

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EXTENSÃO RURAL**

**TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO  
NO CONTEXTO RURAL BRASILEIRO:  
O MODELO DE MONITORAMENTO AGRÍCOLA  
DO SISTEMA IRRIGA<sup>®</sup>**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Verônica Crestani Viero**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2009**

**TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO  
CONTEXTO RURAL BRASILEIRO:  
O MODELO DE MONITORAMENTO AGRÍCOLA DO SISTEMA IRRIGA<sup>®</sup>**

**por**

**Verônica Crestani Viero**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Extensão Rural da Universidade Federal  
de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito  
parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Extensão Rural.**

**Orientador: Prof<sup>a</sup>. Ada Cristina Machado da Silveira**

Santa Maria, RS, Brasil  
2009

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a  
Dissertação de Mestrado

**TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO  
CONTEXTO RURAL BRASILEIRO: O MODELO DE  
MONITORAMENTO AGRÍCOLA DO SISTEMA IRRIGA<sup>®</sup>**

elaborada por

**Verônica Crestani Viero**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Extensão Rural**

**Comissão Examinadora**

---

**Ada Cristina Machado da Silveira, Dr<sup>a</sup>.**  
(presidente/orientadora)

---

**Benami Bacaltchuk, Ph.D (UPF)**

---

**Jorge Antonio Menna Duarte, Dr. (UniCEUB)**

Santa Maria, 12 de fevereiro de 2009.

**DEDICO...**

para minhas avós  
Adelina Maria Viero e Rosalina Elena Crestani.

...à **nona Délia**, no ano em que completou 101 anos,  
pela grandeza da alma e pureza de coração.  
...à **nona Rosa**, maior exemplo que, cada um colhe  
aquilo que semeia.

**AGRADEÇO...**  
**(de todo coração)**

à professora Ada, pela competência com que exerce a função de mestre... por esboçar caminhos e incentivar-me a voar... sempre e cada vez mais longe;

ao professor Reimar Carlesso, pelo empenho, confiança e exemplo de profissional e a toda equipe do Sistema Irriga<sup>®</sup>, em especial ao engenheiro agrônomo Juliano Andrade, por viabilizarem a realização desta pesquisa;

aos professores Benami Bacaltchuk e Jorge Duarte, pela colaboração no aperfeiçoamento deste trabalho;

à todos os professores do PGPEXR, pelas lições, ensinamentos e exemplos;

à todos os produtores rurais entrevistados, pela disponibilidade e atenção;

aos meus colegas, pela amizade;

em especial a colega Giovana, pelas lições de lealdade e companheirismo;

a tia Marlise e ao Danton, pela acolhida e pelos milhares de passeios que garantiram o ânimo para o trabalho de campo;

ao Cau e a Mirian, pelo carinho e incentivo em todos os momentos;

a Vir... minha irmã e fiel torcedora, ao vivo e pelo msn... muito obrigada pela webcam que tornou meus 'chimas' muito mais divertidos... sempre no meu coração;

aos meus pais, pelo amor incondicional... com vocês eu aprendi a lutar pelos meus sonhos, a não medir esforços, a ir até o final e a ter alegria na vida;

ao Zé, pelo amor e compreensão... “¿Qué hay de malo en perseguir los sueños?  
¿Qué hay de malo en soñar despierto?”

à Deus, pela fé.

Com todo meu reconhecimento e gratidão!

## RESUMO

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural  
Universidade Federal de Santa Maria

### TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO CONTEXTO RURAL BRASILEIRO: O MODELO DE MONITORAMENTO AGRÍCOLA DO SISTEMA IRRIGA<sup>®</sup>

AUTORA: VERÔNICA CRESTANI VIERO

ORIENTADORA: ADA CRISTINA MACHADO DA SILVEIRA

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 12 de fevereiro de 2009.

O meio rural experimentou rápidas transformações nas últimas três décadas. Os produtores tiveram de se adaptar a mudanças nas formas de produção, de comercialização e, até mesmo, de relações sociais, que implicaram na necessidade de aderir a inovações tecnológicas, rever a gestão das propriedades e adequar-se a visão empresarial do negócio agrícola. As modificações nos processos de transferência de tecnologias para o agricultor buscaram acompanhar a evolução tecnológica, especialmente o avanço da Internet. Todavia, a adesão às novas tecnologias não ocorre de forma homogênea pelos produtores rurais. Diante disso o presente estudo teve como objetivo geral avaliar a influência de um sistema de monitoramento agrícola *on-line*, o Sistema Irriga<sup>®</sup>, na difusão de Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs no meio rural brasileiro. Com isto, buscou-se possíveis respostas para o questionamento: sistemas que prevêm o uso de tecnologias no campo, como o Irriga<sup>®</sup>, realmente contribuem para a difusão das TICs no meio rural brasileiro? Para alcançar os objetivos propostos, além de discorrer no referencial teórico sobre os principais conceitos envolvidos no tema, optou-se por realizar uma pesquisa de campo do tipo estudo de caso, com abordagem qualitativa. A coleta de dados consistiu na realização de entrevistas semi-estruturadas em profundidade com produtores rurais usuários do Sistema Irriga<sup>®</sup>, nos estados de Goiás e Rio Grande do Sul. A sistemática de aplicação foi face a face e a seleção dos entrevistados deu-se por conveniência. Para analisar os dados obtidos empregou-se a técnica da análise de conteúdo. Comprovou-se que as TICs avançam irreversivelmente no meio rural, todavia, este avanço não ocorre de maneira idêntica entre as regiões brasileiras, diferindo, principalmente, por razões de ordem econômica. Além disso, as entrevistas demonstraram que a problemática da difusão de inovações no meio rural decorre, principalmente, de dois fatores: do ponto de vista das TICs, vincula-se às barreiras de conexão no meio rural brasileiro e, do ponto de vista dos produtores rurais, à questão da alfabetização digital.

**Palavras-chave:** Comunicação rural; Tecnologias de informação e comunicação (TICs); Difusão de inovações.

## **ABSTRACT**

Master's Dissertation  
Post-Graduation Program on Rural Extension  
Federal University of Santa Maria, RS, Brazil

### **INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE BRAZILIAN RURAL CONTEXT: THE AGRICULTURAL MONITORING MODEL OF THE IRRIGA<sup>®</sup> SYSTEM**

AUTHOR: VERÔNICA CRESTANI VIERO

ADVISER: ADA CRISTINA MACHADO DA SILVEIRA

Presentation Date and Place: Santa Maria, February 12, 2009.

The rural areas experienced rapid changes in the last three decades. Producers have had to adapt to changes in forms of production, marketing and even social relations, involving the need to adhere to technological innovations, review the management of properties and adapt to the vision of enterprise agriculture business. The changes in the processes of technology transfer to the farmer tried to follow the technological developments, especially the advancement of the Internet. However, the uptake of new technologies is not so homogeneous by farmers. Considering that this study aimed to evaluate the overall influence of a system for monitoring farm online, the Irriga<sup>®</sup> System, the diffusion of Information and Communication Technologies - ICTs in rural areas. With this, it was possible to answer the question: systems that provide for the use of technologies in the field, as Irriga<sup>®</sup>, actually contribute to the diffusion of ICTs in rural areas? To achieve the proposed objectives, and discuss the theoretical framework on the main concepts involved in the issue, was chosen to conduct a field research study of the type of case, with a qualitative approach. Interviews with rural producers users of the system in the states of Goiás and Rio Grande do Sul were made to obtain information. The systematic application was face to face and selection of interviewees was made for convenience. To analyze the informations was used the technique of analysis of content. Showed that the move irreversibly ICTs in rural areas, however, this progress does not occur in the same way between Brazilian regions, differing mainly by reasons of economic order. Moreover, the interviews showed that the problem of diffusion of innovations in rural areas takes place, mainly from two factors: on the ICTs point of view, it is bounded to the connection obstacles in the Brazilian rural environment, and on the rural producers' point of view, it is due to the digital illiteracy problem.

**Keywords:** Rural communication; Information and communication technologies (ICTs); Diffusion of innovations.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01 – Mapa do estado do Rio Grande do Sul – destaque para as mesorregiões do Centro Ocidental e do Noroeste Rio-Grandense.....	46
FIGURA 02 – Mapa do estado de Goiás com destaque para o município de Cristalina.....	46
FIGURA 03 – Mapa da distribuição das Plataformas de Coleta de Dados – PCDs que formam a rede de estações meteorológicas do Sistema Irriga <sup>®</sup> , no Brasil e no Uruguai .....	53
FIGURA 04 – Fluxograma da transmissão das informações pelo Sistema Irriga <sup>®</sup> – capacidade de análise dos fatores em tempo real.....	54
FIGURA 05 – Obrigações e deveres da Pioneer, da UFSM e do produtor formalizadas na efetivação do contrato do Sistema Irriga <sup>®</sup> .....	56
GRÁFICO 01 – Área total monitorada pelo Sistema Irriga <sup>®</sup> por ano no Brasil..	58
GRÁFICO 02 – Área total monitorada pelo Sistema Irriga <sup>®</sup> por estado brasileiro .....	59
GRÁFICO 03 – Evolução das áreas monitoradas pelo Sistema Irriga <sup>®</sup> por estado brasileiro (2002 a 2007) .....	60
GRÁFICO 04 – Área monitorada pelo Sistema Irriga <sup>®</sup> por cultura no Brasil nos anos de 2002 e 2003 .....	61
GRÁFICO 05 – Área monitorada pelo Sistema Irriga <sup>®</sup> por cultura no Brasil nos anos de 2004 a 2006 .....	62
GRÁFICO 06 – Área monitorada pelo Sistema Irriga <sup>®</sup> por cultura no Brasil no ano de 2007 .....	63

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Domicílios particulares e permanentes do Brasil com computador e acesso à Internet .....	32
TABELA 2 – Penetração do computador e da Internet nos domicílios .....	33
TABELA 3 – Internautas domiciliares ativos .....	33
TABELA 4 – Relação entre grau de instrução e rendimentos no acesso à rede mundial de computadores.....	34
TABELA 5 – Perfil do internauta brasileiro.....	35
TABELA 6 – Percentual de usuários da Internet entre as pessoas ocupadas por tipo de atividade principal .....	36
TABELA 7 – Distribuição percentual do grau de instrução dos produtores no país e por região .....	36
TABELA 8 – Distribuição percentual da idade dos produtores, por grau de instrução .....	37
TABELA 9 – Distribuição percentual da idade dos produtores .....	38
TABELA 10 – Distribuição percentual do local de instalação de computador...38	
TABELA 11 – Proporção de domicílios que possuem microcomputador e acesso à Internet .....	39
TABELA 12 – Área total monitorada pelo Sistema Irriga <sup>®</sup> por estado brasileiro de 2002 a 2008 .....	59
TABELA 13 – Área média monitorada pelo Sistema Irriga <sup>®</sup> por estado brasileiro no ano de 2007 .....	64
TABELA 14 – Número de usuários do Sistema Irriga <sup>®</sup> , por estado brasileiro, classificados conforme a área total monitorada por propriedade no ano 2007 .....	65
TABELA 15 – Aspectos positivos e aspectos negativos do Sistema Irriga <sup>®</sup> .....	76

