( )	4( )	5( )
3. Software para administração (contabilidade, custos etc.)	1( )	2( )	3( )	4( )	5( )
4. Software para produção (manejo, sanidade etc.)	1( )	2( )	3( )	4( )	5( )
5. Assinatura de TV por satélite (canais específicos)	1( )	2( )	3( )	4( )	5( )



**BLOCO V – Caracterização do entrevistado / propriedade rural**

As informações abaixo possuem fins científicos e são importantes para a realização da pesquisa. Têm como objetivo caracterizar o entrevistado e sua propriedade rural, bem como indicar a disposição em participar da segunda etapa da pesquisa. Ressalta-se que as informações prestadas não serão divulgadas individualmente, e não identificará o entrevistado.

<b>1. Nome:</b>		<b>2. E-mail:</b>	
<b>3. Telefone / celular:</b>			
<b>4. Cidade:</b>		<b>5. Estado:</b>	
<b>6. Disposição em participar da segunda etapa da pesquisa:</b> 1. ( ) Sim 2. ( ) Não			
<b>7. Sexo:</b> 1. ( ) Masculino 2. ( ) Feminino			
<b>8. Faixa etária:</b>			
1. ( ) De 18 a 25 anos		4. ( ) De 46 a 55 anos	
2. ( ) De 26 a 35 anos		5. ( ) De 56 a 65 anos	
3. ( ) De 36 a 45 anos		6. ( ) Mais de 66 anos	
<b>9. Estado civil:</b> 1. ( ) Solteiro 2. ( ) Casado/união estável 3. ( ) Separado/divorciado 4. ( ) Viúvo			
<b>10. Grau de instrução (proprietário):</b>			
1. ( ) 1º Grau Incompleto		5. ( ) Superior Incompleto	
2. ( ) 1º Grau Completo		6. ( ) Superior Completo	
3. ( ) 2º Grau Incompleto		7. ( ) Pós-graduação	
4. ( ) 2º Grau Completo			
<b>11. Profissão ou ocupação:</b>			
<b>12. Renda familiar mensal aproximada:</b>			
1. ( ) De R\$ 1.000,00 a R\$ 2.500,00		5. ( ) De R\$ 10.000,00 a R\$ 20.000,00	
2. ( ) De R\$ 2.500,00 a R\$ 4.500,00		6. ( ) Mais de R\$ 20.000,00	
3. ( ) De R\$ 4.500,00 a R\$ 6.000,00		7. ( ) Não sabe	
4. ( ) De R\$ 6.000,00 a R\$ 10.000,00			
<b>13. Localização da propriedade rural (cidade/estado):</b>			
<b>14. Local de moradia do proprietário:</b> 1. ( ) Propriedade 2. ( ) Cidade			
<b>15. Distância média da residência até a propriedade (apenas se residir na cidade):</b>			
1. ( ) Até 50 km 2. ( ) De 51 a 100 km 3. ( ) De 101 a 500 km 4. ( ) Mais de 500 km			
<b>16. Grau de instrução (administrador da propriedade):</b>			
1. ( ) 1º Grau Incompleto		5. ( ) Superior Incompleto	
2. ( ) 1º Grau Completo		6. ( ) Superior Completo	
3. ( ) 2º Grau Incompleto		7. ( ) Pós-graduação	
4. ( ) 2º Grau Completo		8. ( ) Não possui administrador	
<b>17. Principal atividade da propriedade:</b>		<b>18. E a segunda?</b>	
<b>19. Área destinada para o gado de corte (em ha):</b>			
<b>20. Número estimado do rebanho (cabeças):</b>			
<b>21. Principais raças criadas:</b>			
1. ( ) Zebuína 2. ( ) Européia 3. ( ) Composta 4. ( ) Cruzamento industrial 5. ( ) Mocho			
<b>22. Sistema de criação:</b> 1. ( ) Cria 2. ( ) Recria 3. ( ) Engorda			
<b>23. Produz touro:</b> 1. ( ) Sim 2. ( ) Não		<b>24. Produz matriz:</b> 1. ( ) Sim 2. ( ) Não	
<b>25. Sistema de produção (pode assinalar mais de uma alternativa):</b>			
1. ( ) Novilho precoce		5. ( ) Pasto + Suplemento	
2. ( ) Confinamento		6. ( ) Utilização de sais proteinados	
3. ( ) Semi-confinamento		7. ( ) Pastejo rotacionado	
4. ( ) Pasto		8. ( ) Pastejo intensivo	
<b>26. Tipos de instalações na propriedade (pode assinalar mais de uma alternativa):</b>			
1. ( ) Curral		4. ( ) Galpão para maquinários	
2. ( ) Piquete		5. ( ) Silos	
3. ( ) Creep-feeding			
<b>27. Utilização de tecnologia na produção (pode assinalar mais de uma alternativa):</b>			
1. ( ) Inseminação artificial		4. ( ) Estação de monta	
2. ( ) Suplementação		5. ( ) Utilização promotor de crescimento	
3. ( ) Melhoramento genético			
<b>28. Utilização de assistência técnica (pode assinalar mais de uma alternativa):</b>			
1. ( ) Própria		7. ( ) Revenda / fabricante de insumos	
2. ( ) Contratada		8. ( ) Revenda / fabricante de Tecnologia da informação	
3. ( ) Órgãos de pesquisa		9. ( ) Veterinária	
4. ( ) Órgãos do governo		10. ( ) Agronômica	
5. ( ) Associação		11. ( ) Zootécnica	
6. ( ) Cooperativa			
<b>29. Participa de grupo de melhoramento / avaliação genética. Qual?</b>			

## APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA

### DIAGNÓSTICO DO USO DE TI NA PECUÁRIA DE CORTE

#### Antecedentes da adoção da TI

##### *Expectativas iniciais / motivos que levaram à adoção*

1. Quais eram as expectativas em relação às tecnologias (computador, *software* específico para administração e produção, balança eletrônica, identificação eletrônica) antes da adoção?
2. Você compra gado ou sêmen pela Internet? E pela TV (leilão)? Como foi a experiência? Vale a pena? Você acha que é uma forma legal de comércio para esse tipo de produto ou não?
3. Troca de informação com o cliente ou fornecedor, é realizado somente por e-mail?
4. Já participou ou participa de grupos de discussão pela Internet? Como foi a experiência? Vale a pena?
5. E de treinamento *on-line* para qualquer tecnologia?
6. Utiliza a Internet para outros fins, como por exemplo Propaganda / Promoção dos animais da fazenda?
7. A quem coube a iniciativa (quem motivou) de adotar novas TI (computador, *software* específico para administração e produção, balança eletrônica, identificação eletrônica)? Foi o ( ) filhos ( ) parente ( ) vizinho ( ) associação ( ) sócio ( ) administrador. Para todas elas?
8. Possui TV por satélite? Qual é? Parabólica? Os funcionários têm acesso aos programas? Como se dá isso? Eles participam, comentam?
9. É membro de alguma associação? ( ) Sim ( ) Não. Qual? Há quanto tempo?
10. Qual a razão para associar-se?
11. O papel da associação é / foi importante na sua decisão de adotar as TI? Em qual caso? Você acha que ela deveria ser mais atuante oferecendo opções para o produtor? Em que sentido?
12. Alguma dessas tecnologias (computador, *software*, balança) teve a participação dos funcionários durante o processo de adoção? Quem lida com o computador, com o *software*? São eles ou só você (nesse caso, por qual motivo)?
13. Houve empresas parceiras na implantação das tecnologias (computador, *software*, balança)? Ou seja, a empresa testou a tecnologia antes, ou simplesmente você comprou e começou a usar sem ajuda?

##### *Processo de gestão da adoção (desenvolvimento e coordenação)*

14. Dentro do empreendimento rural, existem áreas (tipo departamentos) que se envolveram diretamente com a adoção das novas tecnologias? Foi criada alguma área nova para cuidar da implementação das novas tecnologias?
15. Sobre a necessidade de assistência técnica, indique a frequência de uso para cada TI (computador, *software*, balança):  
( ) nunca ( ) raramente ( ) às vezes ( ) frequentemente ( ) sempre.
16. Como você avalia o serviço prestado pelos fornecedores?

##### *Oportunidades e ameaças encontradas / pontos fracos e pontos fortes do empreendimento (na época da adoção)*

17. Na época da adoção do computador, *software*, balança etc, você se lembra de questões políticas, alguma legislação que possa ter afetado de forma positiva ou negativa a adoção? Facilidade de acesso ao crédito? Exigências do mercado. (por exemplo, o SISBOV é uma legislação que acabou empurrando a adoção, por conta de uma exigência maior no controle de dados)
18. Como você vê sua propriedade em relação aos demais vizinhos, ou mesmo na região, em relação a qualificações em relação a outros produtores, recursos financeiros e postura tecnológica? Vocês são melhores ou piores?

#### Processo de adoção da TI

##### *Investimentos em infra-estrutura (equipamentos necessários / treinamento)*

1. Qual o montante aproximado de investimento para cada nova tecnologia (computador, *software*, balança, TV por satélite etc)?

2. Existiram, ou vão existir, investimentos em recursos físicos e de pessoal, por conta da adoção dessas tecnologias?
3. Qual é o *software* utilizado para administração da propriedade e qual usado para o controle zootécnico? Ele foi desenvolvido para a empresa ou é comercial?
4. Quais os principais problemas em relação à assistência técnica? Qual o custo médio?