## **LISTA DE APÊNDICES**

APÊNDICE A – Roteiro das entrevistas realizadas com usuários do Sistema Irriga® .....	95
APÊNDICE B – Fotografias de algumas propriedades visitadas.....	96

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>1 MUDANÇAS ESTRUTURAIS NA AGRICULTURA E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS</b> .....	15
1.1 As Transformações na Agricultura .....	15
1.2 Transferência de Tecnologia na Agricultura Brasileira: Modelos Hegemônicos .....	19
1.2.1 Disseminação por meios de comunicação de massa .....	20
1.2.2 Difusionismo .....	21
1.2.3 Estruturalismo .....	23
1.2.4 Pluralismo .....	25
1.3 O meio rural e o acesso à informação .....	27
<b>2 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) NO CONTEXTO RURAL BRASILEIRO: O AVANÇO DA INTERNET</b> .....	29
2.1 As TICs e o meio rural brasileiro .....	29
2.2 O avanço da Internet no meio rural brasileiro .....	31
<b>3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA</b> .....	41
<b>4 ESTUDO DE CASO: O SISTEMA IRRIGA<sup>®</sup></b> .....	50
4.1 Contextualização do estudo de caso .....	50
4.1.1 O que é o Sistema Irriga <sup>®</sup> .....	50
4.1.2 Funcionamento do Sistema Irriga <sup>®</sup> .....	52
4.1.3 Contratação do Sistema Irriga <sup>®</sup> .....	55

<b>4.2 Panorama do Sistema Irriga®</b> .....	57
4.2.1 O Sistema Irriga® em números .....	57
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES: O SISTEMA IRRIGA® NOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E DE GOIÁS</b> .....	66
<b>5.1 Análise das entrevistas</b> .....	66
5.1.1 Adoção do Sistema Irriga® .....	66
5.1.2 TICs nas propriedades rurais .....	70
5.1.3 Acesso e Manuseio da ferramenta Internet .....	71
5.1.4 Dificuldades no manuseio e no acesso ao site do Sistema Irriga® .....	74
5.1.5 Considerações sobre o tema .....	76
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	80
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	87

## INTRODUÇÃO

O meio rural sofreu, especialmente nas últimas três décadas, profundas alterações na sua configuração. Os produtores tiveram de se adaptar a mudanças nas formas de produção, de comercialização e, até mesmo, de relações sociais, que implicaram na necessidade de aderir a inovações tecnológicas, rever a gestão das propriedades e adequar-se a visão empresarial de administração do negócio agrícola.

Desde a década de 70, as próprias noções de urbano e rural passaram por revisões baseadas nas transformações estruturais do meio dito rural. Cada vez mais estão presentes no 'meio rural' atividades e características típicas e, até então, restritas ao 'meio urbano'. Os conceitos de rural e urbano estão, atualmente, muito mais vinculados a questões territoriais do que setoriais (Abramovay, 2000).

Neste sentido, o conhecimento torna-se fator de desenvolvimento da agricultura, sendo responsável pela sustentabilidade do modelo produtivo, pelo aumento da competitividade e pela formação de um ambiente de inovação capaz de impulsioná-lo. Em contrapartida, a ausência de informações resulta na manutenção do modelo de agricultura de subsistência, dependente de esforços governamentais para sobrevivência da atividade (Duarte J. e Castro, 2004).

A informação é requisito básico para a tomada de decisões no meio rural, que exige planejamento prévio e conhecimento antecipado de uma série de fatores (variedades, insumos, mercado). Sendo assim, é essencial que os produtores rurais tenham acesso à informação de maneira sistemática. Contribuir para a difusão e apropriação das novas Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs, capazes de garantir o suprimento constante da diversidade de informações que requer o meio rural, é a intenção primordial deste estudo, ainda que restrito diante da complexidade do mundo rural.

Sendo assim, serão abordadas as transformações por que passou o meio rural, especialmente nos últimos trinta anos, que foram acompanhadas por modificações nos processos de transferência de tecnologias para o agricultor e

trataram de inseri-lo na dinâmica global, acompanhando a evolução tecnológica, especialmente o avanço e popularização da Internet no campo.

Para tanto o objetivo geral do presente estudo foi avaliar a influência de um sistema de monitoramento agrícola *on-line*, o Sistema Irriga<sup>®</sup>, na difusão de Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs no meio rural brasileiro.

Como objetivos específicos buscou-se o conhecimento do processo de monitoramento agrícola *on-line* proporcionado pelo Sistema Irriga<sup>®</sup>; das formas de apropriação das informações *on-line* pelos produtores rurais usuários do Sistema Irriga<sup>®</sup>; o grau de adoção e emprego da ferramenta Internet; além de se buscar detectar as dificuldades na utilização do Sistema Irriga<sup>®</sup> decorrentes do emprego das Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs.

Com isto, procurou-se possíveis respostas para o questionamento: sistemas que prevêm o uso de tecnologias no campo, como o Irriga<sup>®</sup>, realmente contribuem para a difusão das TICs no meio rural brasileiro?

Partiu-se da hipótese que programas úteis nas práticas rotineiras do agricultor e que, para seu manuseio, exijam o emprego de TICs – especialmente da Internet neste caso em estudo, atuam favoravelmente para a apropriação das TICs pelos habitantes do meio rural.

O Sistema Irriga<sup>®</sup>, escolhido como objeto de estudo, atua no manejo e monitoramento de irrigação através da Internet. Consiste em um programa criado e desenvolvido por pesquisadores da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Trata-se de um software que transmite, em tempo real via Internet, informações sobre a prática da irrigação para os produtores que contrataram o sistema, chamados de usuários. Por estas características, acredita-se tratar-se de um programa que atua como difusor das TICs no meio rural brasileiro. Para se ter uma idéia da evolução do Sistema, de projeto piloto, implantado em uma área de 540 hectares, na região central do Rio Grande do Sul, em 1999, evoluiu para 41 mil hectares monitorados, no ano de 2007, abrangendo seis estados brasileiros: Bahia, Goiás, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo.

Para alcançar os objetivos propostos neste trabalho, inicialmente discorreu-se, nos Capítulos 1 e 2, sobre as mudanças estruturais na agricultura, onde serão descritos os principais modelos de transferência de tecnologia para o produtor rural brasileiro (Disseminação por meios de comunicação de massa; Difusionismo; Estruturalismo e Pluralismo). Na seqüência, serão abordadas questões sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação no contexto rural do Brasil e, especificamente, sobre o avanço da Internet.

No capítulo 3, constam os aspectos metodológicos do presente estudo. Optou-se por realizar uma pesquisa de campo do tipo estudo de caso, com abordagem qualitativa. Como técnicas de coletas de dados foram utilizadas a análise documental e a aplicação de entrevistas semi-estruturadas. As entrevistas foram realizadas nos estados de Goiás e Rio Grande do Sul, por estes concentrarem o maior número de usuários do Sistema Irriga<sup>®</sup>, aplicadas face a face, nas propriedades dos usuários do selecionados. A amostragem deu-se por conveniência. Para análise dos dados obtidos empregou-se a técnica de análise de conteúdo.

No capítulo 4 aparece a descrição do caso em estudo, ou seja, do Sistema Irriga<sup>®</sup>, são analisados dados sobre a evolução do programa e é traçado um panorama da atual abrangência do sistema, em termos de área monitorada, número de usuários e principais culturas sob monitoramento no Brasil.

Finalmente, o capítulo 5 apresenta os resultados e discussões das entrevistas e confronta os dados de campo (análise do estudo de caso) com o referencial teórico.

# 1 MUDANÇAS ESTRUTURAIS NA AGRICULTURA E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

## 1.1 As Transformações na Agricultura

A separação do espaço em urbano e rural tem sido questionada com o passar dos anos em virtude da crescente ocorrência no meio dito rural de atividades tipicamente urbanas, especialmente aquelas dos setores industriais e de serviços, como novas formas de comunicação, facilidade de transporte e consumo. Segundo Campanhola e Graziano da Silva (2000, p. 13)

Historicamente, as áreas rurais eram aquelas que se dedicavam essencialmente a atividades agropecuárias, caracterizavam-se pela baixa densidade populacional e eram tidas como uma categoria residual frente ao processo de urbanização, tratando as áreas rurais como opostas ao meio urbano. Mais recentemente, passou-se a observar mudanças importantes no meio rural nos países desenvolvidos, que deixou de ser exclusivamente agrícola para se tornar uma mescla de atividades produtivas e de serviços das mais diferentes naturezas.

Desde a década de 70, as noções de urbano e rural vêm passando por revisões baseadas na transformação estrutural que sofre o meio considerado rural. De acordo com Duarte J. e Castro (2004, p. 25) “são exemplos a especialização agrícola, a transição da agricultura de subsistência para o conceito de negócio agrícola, o surgimento de novas atividades e a presença cada vez maior de características antes restritas ao meio urbano”.

Até os anos 80 persistiram na atividade agrícola, além dos agricultores de subsistência, aventureiros e especuladores que obtiveram lucro por força do subsídio estatal e do protecionismo, apesar da pouca capacidade de produção e gerenciamento. Todavia, entre as principais mudanças ocorridas neste período, conforme citado por Duarte J. e Castro (2004, p. 26), “está a redução intervencionista do Estado em políticas públicas, como programas de suporte, créditos, garantia de preços mínimos, sistema de extensão rural e pesquisa”.

A década de 90, marca a ascensão do empresário rural, dedicado a administração do negócio agrícola, um profissional atualizado nas tecnologias

visando à constante modernização da atividade. O termo rural perdeu a autonomia e, segundo Duarte J. e Castro (2004, p. 27),

[...] latifúndios se modernizaram, novos agentes sociais surgiram e a unidade agrícola, como ator principal da economia agrária deu origem, em muitos casos, a um complexo sistema agroindustrial articulando a agricultura e as zonas urbanas, a economia agrícola e a industrial.

Conforme Graziano Neto (1996, p. 43-44) a zona rural brasileira abrigava, na década de 50, quase 70% da população do país. Já em 1990, esse número caiu para apenas 25%, destacando-se uma industrialização tardia e abrupta.

No Brasil, o processo de modernização tecnológica da agricultura realizou-se com fortes custos sociais. As tecnologias modernas possibilitaram aumentar a produtividade física da agricultura, assim como do trabalho. Isso permitiu que o setor se tornasse mais dinâmico e competitivo. Porém, essas mesmas tecnologias foram implantadas com um custo social muito elevado: exclusão de agricultores, êxodo rural, favelização das cidades, redução do nível de emprego no setor agrícola.

Os efeitos da modernização são decorrentes da forma de penetração do capital urbano-industrial no meio rural e de como utilizou-se deste para sua expansão. A agricultura é transformada parcialmente em um ramo particular da indústria<sup>1</sup> pelo processo de desenvolvimento capitalista. Essa transformação é operada através do progresso técnico e impõe uma subordinação da terra ao capital.

Assim, o capital, ao intensificar a produção agrícola, nada mais faz que se apropriar das condições naturais, pois passa a “fabricar” estas condições. A produção agrícola deixa de se guiar apenas pela fertilidade dos solos, pela águas das chuvas, ou seja, dos desígnios da natureza que afetam a produtividade do trabalho. Segundo Graziano da Silva (1981, p. 24),

O comando passa progressivamente ao capital, através do uso de meios de produção, como as máquinas, os fertilizantes, os canais de irrigação e de drenagem. Em outras palavras, a produtividade do trabalho é aumentada “artificialmente”, ou seja, ela não depende mais apenas das condições naturais em que se realiza a produção agrícola. O próprio capital cria essas condições, controla e desperta as forças da Natureza, tornando a produção agrícola mais intensiva sob o seu domínio.

---

<sup>1</sup> Segundo Marx *apud* Graziano da Silva (1981), ocorreu a separação da cidade e do campo quando as unidades artesanais deixam o meio rural para se instalarem nas cidades na forma de manufaturas; e ocorre a reunificação quando o “campo” se converte numa fábrica, ou como diz Marx, num “ramo da própria indústria” (GRAZIANO DA SILVA, 1981, p. 43).

No Brasil, esse processo de desenvolvimento capitalista na agricultura teve peculiaridades em relação aos países desenvolvidos. Uma delas é o atraso na sua implantação, que está estritamente relacionado ao processo geral de industrialização do País que também ocorreu tardiamente (meados da década de 60). Com a industrialização, a agricultura torna-se um ramo de produção similar ao de uma indústria, comprando insumos e produzindo matérias-primas para outros setores.

A partir da década de 60, os países desenvolvidos dispunham de um conjunto de tecnologias biológicas, químicas e mecânicas, na forma de “pacotes tecnológicos”. As novas técnicas que compunham estes pacotes estavam associadas a produtos como trigo, soja, milho e arroz irrigado e encontravam-se em poder de grandes grupos industriais americanos, que passaram a procurar novos mercados para sua reprodução, principalmente nos países subdesenvolvidos (PEREIRA, 1992).

Enquanto isso, no Brasil, debatiam-se os caminhos para a modernização da agricultura. Estavam em voga duas abordagens teóricas: a estruturalista e a teoria da modernização. Ambas preocupavam-se com o desenvolvimento industrial, ou seja, a agricultura deveria se modernizar de forma ampla, no sentido de ser um fator que impulsionasse o setor industrial.

De acordo com a teoria estruturalista, a abundância de terra, que permitiria uma exploração extensiva, e a elevada elasticidade de oferta de mão-de-obra rural, que impediria maior elevação dos salários, têm fortes implicações no nível tecnológico da agricultura. Conforme Pereira (1992), o agricultor, por ser racional, prefere os processos de produção que utilizam mais os fatores de menor custo, no caso, terra e mão-de-obra, dificultando, assim, a penetração de novas técnicas na agricultura.

Nesse sentido, Furtado (apud PEREIRA, 1992, p. 117), afirma que

qualquer programa de desenvolvimento da agricultura brasileira terá de passar, necessariamente, por uma mudança na estrutura agrária, senão dificilmente o desenvolvimento significará no Brasil mais do que uma fachada, à margem da qual permanece a grande massa da população do país.

Já para os teóricos da modernização<sup>2</sup> os países ou regiões que apresentam agricultura atrasada e tradicional deveriam sofrer transformações através da modernização das técnicas agrícolas. Isso as tornaria atuais, dinâmicas e capazes de impulsionar o desenvolvimento econômico. Os elementos essenciais para este processo seriam: criação de novos fatores de produção agrícola; investimento no capital humano (instrução, treinamento no trabalho e melhoria na saúde); mudança tecnológica através do modelo de inovação induzida; e crédito subsidiado para o financiamento do novo modelo tecnológico.

Segundo Pastore et al. (1985), a política agrícola brasileira, ao longo da história, estimulou a conquista da fronteira agrícola e, por isso, conduziu a uma agricultura pouco capitalizada e com base nos recursos terra e trabalho, abundantes no país. Todavia, conforme analisa Pereira (1992), uma vez que as teses dos teóricos da modernização no Brasil passam a direcionar os instrumentos de políticas, surge uma grande incongruência, entre o “pacote tecnológico” que se adotava (poupador dos fatores terra e mão-de-obra) e o tipo de agricultura para o qual ele se voltava, com abundância relativa destes dois. Assim, considerando a racionalidade dos produtores, estes não substituiriam os fatores de produção relativamente abundantes por fatores escassos a não ser que existisse, para isso, alguma compensação. Daí a necessidade de incentivos, via subsídios, para a viabilização do “pacote tecnológico”, criando uma situação de artificialidade.

A partir de então, o processo de modernização da agricultura brasileira esteve associado à implantação e expansão do complexo agro-industrial (CAI). Segundo Graziano da Silva (1985 apud Duarte J. e Castro, 2004, p. 31)

a constituição dos CAI e a industrialização da agricultura são os novos determinantes que alteram as variáveis-chave da dinâmica agrícola: ‘parte significativa da agricultura agora cresce não mais em função dos preços das *commodities* no mercado externo, mas em função das demandas industriais que se estabeleceram sobre a agricultura’.

A agricultura incorpora rapidamente atividades até então típicas do meio urbano como a logística, transporte e armazenamento alterando o ritmo do desenvolvimento da atividade agrícola e fazendo surgir novos atores no processo

---

<sup>2</sup> A modernização é entendida como implicando um aumento significativo da produtividade dos fatores terra e trabalho. É sinônimo de uma agricultura que se baseia na ciência e não apenas nestes fatores tradicionais (ALVES & PASTORE, 1985).

com a finalidade de efetuar transações comerciais, criar e gerir ligações no sistema (DUARTE J. E CASTRO, 2004).

Atualmente, grande parte da agricultura brasileira pode ser entendida pelo conceito de *agribusiness* ou agronegócio<sup>3</sup>. Isso significa que, a agricultura tornou-se um complexo setor que envolve, influencia e é influenciada por diversos atores sociais. Sendo assim, as transformações por que passou a agricultura em si, resultaram também em modificações nos processos de comunicação que tem por objetivo a transferência de tecnologias para o agricultor. Na seqüência serão resgatados e discutidos os modelos hegemônicos de disseminação de inovações tecnológicas, bem como os novos fluxos emergentes das alterações sofridas pelo setor agrícola.

## **1.2 Transferência de Tecnologia na Agricultura Brasileira: Modelos Hegemônicos**

O processo de geração de inovações tecnológicas é seguido pelo processo de difusão/transmissão dos resultados obtidos (técnicas, práticas, materiais e informação). A transmissão dos conhecimentos gerados é fator decisivo no processo de mudanças tecnológicas e sociais.

Segundo Duarte J. e Castro (2004, p. 35), “conhecer os modelos hegemônicos de disseminação de inovação tecnológica e a história dos atores neles envolvidos ajuda a entender as circunstâncias que levaram a um novo modelo de articulação da tecnologia com a agricultura e como se estruturou no espaço agrícola no Brasil”.

Adotando a definição do autor supracitado (2004, p. 36-51), pode-se caracterizar o tema em quatro períodos históricos:

1. Disseminação por meios de comunicação de massa;
2. Difusionismo;
3. Estruturalismo;
4. Pluralismo.

---

<sup>3</sup> “Uma maneira de perceber a dinâmica da produção desde a fabricação dos insumos até o consumo de determinado produto, um complexo que envolve a dinâmica e o relacionamento de vários setores”. (DUARTE J. E CASTRO, 2004, p. 32).

### 1.2.1 Disseminação por meios de comunicação de massa

Antes mesmo da própria produção científica em território brasileiro, já existiam documentos que demonstram a idéia da difusão de informações agrícolas com o intuito de promover a modernização do campo. Tais documentos, citados por Marques de Melo (2001 apud DUARTE J. E CASTRO, 2004), eram os relatórios de viagem de Hipólito da Costa, fundador do primeiro jornal brasileiro, o *Correio Braziliense* (1808-1822), que, entre 1798 e 1800 visitou os Estados Unidos com o objetivo de realizar levantamento de práticas e inovações agrícolas daquele país. Os relatos da viagem permaneceram inéditos nos arquivos públicos até 1955, todavia, muitas das informações foram utilizadas pelo *Correio Braziliense* almejando a difusão das informações e a modernização das práticas empregadas no campo.

O marco oficial da divulgação científica no Brasil se dá na segunda metade do século XIX, quando surgem revistas especializadas, textos na imprensa, manuais, exposições e bibliotecas especializadas.

Já no século XX, a divulgação de práticas e informações de cunho agrícola ganha atenção do Ministério da Agricultura, através da imprensa e de folhetos e revistas, chamados de propaganda agrícola (Vieira, 1958 apud DUARTE J. E CASTRO, 2004).

Conforme Bordenave (1983), a partir da década de 40, com o surgimento do Serviço de Informação Agrícola do Ministério da Agricultura, a disseminação de informações agrícolas é institucionalizada. O serviço distribuía material para rádios e jornais, produzindo para o cinema, programas e boletins próprios.

Após a Segunda Guerra Mundial, a comunicação de massa passa a ser vista como fundamental no processo de modernização da sociedade, utilizando uma abordagem desenvolvimentista de cima para baixo, conforme citado por Duarte J. e Castro (2004). Ainda segundo o autor,

Neste período, os meios de comunicação assumem função instrumental para disseminar informações e orientar o agricultor, muitas vezes com apoio de escolas agrícolas. Jornais, rádio e cinema rompem a distância geográfica entre as fontes de informação nos núcleos urbanos e agricultores isolados em propriedades rurais (DUARTE J. E CASTRO, 2004, p. 38).

Nos anos 50, com a acentuação dos processos de modernização e urbanização, especialmente em São Paulo, torna-se essencial o aumento da

produção agrícola. Para que isto ocorra, modifica-se a base técnica da agricultura, sendo essencial a incorporação de novas tecnologias, a mecanização e o emprego de adubação química. Pela necessidade de transferência de tecnologia para o campo surge o difusionismo, uma opção eficiente para o incremento da produção agrícola através da modernização.

### **1.2.2 Difusionismo**

O conceito mais utilizado para o termo difusão é “processo pelo qual uma inovação é comunicada através de certos canais ao longo do tempo entre os membros de um sistema social. É um tipo especial de comunicação, em que as mensagens são relacionadas a novas idéias” (ROGERS, 1995, p. 05). Nesse modelo a comunicação tecnológica é concebida dentro do padrão convencional (emissão, transmissão de mensagens, recepção) que foi elaborada nos Estados Unidos, especialmente para análise dos efeitos dos meios de comunicação, da formação da opinião pública e propaganda (ROGERS, 1995).

Dentro dessa concepção, formulada por Rogers nos anos 60, as inovações são difundidas como transmissão de qualquer informação, desconsiderando a relação entre seus aspectos técnicos, econômicos, sociais, culturais e políticos. O objetivo é obter uma mudança individual de atitudes e de comportamentos apoiando-se nos traços de personalidade das pessoas. Nesse sentido, a inovação não passa por um processo de problematização, mas é considerada como acabada e sem a participação ou interferência dos usuários. Estes aspectos conferem certo grau de neutralidade ao processo, não levando em conta os efeitos das técnicas difundidas (ROGERS & SHOEMAKER apud THIOLENT, 1984).