**Teste da tecnologia adotada (facilitar o aprendizado)**

5. Algumas empresas preferem testar uma nova tecnologia, antes de difundir seu uso. Este foi o caso da sua propriedade? Em caso afirmativo, comente sua experiência considerando a duração e os resultados.

**Resultados parciais (percepção das vantagens)**

6. Quais as maiores vantagens que levam os empreendimentos a adotarem a TI?

**Situação atual (tipo de informação coletada, armazenamento, tratamento, distribuição, percepção dos benefícios, disposição para novos investimentos)**

7. Que tipos de informações administrativas são coletadas? ( ) contabilidade ( ) controle de pessoal ( ) cotações ( ) informações de mercado ( ) outras. Quais?
8. Que tipos de informações zootécnicas são coletadas? ( ) reprodução ( ) peso coletivo ( ) peso individual ( ) avaliação corporal ( ) outras. Quais?
9. Marcar um X sobre a coluna que corresponde ao seu nível de satisfação com cada fonte de informação que utiliza em relação ao manejo e ao mercado bovino. Se não utilizar a fonte, não marcar nenhum número. Se possível, comentar.

Fontes de informação	Técnicas (manejo)				Econômicas (mercado)			
	Insatisfeito	Pouco Satisfeito	Satisfeito	Bastante Satisfeito	Insatisfeito	Pouco Satisfeito	Satisfeito	Bastante Satisfeito
TV aberta								
TV por assinatura (satélite)								
Internet								
Assistência técnica								
Revistas especializadas								
Instituição de pesquisa (Embrapa)								
Instituição de pesquisa (Universidade)								
Cooperativa								
Associação de criadores								
Técnicos autônomos								
Indústria (abate e desossa)								
Varejo / consumidor final								

10. Qual a frequência de uso da informática nas atividades envolvidas na produção de carne bovina? ( ) nunca ( ) raramente ( ) às vezes ( ) freqüentemente ( ) sempre.
11. Troca informações com outros produtores? ( ) nunca ( ) raramente ( ) às vezes ( ) freqüentemente ( ) sempre.
12. Que tipo de informação é trocada?

Técnica: manejo/ inovações tecnológicas	( ) nunca ( ) raramente ( ) às vezes ( ) freqüentemente ( ) sempre
---	--

Econômicas: mercados/cotações	( ) nunca ( ) raramente ( ) às vezes ( ) freqüentemente ( ) sempre
Rastreabilidade	( ) nunca ( ) raramente ( ) às vezes ( ) freqüentemente ( ) sempre
Administrativas	( ) nunca ( ) raramente ( ) às vezes ( ) freqüentemente ( ) sempre

13. Quais os meios de comunicação utilizados?

Telefone/Celular	( ) nunca ( ) raramente ( ) às vezes ( ) freqüentemente ( ) sempre
E-mail	( ) nunca ( ) raramente ( ) às vezes ( ) freqüentemente ( ) sempre
Conversa pessoal	( ) nunca ( ) raramente ( ) às vezes ( ) freqüentemente ( ) sempre
Boletins / folhetos	( ) nunca ( ) raramente ( ) às vezes ( ) freqüentemente ( ) sempre

14. Em que situação ocorre troca de informação?

Eventos/Feiras/Dias de campo	( ) nunca ( ) raramente ( ) às vezes ( ) freqüentemente ( ) sempre
Visita à empresa	( ) nunca ( ) raramente ( ) às vezes ( ) freqüentemente ( ) sempre
Visita a outros produtores	( ) nunca ( ) raramente ( ) às vezes ( ) freqüentemente ( ) sempre
Treinamentos	( ) nunca ( ) raramente ( ) às vezes ( ) freqüentemente ( ) sempre

15. Qual é a participação atual do computador, *software*, balança etc nas atividades de produção e de gestão? ( ) nunca ( ) raramente ( ) às vezes ( ) freqüentemente ( ) sempre

16. Em sua opinião, como tem sido o desempenho atual dessas tecnologias, em comparação com suas expectativas à época da adoção? ( ) superiores ( ) comparável-iguais ( ) inferiores

### Impactos da adoção da TI

**Mudanças internas (SI utilizado, estrutura, tratamento, integração das atividades de gestão e produção, tomada de decisão)**

1. Indique, em uma escala de importância (1 – para “menos importante” até 5 para “mais importante”), quais as áreas afetadas pela adoção do computador, *software*, balança etc. Se possível, comente essas mudanças.

Áreas Afetadas	Recursos Humanos	Produção (coleta dados)	Produção (armaz. dados)	Relacionam. com fornec./cliente	Tomadas de decisão

2. Indique, em uma escala de importância (0 - para “nada mudou” até 5 - para “mudou muito / radicalmente”), se houve mudanças nas seguintes atividades / funções, em função das tecnologias adotadas. Se possível, comente essas mudanças.