O processo de modernização tecnológica da agricultura brasileira foi apoiada por esse modelo de comunicação, pois acreditava-se que a transferência de tecnologia era por si só fator de desenvolvimento. De acordo com Mascaretti (1994, p. 145)

Os projetos de desenvolvimento foram fundamentados, em geral, sobre a hipótese que a simples transferência de tecnologias melhoradas podia promover o desenvolvimento econômico de uma dada região. Estas técnicas de pesquisa clássica conduzida em meio controlado, eram destinadas a aumentar os rendimentos das culturas de subsistência ou de renda. O projeto devia convencer os agricultores a adotar estas soluções e se interessar ao enquadramento técnico. Este enfoque explica muitos insucessos de projetos nos anos 70 e 80.

No difusionismo, a transmissão das informações utiliza-se das técnicas de formação de opinião pública e propaganda, enviadas através dos meios de comunicação de massa com a introdução de um intermediário no processo – indivíduo de confiança dos produtores, geralmente extensionistas –, utilizado o fluxo de “dois passos” (two-step-flow), com as lideranças locais repassando as informações fornecidas por agências de desenvolvimento ou mídia de massa (ROGERS, 1995).

A teoria difusionista busca, segundo Duarte J. e Castro (2004), “formas de adoção e aceitação, por parte do receptor, de idéias e técnicas com o objetivo de promover a mudança social das classes menos favorecidas ou ‘atrasadas’ para que se incorporem ao mercado”. O agricultor é classificado pelas agências de desenvolvimento como “conservador”, “resistente” e, as etapas características do processo são “conhecimento, interesse, avaliação, experiência e adoção” (BERTAND, 1973 apud DUARTE J. E CASTRO, 2004, p. 41). Um dos principais focos de pesquisa são os fatores que influenciam a difusão da tecnologia e sua adoção por parte dos produtores rurais.

Nesse modelo, a comunicação é conhecida mais como ato que como processo; a emissão de comunicados e o *feedback* não almejam estabelecer o diálogo, pois se dão em momentos e intensidade diferentes. A fonte decide quais conhecimentos e quais valores devem ser transmitidos e quais as formas de conduta a serem obtidas do receptor, como respostas a suas mensagens ou estímulos (GASTAL, 1986). Nesse contexto, a informação rural tinha por objetivo difundir inovações tecnológicas, visando ao aumento da produtividade, para isso, utilizavam-se técnicas de persuasão, a fim de se obter mudanças de comportamento dos produtores.

A lógica é bastante diversa da sugerida por Bordenave (1977) que enfatiza o papel educativo, ou seja, a comunicação para o desenvolvimento deve prever a conscientização e oferecer alternativas de solução, mostrando as vantagens e desvantagens de cada técnica. Em vez de induzir, a comunicação deve ser empregada com o intuito de educar e informar o agricultor, apoiando-o na tomada de decisões.

Nesse sentido, surgem no final dos anos 60, discussões e críticas ao modelo e as políticas direcionadas aos agricultores. Uma delas, parte do educador brasileiro Paulo Freire, ao analisar a experiência da extensão rural chilena. Freire questiona o

termo 'extensão' por estar relacionado à "transmissão, entrega, doação, messianismo, mecanicismo, invasão cultural, manipulação" (FREIRE, 1979, p. 22) e sugere que se priorize o diálogo e não a persuasão. Outra questão é levantada por Budge (1986) quando busca compreender os motivos pelos quais, apesar do esforço, não há desenvolvimento social no campo. Nesse sentido, não haveria como a comunicação solucionar problemas no campo sem haver mudanças conjunturais. Estas linhas de pensamento levaram ao surgimento de um novo modelo que buscava sanar a problemática levantada pelos críticos do difusionismo.

### 1.2.3 Estruturalismo

O modelo difusionista começou a ser questionado no Brasil no início dos anos 70, após a constatação de que a agricultura brasileira permanecia subdesenvolvida.

Conforme Bordenave (1983), os modelos difusionistas e os pacotes tecnológicos estavam vinculados à ação do Estado e este, por sua vez, seria dominado por agricultores comerciais e empresas agrícolas, com maior capacidade de articulação política e de pressionar para fazer valer seus interesses. Nesse sentido, de acordo com Graziano da Silva (1995), a sociedade brasileira, ao longo da história, esteve ancorada em dois tipos de estrutura fundiária: os latifundiários e os pequenos produtores (camponês-familiar) e, a extensão rural, embora tenha se originado para atender aos pequenos, na prática encontrava-se vinculada ao interesse dos donos do capital, ou seja, os latifundiários.

De acordo com Oliveira (1988 apud DUARTE J. E CASTRO, 2004, p. 45) "a linha macroteórica estruturalista articula 'instâncias econômicas, políticas e culturais presentes nas estruturas comunicacionais'". O autor segue avaliando que

A geração da tecnologia estava mais relacionada às questões de pesquisa do que demandas de agricultores, e, por consequência ao viés produtivo da mudança tecnológica em contraposição ao desenvolvimento sustentado local (DUARTE J. E CASTRO, 2004, p. 45).

Emerge a linha de pensamento proposta pelo educador Paulo Freire, na qual o agricultor é sujeito de sua própria ação. Ele argumenta que não existe compromisso de um profissional em cuja ação de caráter técnico se esquece do homem, pensando que existe o dilema entre humanismo e tecnologia. Ou seja, humanismo e tecnologia não se excluem. Conforme Freire (1979, p. 22) "se o meu

compromisso é com o homem concreto, com a causa de sua humanização, de sua libertação, não posso por isso mesmo prescindir da ciência, nem da tecnologia, com as quais vou me instrumentando para melhor lutar por esta causa”.

Neste sentido, o próprio conceito de desenvolvimento acaba passando por uma revisão, visto que o aumento da produção agrícola não era mais suficiente para o desenvolvimento rural. Surgem termos como os citados por Mattelart (1994): ecodesenvolvimento, co-desenvolvimento, cooperação descentralizada, desenvolvimento rural integrado e desenvolvimento sustentável, buscando incorporar novos elementos ao antigo conceito.

A própria obra de Rogers (1995), na sua revisão, incluiu aspectos sobre as particularidades dos países subdesenvolvidos identificando, conforme explica Duarte J. e Castro (2004, p. 46), “questões estruturais como influentes no processo de acesso e adoção à tecnologia”. Ainda segundo os autores (2004), a obra não é despida de valor, mas faltou análise e adequação da teoria às realidades locais.

Segundo Rogers (1995, p. 128)

Poder, riqueza econômica e informação, normalmente estão concentradas em algumas mãos, e este aspecto de estrutura social não só afeta a natureza da difusão de uma inovação, mas também quem obtém vantagens e desvantagens de tal mudança tecnológica. O modelo de difusão clássico foi concebido em condições socioculturais que eram substancialmente diferentes daquelas da América Latina.

Apesar das críticas e falhas, entre as décadas de 70 e 80, o progresso tecnológico, as políticas públicas, a introdução de tecnologias via modernização e o uso das técnicas difusionistas criaram as bases para um setor agrícola moderno.

Neste sentido, segundo Oliveira (1988 apud DUARTE J. E CASTRO, 2004, p. 47) “a vertente estrutural critica adequadamente o difusionismo, mas a ideologização das premissas é mais doutrinária do que científica e não oferece alternativas práticas para os problemas”. Outros autores (Fadul, 1989; Fett, 1993; Duarte J. e Castro, 2004) afirmam que as pesquisas em comunicação na América Latina neste período estariam mais interessadas em críticas do que nos produtos específicos da indústria cultural. E, sendo assim, os debates avançavam, mas sem garantias do estabelecimento prático e viável de relações entre comunicação e desenvolvimento, talvez por prevalecerem as posições políticas e ideológicas dos pesquisadores, acima das evidências do próprio estudo.

### 1.2.4 Pluralismo

Segundo Duarte J. e Castro (2004, p. 47)

Enquanto a avaliação estruturalista condena os alicerces do modelo, sujeitos do desenvolvimento buscam alternativas para enfrentar o isolamento e falta de alternativas adequadas proporcionadas pelo Estado. Movimentos populares e grupos indígenas, agricultores sem-terra, trabalhadores e consumidores se legitimam como atores sociais e estabelecem mecanismos de pressão.

Nesse contexto, busca-se substituir a comunicação (vertical) para o desenvolvimento pela comunicação alternativa, cujos alicerces foram levantados anos antes, com a emergência dos conceitos de comunicação participativa e horizontal. Nesta, os receptores ganham papel ativo e tornam-se atores participantes do processo de comunicação, ganha espaço o diálogo e o saber é construído coletivamente.

Singhal; Sthapitanonda (1996 apud DUARTE J. E CASTRO, 2004) fazem um levantamento dos princípios do paradigma alternativo do desenvolvimento e mostram que apesar das várias abordagens que a temática recebeu ao redor do mundo, existem orientações comuns. Estas são sintetizadas pelo autor da seguinte maneira:

- a. Desenvolvimento deve ser orientado às necessidades da população.
- b. Desenvolvimento deve ser endógeno, se basear no coração da sociedade e expressar a criatividade e igualdade do povo.
- c. Desenvolvimento deve promover a participação popular em todos os níveis.
- d. Desenvolvimento deve promover auto-suficiência e dignidade na sociedade.
- e. Projetos de desenvolvimento devem promover acesso igualitário ao desenvolvimento e recursos naturais e serem sensíveis ao sistema ecológico local.
- f. Cultura local, valores e normas devem ser considerados adequadamente.
- g. Programas de desenvolvimento devem integrar sistemas tradicionais e modernos. (DUARTE J. E CASTRO, 2004, p. 48)

O intuito era dotar o produtor/agricultor de ferramentas e informações que possibilitasse a ele ser o tomador de decisões ancorado pelo conhecimento das vantagens e desvantagens, possibilidades e riscos de cada ação. Esta tendência mundial recebeu várias denominações: desenvolvimento participativo de tecnologias, agricultores em primeiro lugar, extensão de terceira geração ou facilitação de processos locais. Os diferentes nomes deixam claro que o foco era

participativo e não mais um processo de imposição e subordinação, a preocupação é alterar a idéia de desenvolvimento exógeno para endógeno através do estímulo as capacidades comunicativas, participativas e associativas da própria população.

É neste período que surgem diversas redes de Organização Não-Governamentais (ONGs), como o Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST). Essas organizações atuam de forma independente, superando a etapa das instituições formais e estatais, não apenas na pesquisa e extensão, mas também no sindicalismo (ABRAMOVAY, 2000). Conforme Tehranian (1997 apud DUARTE J. E CASTRO, 2004, p. 49),

a comunicação para o desenvolvimento passa a ser relacionada a redes interpessoais/grupais, relativização do poder da mídia de massa, ação integrada de mídias modernas/tradicionais para mobilização, uso de canais de comunicação horizontais e redução dos verticais.

Outra novidade foi o enfoque nos sistemas (sistema de produção, sistemas sociais, sistema de mídia) que trouxe contribuições, especialmente teóricas, para o desenvolvimento rural sustentável. Esta visão sistêmica engloba os diversos fatores relacionados a produção agropecuária, além das relações desta com os demais atores sociais, tornando mais complexo o estudo do desenvolvimento e da comunicação para o desenvolvimento. Uma rede interligada de indivíduos e relações deve ser considerada para compreensão das partes e não somente o estudo das partes em si.

De acordo com Duarte J. e Castro (2004, p. 50), “a década de 90 marca a derrubada dos conceitos de intervenção urbana, homogeneidade e subdesenvolvimento relacionados à agricultura”. No campo da pesquisa, o uso de metodologias combinadas e o foco no receptor são as principais mudanças evolutivas no estudo das influências dos meios de comunicação, mesmo que não englobem todos os aspectos relativos ao campo da comunicação rural.

Ainda de acordo com Duarte J. e Castro (2004, p. 50)

A Comunicação Rural é espaço para construir mudanças e melhorar as condições de vida das populações locais por meio de sua própria mobilização, mas também disciplina aberta a várias perspectivas e enunciados, seja em sua forma descritiva, no sentido da compreensão dos fenômenos como nas possibilidades de análise crítica e de formulação de estratégias de ação.

Já conforme Santos (2002b, p. 51), a comunicação rural deve promover a

concertação dos atores envolvidos no desenvolvimento local no sentido de possibilitar a promoção de ações econômico-produtivas imediatas; garantir a oportunidade para que os projetos de desenvolvimento sejam resultados das aspirações das pessoas envolvidas localmente e que o apoio governamental, em todos os níveis, sirva de reforço a lógica central.

As mudanças no campo devem partir da mobilização das populações, através da organização, treinamento e gerenciamento do processo por agentes de extensão via interação entre os atores envolvidos e não mais através de técnicas persuasivas de difusão de inovações. Nesse sentido, Bordenave (1998) relaciona a comunicação – dialógica – com o próprio desenvolvimento do campo. Em grande medida o desenvolvimento rural gira ao redor da comunicação, visto que os agricultores necessitam dela para tomar suas decisões de produção e de convivência.

Enfim, as alterações no meio rural e na própria sociedade, resultaram em modificações nos papéis, atuações e formas de relacionamento dos atores sociais envolvidos com a utilização das tecnologias no campo. Conforme Duarte J. e Castro (2004, p. 51), “as mudanças de paradigmas na comunicação, particularmente na última década, são causa e consequência das transformações estruturais na agricultura”.

### **1.3 O meio rural e o acesso à informação**

Segundo Abramovay (2000) o conceito de ruralidade vincula-se muito mais a questão territorial do que setorial. As mudanças na agricultura e as novas abordagens indicam que, tanto a noção de rural quanto a noção de agricultura, passam a ser imperfeitas. Um agricultor pode ter o mesmo acesso a informações, teatro, compras, cinema e etc, que um morador de espaço urbano; pode, inclusive, morar em área urbana. O processo de gerenciamento empresarial e a industrialização do campo não permitem mais que o rural seja considerado algo isolado, a parte do mundo urbano. Nesse sentido, é necessário estudar e compreender os aspectos relacionais que envolvem a agricultura e os processos de produção.

De acordo com Duarte J. e Castro (2004), a dinâmica do meio rural sofreu diversas alterações. Conforme os autores (2004, p. 53),

O Estado brasileiro reduz apoio à estrutura oficial de extensão e cria um ambiente que aumenta a exigência de produtividade e qualidade por parte dos agricultores e da indústria, induzindo à busca de tecnologias em outras fontes que permitam garantir competitividade no mercado. Em muitas regiões, os serviços oficiais de pesquisa e assistência técnica, ausentes ou insuficientes, são substituídos por atores que se incorporam ao ambiente de inovação agrícola.

Diante deste novo contexto institucional, os produtores rurais passam a ter papel ativo na adoção de novas tecnologias, precisando possuir capacidade de identificar necessidades, bem como localizar fontes de informação, compreendê-las e adequá-las às circunstâncias para utilizar aquelas que lhes forem mais convenientes. Sendo assim, exige-se maior envolvimento do agricultor junto às fontes de informação.

Os avanços tecnológicos trouxeram, especialmente nos últimos anos, mudanças nos sistemas de comunicação que envolvem diretamente o agricultor. Inicialmente foi o vídeo, depois fax, telefone celular, canais de TV a cabo ou por satélite, aumento de publicações especializadas, e, finalmente, a revolucionária Internet, alteraram completamente as condições de acesso do agricultor à informação. Conforme Duarte J. e Castro (2004, p. 54), “os relacionamentos e fontes de informação no meio rural ficaram fluidos, conectados por múltiplas redes e abrigados por instrumentos bastante variados de comunicação, que se estabelecem a partir desses múltiplos relacionamentos”. Ou seja, as redes possibilitam que os agricultores tenham acesso ao conhecimento disponível em qualquer parte do planeta sem precisar sair de suas propriedades.

Estas alterações por que passa o ambiente de produção agrícola estão expressas pela “diluição dos fluxos informacionais e pela presença de novas instituições responsáveis pela intermediação dos fluxos de informação e relacionamento entre agricultores e as fontes geradoras de tecnologias” (DUARTE J. E CASTRO, 2004, p. 55). Sendo assim, os agricultores requerem, cada vez mais, contatos que garantam as informações e os insumos necessários para produzir. E, isto, se revela em novas fontes de informação e em novos contatos que alteram a noção clássica de extensão rural como exclusiva dos serviços públicos.

## 2 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) NO CONTEXTO RURAL BRASILEIRO: O AVANÇO DA INTERNET

### 2.1 As TICs e o meio rural brasileiro

No ano de 1999 foi criado, por iniciativa do Governo Federal, através do Ministério da Ciência e Tecnologia, o Programa da Sociedade da Informação no Brasil. De acordo com o Livro Verde da Sociedade da Informação no Brasil (TAKAHASHI, 2000), o propósito do programa é o de integrar, coordenar e fomentar ações para a utilização de tecnologias de informação e comunicação - TICs, com o objetivo de contribuir para que a economia do país tenha condições de competir no mercado global e, simultaneamente, contribuir para a inclusão social de todos os brasileiros na nova sociedade. Para a execução do programa pressupõe-se o compartilhamento de responsabilidades entre os setores: governo, iniciativa privada e sociedade civil.

A universalização das tecnologias de informação e comunicação – TICs é pressuposto fundamental para a inserção dos indivíduos como cidadãos e para a construção de uma Sociedade da Informação<sup>4</sup> para todos. Conforme o Livro Verde (TAKAHASHI, 2000), é fundamental trabalhar na busca de soluções efetivas para que as pessoas dos diferentes segmentos sociais e regiões tenham amplo acesso as TICs, evitando, assim, que se crie uma classe de ‘info-excluídos’.

De acordo com Silveira (2003, p. 15),

uma miríade de novas perspectivas para a vida social faz com as que as TICs tenham passado a prometer possibilidades que no passado apenas os mitos poderiam avantajá-las. Deslocamentos simultâneos, fácil intercâmbio de mensagens, comunicação anódina e isenta de restrições que o contato face a face consagrara são algumas das vantagens prometidas, que eram vislumbradas utopicamente pelo desenvolvimento rural.

As novas tecnologias permitiram a integração de vários modos de comunicação em uma rede interativa. Aspectos como alcance global, integração e

---

<sup>4</sup> Castells (2005) define a Sociedade da Informação como um estágio de desenvolvimento social caracterizado pela capacidade de seus membros de obter e compartilhar qualquer informação, instantaneamente, de qualquer lugar e da maneira mais adequada.

interatividade são características fundamentais das novas tecnologias de informação e comunicação, como define Castells (1999, p. 354):

A integração potencial de textos, imagens e sons no mesmo sistema – interagindo a partir de pontos múltiplos, no tempo escolhido (real ou atrasado) em uma rede global, em condições de acesso aberto e de preço acessível – muda de forma fundamental o caráter da comunicação. É a comunicação, decididamente, molda a cultura porque, como afirma Postman “nós não vemos... a realidade... como ela é, mas como são nossas linguagens. E nossas linguagens são nossas mídias. Nossas mídias são nossas metáforas. Nossas metáforas criam o conteúdo de nossa cultura”. Como a cultura é mediada e determinada pela comunicação, as próprias culturas, isto é, nossos sistemas de crenças e códigos historicamente produzidos são transformados de maneira fundamental pelo novo sistema tecnológico e o serão ainda mais com o passar dos tempo.

No que se refere às possibilidades aventadas pelas TICs para o meio rural, pode-se destacar, conforme Silveira (2003), a ampliação de horizontes e incorporação de expectativas, a constituição de grupos de comercialização, novas políticas públicas, estimativas de safras e desempenhos nas bolsas de valores e *commodities*, serviços bancários, cooperativas de crédito e de produção, educação à distância e assistência técnica.

Abolir distâncias espaciais e oportunizar acesso universal às TICs são promessas dessa nova configuração da sociedade. Para isso, todavia, é necessário superar questões relativas aos custos de infra-estrutura, à qualificação da população, em termos de alfabetização digital, e sua familiarização com a Internet. Assim, Sorj (2003) afirma que a exclusão digital depende de cinco fatores que determinam a maior ou menor universalização dos sistemas telemáticos. São eles:

1. a existência de infra-estruturas físicas de transmissão; 2. a disponibilidade de equipamentos/conexão de acesso (computador, modem, linha de acesso); 3. treinamento no uso de instrumentos do computador e da Internet; 4. capacitação intelectual e inserção social do usuário, produto da profissão, do nível educacional e intelectual e de sua rede social, que determina o aproveitamento efetivo da informação e das necessidades de comunicação pela Internet; 5. a produção e uso de conteúdos específicos adequados às necessidades dos diversos segmentos da população. Enquanto os primeiros dois critérios se referem a dimensões passivas do acesso à Internet, as três últimas definem o potencial de apropriação ativa. (SORJ, 2003, p. 63)

O aspecto infra-estrutura é um dos maiores entraves à universalização do acesso à Internet, visto que ainda é um problema nas pequenas vilas e zonas rurais, e a banda larga praticamente só é acessível nos centros urbanos. Outro entrave à

inclusão digital no meio rural refere-se à ausência de conteúdos específicos para essas comunidades.

De acordo com Sorj (2003), isso se deve, em grande parte, à procedência desses conteúdos ser do meio urbano, do ambiente comercial e do acadêmico, tanto no que se refere a usuários, quanto aos produtores de conteúdos. O autor sustenta, ainda, que a Sociedade da Informação é um desafio, não só pelo caráter tecnológico que está em questão, mas por haver todo um esforço no sentido de redefinir as formas de produção de conteúdos para que não venham a ser orientadas apenas por aspectos comerciais.