Atividades/funções	Comportamento/atuação dos funcionários de campo	Remuneração dos funcionários	Tomadas de decisão

3. Indique, em uma escala de importância (0 - para “nada mudou” até 5 - para “mudou muito / radicalmente”), como a adoção do computador, *software*, balança etc. influenciou seu empreendimento, em termos de impactos internos. Se possível, comente essas mudanças.

Impactos internos	Fluxo de informação	Centralização ou descentralização de decisões	Integração entre diferentes atividades	Processo de tomada de decisões

4. Identifique, dentre aquelas TI que você possui em seu negócio, quais contribuem para a tomada de decisão do empreendimento rural. Utilize a seguinte escala de importância:

Tecnologia da informação: produtos e serviços	Contribuição para a tomada de decisão do empreendimento rural
Computador	( ) Pouco importante ( ) Indiferente ( ) Muito importante
<i>Software</i> específico para administração	( ) Pouco importante ( ) Indiferente ( ) Muito importante

Software específico para produção	( ) Pouco importante ( ) Indiferente ( ) Muito importante
Balança eletrônica	( ) Pouco importante ( ) Indiferente ( ) Muito importante
Identificação eletrônica	( ) Pouco importante ( ) Indiferente ( ) Muito importante
Compra de gado ou sêmen pela Internet	( ) Pouco importante ( ) Indiferente ( ) Muito importante
Compra de gado ou sêmen pela TV (leilão)	( ) Pouco importante ( ) Indiferente ( ) Muito importante
Troca de informações com fornecedor / cliente	( ) Pouco importante ( ) Indiferente ( ) Muito importante
Participação em grupos de discussão pela Internet	( ) Pouco importante ( ) Indiferente ( ) Muito importante
Treinamento <i>on-line</i> para qualquer tecnologia	( ) Pouco importante ( ) Indiferente ( ) Muito importante

**Mudanças externas (imagem da organização, clientes e mercados, integração com indústrias)**

5. Indique, em uma escala de importância (0 - para “nada mudou” até 5 - para “mudou muito / radicalmente”), como as novas tecnologias (computador, *software*, balança etc) influenciam seu empreendimento, em termos de mudanças externas. Comente essas mudanças.

Impactos internos X tecnologia adotada	Mudança na imagem da empresa	Relação com fornecedores	Relação com fornecedores

**Benefícios intra-organizacionais (gestão interna – custo, aprendizado, processos)**

6. Indique os maiores benefícios (pode assinalar mais de uma alternativa) da adoção d TI no empreendimento rural. ( ) redução de Custos ( ) experiência e aprendizado do processo ( ) aprimoramento dos processos internos ( ) impacto positivo na imagem do negócio ( ) disponibilidade de informações mais confiáveis.

**Obstáculos / dificuldades (resistência, desqualificação, incompatibilidade)**

7. Indique os maiores obstáculos / dificuldades (pode assinalar mais de uma alternativa) enfrentados internamente durante a adoção da TI no empreendimento rural. ( ) resistência cultural produtor ( ) resistência cultural funcionário ( ) pessoal desqualificado ( ) incompatibilidade entre tecnologias ( ) assistência técnica ( ) disponibilidade de crédito ( ) legislação.
8. Indique, com base em sua opinião e na experiência no seu empreendimento, os maiores problemas ligados à implantação de novas TI no seu negócio (resumo do que foi falado).

Problemas para implantação de TI	Nível de concordância
Pessoal desqualificado para operações	( ) discordo muito ( ) discordo ( ) indiferente ( ) concordo ( ) concordo muito
Serviços de apoio dos fornecedores	( ) discordo muito ( ) discordo ( ) indiferente ( ) concordo ( ) concordo muito
Legislação governamental	( ) discordo muito ( ) discordo ( ) indiferente ( ) concordo ( ) concordo muito
Incompatibilidade com os sistemas existente	( ) discordo muito ( ) discordo ( ) indiferente ( ) concordo ( ) concordo muito
Necessidade de grandes investimentos de capital	( ) discordo muito ( ) discordo ( ) indiferente ( ) concordo ( ) concordo muito
Disponibilidade de crédito	( ) discordo muito ( ) discordo ( ) indiferente ( ) concordo ( ) concordo muito
Infra-estrutura	( ) discordo muito ( ) discordo ( ) indiferente ( ) concordo ( ) concordo muito
Software	( ) discordo muito ( ) discordo ( ) indiferente ( ) concordo ( ) concordo muito
Resistência cultural do empreendimento	( ) discordo muito ( ) discordo ( ) indiferente ( ) concordo ( ) concordo muito
Resistência cultural do funcionário	( ) discordo muito ( ) discordo ( ) indiferente ( ) concordo ( ) concordo muito
Outros, quais?	( ) discordo muito ( ) discordo ( ) indiferente ( ) concordo ( ) concordo muito