## **2.2 O avanço da Internet no meio rural brasileiro**

No âmbito das tecnologias de informação e comunicação - TIC's, o surgimento e a disseminação da Internet sem dúvida foi o grande marco para a entrada em uma nova era, na qual não existem mais as barreiras de tempo, de espaço e de identidade.

A origem da rede mundial de computadores remonta a Agência de Projetos de Pesquisa Avançada do Departamento de Defesa dos Estados Unidos que, no fim da década de 50, iniciou as pesquisas para a criação de um sistema de comunicação que não pudesse ser atingido por um ataque nuclear. O objetivo era ter uma rede independente de centros de controle. Experiência que, em 1969, passou a ser compartilhada com outros centros de pesquisa e universidades, fator decisivo para a expansão do sistema (CASTELLS, 1999).

Diversos autores afirmam que a revolução trazida pela Internet é ainda maior do que a provocada pela televisão<sup>5</sup>. Conforme Vecchiatti (2006, p. 45)

Se compararmos com a revolução trazida pela televisão, veremos que o poder da Internet é muito maior: enquanto a TV possibilita uma comunicação de via única, a Internet oferece duas vias, o que permite a interação e a integração em rede das comunidades que dela participam. Isto traz uma possibilidade enorme de desenvolvimento. De aumento de cidadania. De evolução social.

---

<sup>5</sup> Importante ressaltar que essa comparação é feita com a televisão analógica. A televisão digital, que iniciou suas transmissões no Brasil no final de 2007, tem como objetivo incluir capacidades computacionais à TV e é considerada uma grande ferramenta de inclusão digital. Todavia, especialistas acreditam que a televisão tem fatores limitantes e a interatividade na TV digital não deverá ser tão usual e freqüente como nos computadores (AFONSO E SOARES, 2006).

Por outro lado, de acordo com Silveira (2003), as perspectivas de um mundo sem fronteiras aventadas pelo avanço da Internet confrontam-se com um lado acabrunhante: as condições concretas de implantação da Sociedade da Informação no Brasil no que se refere à preocupação com a exclusão digital, especialmente dos habitantes de espaços rurais.

Os esforços governamentais tem se mostrado insuficientes e excludentes, visto que a maior parte da população brasileira ainda não tem acesso a tecnologias como a Internet. Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), realizada anualmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mostram o panorama da informática no país.

**Tabela 1 – Domicílios particulares e permanentes do Brasil com computador e acesso à Internet \***

<b>Total domicílios particulares permanentes*</b>	56,3
<b>Total domicílios particulares com computador*</b>	15,0
<b>Percentual domicílios particulares com computador</b>	26,6
<b>Total domicílios particulares com Internet*</b>	11,4
<b>Percentual domicílios particulares com Internet</b>	20,2

Fonte: PNAD 2007  
\* em milhões

A tabela 1 apresenta os dados da PNAD de 2007. Esta revelou que, do total de 56,3 milhões de domicílios particulares permanentes<sup>6</sup>, 15 milhões (26, por cento) possuíam microcomputador e, destes, 11,4 milhões (20,2 por cento) tinham acesso à Internet. Isso significa que mais de um quarto dos domicílios pesquisados em 2007 possuíam microcomputador, e, pouco mais de um quinto, microcomputador com acesso à Internet. Um avanço significativo em relação ao início dos anos 2000, quando 6,0 milhões de domicílios possuíam microcomputador, sendo apenas 4,0 milhões, com acesso à Internet. Apesar do crescimento, o aparelho permaneceu como o bem durável mais raro na casa dos brasileiros.

O Painel Ibope/NetRatings 2008, divulgado pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil, traça o comportamento da população brasileira com acesso domiciliar à

<sup>6</sup> Para o IBGE, um domicílio particular permanente é uma casa, apartamento ou quarto destinado à moradia de uma pessoa ou de um grupo de pessoas que têm relações de parentesco, dependência doméstica ou que possuem normas de convivência.

Internet a cada trimestre. A elaboração do painel leva em conta a PNAD, usada como referência para a composição da amostra do painel. A tabela 2 apresenta os percentuais de penetração do computador e da Internet nos domicílios brasileiros de 2006 a 2008.

**Tabela 2 – Penetração do computador e da Internet nos domicílios**

(dados em %)

Ano/ trimestre	2008	2007				2006			
	1º tri	4º tri	3º tri	2º tri	1º tri	4º tri	3º tri	2º tri	1º tri
<b>Computador nos domicílios*</b>	43,2	41,9	39,9	37,3	35,0	31,9	30,7	31,2	30,9
<b>Internet nos domicílios**</b>	18	18	17	15	14	13	12	12	12

Fonte: IBOPE/NetRatings, 2008

\*Base: total de domicílios com linhas telefônicas fixas

\*\*Base: total de domicílios no país

Na tabela 2 observa-se que, no primeiro trimestre de 2008, 43,2 por cento dos domicílios com linha telefônica fixa possuíam microcomputador, um avanço de 1,3 pontos percentuais com relação ao último trimestre de 2007. E, do total de domicílios do país, 18 por cento possuem acesso à Internet. Os valores são inferiores aos apresentados pela PNAD 2007 possivelmente por diferenças metodológicas, mas nas duas pesquisas percebe-se que tanto o número de domicílios com microcomputador quanto com acesso a Internet aumenta a cada ano.

O Painel Ibope/NetRatings apresentou também o total de internautas ativos por mês e ano no Brasil. Estes dados encontram-se na tabela 3.

**Tabela 3 – Internautas domiciliares ativos\***

	Julho 2008	Dezembro 2007	Dezembro 2006	Dezembro 2005
<b>Internautas (em milhões)</b>	23,7	21,4	14,4	12,2

Fonte: IBOPE/NetRatings

\*Pessoas com 2 anos ou mais que navegaram na Internet através de computadores no domicílio no mês e no ano - Brasil.

Observa-se na tabela 3 a evolução em termos absolutos no número de internautas no Brasil. De 2005 para 2008 praticamente dobrou o número de usuários da Internet no país.

Segundo dados da PNAD 2005<sup>7</sup>, os adolescentes (15 a 17 anos de idade) constituíram o grupo com maior acesso à Internet: 33,9 por cento dos entrevistados que navegaram na rede no período de referência da pesquisa<sup>8</sup>. Na medida em que a idade avançava, o percentual de usuários da Internet foi diminuindo e chegou a apenas 3,3 por cento entre pessoas com mais de 60 anos de idade.

Outros fatores revelados pela pesquisa foram que, quanto maior o grau de instrução e o rendimento mensal, mais elevada à proporção de pessoas com acesso à rede mundial de computadores. Estes dados podem ser observados na tabela 4.

**Tabela 4 – Relação entre grau de instrução e rendimentos no acesso à rede mundial de computadores**

<b>Grupos encontrados pela pesquisa</b>	<b>Percentual de internautas*</b>
Pessoas com 15 anos ou mais de estudo	76,2
Pessoas com até 3 anos de estudo ou sem instrução	4,5
Pessoas com renda acima de 5 salários mínimos per capita	69,5
Pessoas com rendimento de até ¼ do salário mínimo per capita	2,8

Fonte: PNAD, 2005

\*Percentual de pessoas de dez anos ou mais que usaram a Internet no período de referência dos últimos três meses da pesquisa.

Verifica-se na tabela 4 que no grupo de pessoas com 15 anos ou mais de estudo, o percentual de internautas chegou a 76,2 por cento. Já entre as pessoas sem instrução ou com até 3 anos de estudo, apenas 4,5 por cento tiveram acesso à rede. Com relação à renda, na faixa com rendimentos acima de 5 salários mínimos

<sup>7</sup> Em 2005, a PNAD investigou, como tema complementar, o acesso à Internet e, também, a posse de telefone móvel celular para uso pessoal. Essa pesquisa complementar ampliou a investigação rotineira, que se restringe à captação da existência, na unidade domiciliar, de telefone móvel celular e de microcomputador ligado à Internet. Esta investigação complementar não foi repetida nos anos imediatamente posteriores.

<sup>8</sup> A PNAD 2005 foi realizada entre os dias 18 e 24 de setembro de 2005. O período de referência dos últimos três meses se refere aos noventa dias anteriores à realização da entrevista.

*per capita*<sup>9</sup>, 69,5 por cento das pessoas acessaram a Internet. Entre aqueles com rendimentos de até ¼ do salário mínimo *per capita*, o percentual baixou para 2,8 por cento.

Corroborando com esta pesquisa, o Painel Ibope/NetRatings 2008, traçou o perfil do internauta brasileiro e ratificou que quanto menor a idade e maior o grau de instrução, tende a aumentar o percentual de usuários da Internet.

**Tabela 5 – Perfil do internauta brasileiro \***

	Usuários	1º trimestre 2008	1º trimestre 2007	1º trimestre 2006
<b>Faixa etária</b>	De 16 a 24 anos	89%	80%	77%
	De 25 a 34 anos	73%	65%	63%
	De 35 a 49 anos	66%	54%	53%
	De 50 a 64 anos	42%	38%	31%
	Acima de 65 anos	19%	14%	13%
<b>Escolaridade</b>	Até 2º grau completo	39%	33%	30%
	Superior incompleto	75%	64%	65%
	Superior completo/pós	93%	89%	90%

Fonte: IBOPE/NetRacing

\* Base: Total da população com 16 anos ou mais que mora em domicílios com linhas telefônicas fixas.

Obs.: Percentuais referentes à penetração em cada estrato da população, considerando que cada célula da tabela totaliza 100%.

De acordo com a tabela 5, em todos os anos pesquisados, os maiores índices de utilização da Internet encontram-se na faixa etária dos 16 aos 24 e entre os indivíduos que completaram o ensino superior.

Essa influência da escolaridade também se reflete na distribuição dos usuários de Internet de acordo com a ocupação principal.

A tabela 6 mostra que os trabalhadores agrícolas obtiveram o menor percentual de usuários da Internet entre as pessoas ocupadas. Conforme a PNAD 2005, apenas 1,7 por cento deles tinham acesso à rede. Os trabalhadores dos serviços e da produção de bens e serviços também atingiram um percentual baixo, mas bem acima dos trabalhadores agrícolas. O maior número de usuários da

<sup>9</sup> O IBGE considera rendimento familiar mensal *per capita* a divisão desse rendimento pelo número de componentes da família, excluindo pensionistas, empregados domésticos ou parentes de empregados domésticos.

Internet se concentrou entre os profissionais das ciências e das artes (72,8 por cento); serviços administrativos (59,3 por cento) e dirigentes em geral (58 por cento).

O baixo índice de usuários da Internet entre os trabalhadores agrícolas pode ser explicado pelos dados do Diagnóstico Sócio-técnico da Agropecuária Brasileira – 1. Produtores (Projeto Comcenso Rural), realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), divulgado no ano de 2002, que revelou que apenas 16,8 por cento dos produtores rurais brasileiros possuem 2º grau completo e somente 13,5 por cento terminaram o 3º grau. A tabela 7 apresenta as diferenças regionais com relação ao grau de instrução dos produtores rurais do Brasil.

**Tabela 6 – Percentual de usuários da Internet entre as pessoas ocupadas por tipo de atividade principal**

<b>Tipo de atividade</b>	<b>Percentual</b>
<b>Trabalhadores agrícolas</b>	1,7
<b>Trabalhadores dos serviços</b>	8,6
<b>Trabalhadores da produção de bens e serviços e de reparação e manutenção</b>	10,1
<b>Vendedores e prestadores de serviço do comércio</b>	21,9
<b>Técnicos de nível médio</b>	51,9
<b>Membros das forças armadas e auxiliares</b>	52,9
<b>Dirigentes em geral</b>	58,0
<b>Trabalhadores dos serviços administrativos</b>	59,3
<b>Profissionais das ciências e das artes</b>	72,8

Fonte: PNAD, 2005

**Tabela 7 – Distribuição percentual do grau de instrução dos produtores no país e por região**

<b>Grau de instrução</b>	<b>Entidade geográfica</b>					
	<b>Brasil</b>	<b>Norte</b>	<b>Nordeste</b>	<b>Sudeste</b>	<b>Sul</b>	<b>Centro-Oeste</b>
<b>TOTAL</b>	100	100	100	100	100	100
<b>&lt; 1º grau</b>	5,8	6,9	11,9	3,2	2,0	3,0
<b>1º grau</b>	63,9	65,1	61,5	58,3	71,8	54,9
<b>2º grau</b>	16,8	18,9	16,3	18,0	14,5	22,1
<b>Superior</b>	13,5	9,1	10,4	20,5	11,7	20,0

Fonte: Comcenso Rural, 2002

Como mostra a tabela 7, a maior concentração de produtores com escolaridade inferior ao primeiro grau, isto é, analfabetos ou quase, está no Nordeste (11,9 por cento) e no Norte (6,9 por cento). Os produtores com educação superior se concentram no Sudeste (20,5 por cento) e no Centro-Oeste (20,0 por cento). O Sul se coloca em posição intermediária (11,7 por cento). As explicações apresentadas pela pesquisa indicam que estes índices representam diferenças históricas das agriculturas regionais e das ondas migratórias, no tipo de produtos, no nível tecnológico, na disponibilidade de capital e de mão-de-obra e na relação com os mercados consumidores, o que explicaria as variações regionais no grau de instrução dos produtores.

O Comcenso Rural pesquisou ainda a relação entre grau de instrução e idade dos produtores. Conforme a tabela 8, entre os produtores que não completaram o primeiro grau, 42,1 por cento têm 70 anos ou mais. Entre os que possuem nível superior, apenas 8,8 por cento estão nessa faixa de idade. Inversamente, apenas 0,8 por cento dos que não completaram o primeiro grau têm menos de 30 anos e 3,7 por cento dos de nível superior estão nessa faixa de idade. Contudo, a maioria dos que não completaram o primeiro grau e dos que têm apenas o primeiro grau está entre 50 e 69 anos (respectivamente 47,0 e 53,7 por cento). Já os que têm o segundo grau completo a maioria está entre 30 e 49 anos (46,3 por cento), assim como a maioria dos que têm curso superior (44,2 por cento). Percebe-se a relação inversa entre grau de instrução e idade, visto que, quanto menor a idade, maior o grau de instrução dos produtores.

**Tabela 8 – Distribuição percentual da idade dos produtores, por grau de instrução**

Idade (anos)	Grau de instrução			
	< 1º grau	1º grau	2º grau	Superior
<b>TOTAL</b>	100	100	100	100
<b>70 ou mais</b>	42,1	23,0	9,3	8,8
<b>De 50 a 69</b>	47,0	53,7	38,6	43,3
<b>De 30 a 49</b>	10,1	21,7	46,3	44,2
<b>Menos de 30</b>	0,8	1,6	5,9	3,7

Fonte: Comcenso Rural, 2002

Embora o grau de instrução seja maior entre os mais jovens, outra problemática acomete o meio rural e influencia diretamente nos baixos índices de utilização das novas tecnologias, que é a baixa proporção de indivíduos jovens. A tabela 9 apresenta os dados levantados pelo Comcenso Rural, 2002.

**Tabela 9 – Distribuição percentual da idade dos produtores**

<b>Idade (anos)</b>	<b>%</b>
<b>TOTAL</b>	100
<b>70 ou mais</b>	21,4
<b>De 50 a 69 anos</b>	49,3
<b>De 30 a 49 anos</b>	26,9
<b>Menos de 30</b>	2,5

Fonte: Comcenso Rural, 2002

Segundo os dados da tabela 9, apenas 2,5 por cento dos habitantes do meio rural apresentam menos de 30 anos. A maior proporção de indivíduos encontra-se entre 50 e 69 anos, 49,3 por cento do total.

Relacionando estes dados com os do Painel Ibope/NetRatings 2008, apresentado anteriormente, que traçou o perfil do internauta brasileiro e deixou claro que quanto menor a idade e maior o grau de instrução, maior o percentual de usuários da Internet, percebe-se uma problemática para a difusão da Internet no meio rural, qual seja, a ausência de indivíduos jovens e preparados para o uso das novas tecnologia.

Outra problemática levantada pela Comcenso Rural foi à questão do local de acesso ao microcomputador. Além do baixo índice de produtores rurais brasileiros que possuem computador (14,3 por cento), a grande maioria tem o equipamento instalado na zona urbana, conforme dados expressos na tabela 10.

**Tabela 10 – Distribuição percentual do local de instalação de computador**

<b>Local de instalação</b>	<b>%</b>
<b>TOTAL</b>	100
<b>Só em casa</b>	79,3
<b>Só na fazenda</b>	5,7
<b>Em casa e na fazenda</b>	7,3
<b>Em outro local</b>	7,7

Fonte: Comcenso Rural, 2002

Observa-se na tabela 10 que 79,3 por cento dos indivíduos possuem computador instalado na residência, possivelmente situada na zona urbana e, somente, 5,7 por cento tem o equipamento na propriedade rural. Embora a pesquisa não tenha levantado dados com relação ao uso da Internet, pode-se inferir que a proporção de produtores rurais que teria acesso a rede nas fazendas seria consideravelmente inferior aos que teriam acesso nas cidades, seja pela questão de acesso ao microcomputador ou a conectividade, que também se apresenta problemática no meio rural.

Já a pesquisa sobre o Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no Brasil (Pesquisa TIC Domicílios 2007), realizada entre os meses de setembro e novembro de 2007, pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI), apontou um expressivo aumento no uso e na posse das tecnologias da informação e comunicação e reafirmou que fatores socioeconômicos como renda e grau de instrução continuam limitando seu acesso pela população.

A pesquisa mostrou ainda as diferenças regionais no percentual de domicílios que possuem microcomputador e que têm acesso à Internet, conforme apresentado na tabela 11.

**Tabela 11 – Proporção de domicílios que possuem microcomputador e acesso à Internet\***

Regiões do país	Microcomputador		Acesso à Internet	
	Sim	Não	Sim	Não
<b>Sudeste</b>	30,0	70,0	22,0	78,0
<b>Nordeste</b>	11,0	89,0	7,0	92,0
<b>Sul</b>	31,0	69,0	21,0	78,0
<b>Norte</b>	13,0	87,0	5,0	95,0
<b>Centro-Oeste</b>	26,0	74,0	16,0	84,0

Fonte: Pesquisa TIC Domicílios 2007, Comitê Gestor da Internet no Brasil.

\*Base: 17.000 domicílios entrevistados em área urbana

De acordo com os dados da tabela 11, a Pesquisa TIC Domicílios 2007 ratificou que, Sul, Sudeste e Centro-Oeste, nesta ordem, aparecem com maior número domicílios que possuem microcomputador (31,0; 30,0; 26,0 por cento, respectivamente) e maior número de usuários da Internet. Nas regiões Nordeste e Norte o índice de internautas caiu pouco mais do que a metade em relação ao centro-sul do país.

Outro destaque da pesquisa desenvolvida pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil, foi o índice de 45 por cento no uso dos centros públicos de acesso pago (*lanhouses* e *cybercafes*), que se tornaram o local mais utilizado para o acesso à Internet no país, principalmente entre os jovens e entre indivíduos de baixa renda. A adoção ao acesso público pago mostra que a posse do equipamento não é pré-requisito para o uso da Internet e, principalmente, que a iniciativa privada – em especial os pequenos empreendedores – pode exercer um papel preponderante no processo de inclusão digital, oferecendo possibilidades de acesso a preços acessíveis àqueles que não têm meios de adquirir um computador.

Segundo o Comitê Gestor da Internet no Brasil (2007), a redução efetiva da exclusão digital através de investimentos em conectividade não se limita à ajuda em equipamentos, mas abrange uma série de esforços e serviços fundamentais para o desenvolvimento humano na era digital. Em especial, o desafio central da conectividade, que é a integração das populações com menos recursos e geograficamente marginalizadas em relação ao processo de desenvolvimento nacional e regional no contexto da sociedade do conhecimento.

Ainda de acordo com o CGI (2007), para que isso ocorra são fundamentais investimentos na capacitação dos indivíduos, para que adquiram conhecimentos no uso das novas tecnologias; no desenvolvimento de serviços de uso prático e de conteúdos locais, capazes de permitir a participação dos cidadãos nas decisões de interesse nacional; na criação de redes virtuais, para aproveitar o potencial apresentado por uma sociedade dinamizada pela interação entre comunidades, mercados e indivíduos que, por intermédio das TICs, possam unir esforços e recursos e contribuir para o processo de desenvolvimento socioeconômico. Além disso, é fundamental a criação de leis que fomentem o investimento nacional em TICs, o que facilitaria o acesso democrático aos benefícios da nova Sociedade da Informação.

### 3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Diante da série de transformações por que passou o meio rural, especialmente nos últimos trinta anos, acompanhadas por modificações nos processos de transferência de tecnologias para o agricultor, que trataram de se inserir na dinâmica global e acompanhar a evolução tecnológica, especialmente o avanço e popularização da Internet tanto em meio urbano quanto no campo, o presente estudo teve como objetivo geral avaliar a influência de um sistema de monitoramento agrícola *on-line*, o Sistema Irriga<sup>®</sup>, na difusão de Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs no meio rural brasileiro.

Como objetivos específicos buscou-se o conhecimento do processo de monitoramento agrícola *on-line* proporcionado pelo Sistema Irriga<sup>®</sup>; das formas de apropriação das informações *on-line* pelos produtores rurais usuários do Sistema Irriga<sup>®</sup>; o grau de adoção e emprego da ferramenta Internet; além de se buscar detectar as dificuldades na utilização do Sistema Irriga<sup>®</sup> decorrentes do emprego das Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs. Com isto, procurou-se possíveis respostas para o questionamento: sistemas que prevêm o uso de tecnologias no campo, como o Irriga<sup>®</sup>, realmente contribuem para a difusão das TICs no meio rural brasileiro?

Para alcançar os objetivos propostos neste trabalho, além de discorrer no referencial teórico sobre os principais conceitos envolvidos no tema, optou-se por realizar uma pesquisa de campo do tipo estudo de caso, com abordagem qualitativa. Como técnica de coleta de dados foi utilizada a entrevista semi-estruturada e, para analisar os dados obtidos, empregou-se a técnica de análise de conteúdo.

A escolha da abordagem qualitativa justifica-se por tratar-se de uma forma promissora e eficaz de se trabalhar em ciências sociais, principalmente quando se trata de um estudo descritivo, buscando entender o fenômeno como um todo (na sua complexidade), onde estão envolvidos os seres humanos com suas interações sociais e subjetividades (GODOY, 1995b).

Segundo Triviños (1994), a pesquisa qualitativa possibilita ao pesquisador uma liberdade no processo de coleta de dados, não exigindo uma seqüência rígida no desenvolvimento das etapas do estudo, permitindo um *feedback* no decorrer do processo.

A análise qualitativa também favorece a avaliação dos contextos e dos sujeitos envolvidos no problema de pesquisa, propiciando uma perspectiva mais completa da situação investigada.

Isso exige que o pesquisador vá a campo para obter os dados sobre pessoas, lugares e processos através do contato direto, pela interação, buscando captar o fenômeno estudado a partir da perspectiva dos sujeitos envolvidos, ou seja, daqueles elementos participantes da situação.

Esta abordagem pode ser conduzida por diferentes tipos de pesquisas, sendo um deles o estudo de caso.

O estudo de caso permite atingir um nível de conhecimento mais aprofundado sobre um ou alguns objetos que serão estudados de maneira profunda e exaustiva.

De acordo com Santos (2001, p. 108),

o papel da pesquisa qualitativa e, em particular, o estudo de caso, é semelhante a um telescópio que nos aproxima do objeto a ser pesquisado, fornecendo informações e conhecimentos que são indispensáveis para a realização de uma pesquisa conclusiva.

Ainda, de acordo com Triviños (1994, p. 110), “estes estudos tem por objetivo aprofundarem a descrição de determinada realidade”.

É necessário ter claro a importância da seleção e delimitação do caso, de forma que este possa ser uma referência significativa para merecer a investigação.

Na presente pesquisa, optou-se pelo estudo das tecnologias de informação e comunicação – TICs no contexto rural brasileiro, mais especificamente, a contribuição do Sistema Irriga<sup>®</sup> na adoção de inovações pelos produtores rurais, visto que o programa atua no monitoramento da irrigação agrícola transmitindo as informações específicas sobre esta prática via Internet para os usuários do sistema. Por prever o uso da Internet na transmissão de informações para o meio rural, o Sistema foi escolhido como objeto do presente estudo.

O Sistema Irriga<sup>®</sup> é um programa criado e desenvolvido por pesquisadores da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), que atua no manejo e monitoramento da irrigação. Consiste em um software, que processa e cruza as informações referentes a clima, solo, planta e equipamento de irrigação, convertendo os dados em recomendação de irrigação e envia esta recomendação para os usuários que

contrataram o Sistema. Cada usuário possui um login e senha para acessar as informações específicas de sua propriedade no site do programa.

Em virtude da necessidade do emprego da Internet para utilização do Sistema, optou-se por investigar a questão da difusão tecnológica através do emprego de programas que prevêem o uso das TICs no meio rural.

O Irriga<sup>®</sup> iniciou suas atividades a campo no ano de 1999. Em dez anos de programa, avançou significativamente no meio rural brasileiro. De projeto piloto, implantado em uma área de 540 hectares, na região central do Rio Grande do Sul, em 1999, evoluiu para 41 mil hectares monitorados, no ano de 2007, abrangendo seis estados brasileiros: Bahia, Goiás, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo.

Com o intuito de situar o estudo, realizou-se uma análise documental através de documentos referentes ao programa, obtidos junto ao banco de dados do Sistema Irriga<sup>®</sup>. A descrição do programa, resultado da análise documental, encontra-se no Capítulo 4.

Os documentos utilizados foram: planilhas com dados referentes ao total de usuários do Sistema no Brasil, usuários por estado brasileiro, área monitorada por cultura e por estado, além de artigos de divulgação técnico/científica que se referiam ao programa. Para informações adicionais, foram realizadas entrevistas com usuários do Sistema.

Inicialmente, foi descrito um breve histórico do programa, relatando como se deu o desenvolvimento e a implementação do projeto a campo. Traçou-se ainda, um panorama da evolução do Sistema a campo em termos de abrangência e área monitorada. A partir do momento que se tinha o contexto a ser trabalho e os principais objetivos a serem investigados a campo, iniciou-se o processo de coleta de dados, através de entrevistas semi-estruturadas.

A entrevista é uma das técnicas de coleta de dados mais utilizada no âmbito da pesquisa qualitativa. Ela “é bastante adequada para a obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, crêem, esperam, sentem ou desejam, pretendem fazer, fazem ou fizeram, bem como acerca das suas explicações ou razões a respeito das coisas precedentes” (SELLTIZ et al., 1967 *apud* GIL, 1994, p. 113). Uma de suas grandes vantagens é, então, sua profundidade.

Entre os diversos tipos de entrevista, escolheu-se a entrevista semi-estruturada, pois se pretendia obter dados sobre o comportamento dos entrevistados

frente ao uso das tecnologias propostas pelo Sistema Irriga<sup>®</sup>, além, é claro, de mais informações sobre o funcionamento do mesmo a campo. A entrevista do tipo semi-estruturada permite obter informações em níveis mais profundos, pois a liberdade deixada ao entrevistado facilita a produção dessas informações, que não seriam possíveis em entrevistas estruturadas, onde se obtêm dados mais objetivos.

Neste tipo de entrevistas, utiliza-se um roteiro/guia, onde constam os temas que serão propostos ao entrevistado. Este é convidado a desenvolvê-los (de forma exaustiva) à sua maneira, ou seja, ele é livre para escolher o ponto de vista segundo o qual ele os abordará. O pesquisador se limita a relançar a discussão ou a encorajá-lo a abordar algum tema que ele não o fez espontaneamente, mas sem aportar qualquer informação ou orientação nova. O pesquisador não emite, em momento algum, opinião pessoal ou qualquer julgamento de valor sobre as opiniões do entrevistado (DOCKES & MADELINE, 1992).

Para definição dos entrevistados, analisaram-se os dados da última safra monitorada pelo Sistema Irriga<sup>®</sup> que se dispunha de informações completas, ou seja, a safra de 2007. Naquele ano, contraram o Sistema um total de 246 produtores rurais, assim distribuídos: 123 no estado de Goiás, 77 no Rio Grande do Sul, 20 em São Paulo, 16 em Minas Gerais e 10 na República do Uruguai. Tanto na análise documental quanto nas entrevistas, consideraram-se apenas os usuários do Sistema Irriga<sup>®</sup> em território brasileiro.

As entrevistas foram aplicadas face a face nas propriedades dos usuários. De acordo com MEDA (1995) e GODOY (1995a), é essencial que o fenômeno seja estudado no contexto particular em que ocorre e do qual faz parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada para melhor ser compreendido. Sendo assim, julgou-se necessário o deslocamento até a propriedade de cada um dos entrevistados.

A seleção dos entrevistados deu-se por conveniência, visto que a amostragem foi definida em função da viabilidade. Ou seja, por questões de logística, a pesquisadora acompanhou as viagens de um engenheiro agrônomo que atua junto ao Sistema Irriga<sup>®</sup> e faz o monitoramento do programa a campo e, de acordo com o roteiro de visitas do técnico, é que foram selecionados os entrevistados.

As entrevistas ocorreram nas regiões Centro Ocidental e Noroeste<sup>10</sup> do estado do Rio Grande do Sul (RS) e no leste do estado de Goiás (GO). A opção por desenvolver as entrevistas no RS e em GO deveu-se ao maior número de usuários se concentrar nestas unidades da federação e pelas diferenças históricas do desenvolvimento da agricultura nestes locais.

No estado do Rio Grande do Sul, as entrevistas foram realizadas em duas etapas. A primeira fase de entrevistas ocorreu entre os dias cinco (05) e dez (10) de janeiro de 2007 e a segunda entre vinte e três (23) e trinta (30) de setembro de 2008. Os dados coletados em 2007 constituíram parte da análise apresentada na monografia de conclusão do curso de Comunicação Social desenvolvida pela pesquisadora, que abordou a difusão e apropriação de tecnologias pelos produtores rurais do estado do Rio Grande do Sul, e serviu de motivação para a presente pesquisa, buscando a ampliação e aprofundamento do estudo do Sistema Irriga<sup>®</sup> em nível de Brasil. Estas entrevistas serviram como pré-teste para as entrevistas posteriores.

Foram realizadas treze (13) entrevistas em propriedades situadas na mesorregião Noroeste do RS (microrregiões de Santa Rosa, Ijuí, Cruz Alta e Não-Me-Toque), abrangendo os municípios de Cruz Alta, Santo Augusto, Chiapeta, Independência, Inhacorá, Ibirubá e Tapera; e sete (07) na mesorregião Centro Ocidental (microrregiões de Santiago e Santa Maria), nas localidades de Júlio de Castilhos, Santa Maria e Tupaciretã. As mesorregiões em que foram aplicadas as entrevistas encontram-se destacadas no mapa da figura 01. Os 20 entrevistados do Rio Grande do Sul são chamados genericamente de produtores gaúchos ou usuários gaúchos para simplificar a descrição dos resultados.

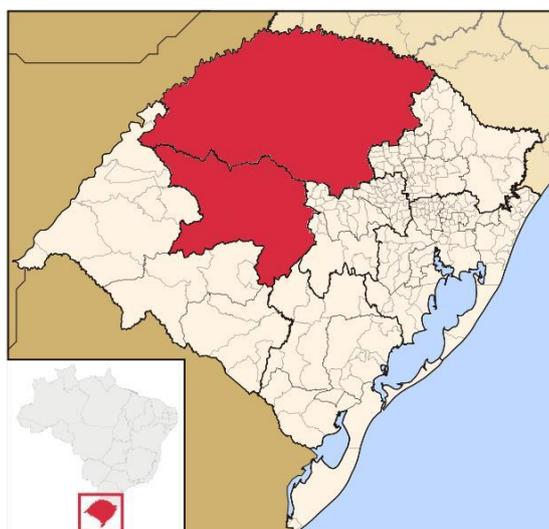
No estado de Goiás, o trabalho de campo ocorreu entre os dias vinte e sete (27) e trinta e um (31) de julho de 2008.

Em Goiás selecionou-se a mesorregião leste do estado de Goiás, situada na microrregião do entorno do Distrito Federal, mais especificamente o município de Cristalina – embora alguns entrevistados possuam propriedades que abrangem ainda a cidade de Luziânia e a agro-vila PAD-DF (Programa de Assentamento Dirigido do Distrito Federal, Brasília, BR 251- quilômetro 05). Cristalina (GO) situa-se a 130 quilômetros de Brasília (DF) e possui a maior área irrigada da América Latina

---

<sup>10</sup> Classificação adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE/2008).

em um único município, com mais de 40 mil hectares irrigados e 508 pivôs centrais instalados a campo. Foram entrevistados todos os produtores rurais usuários do Sistema Irriga<sup>®</sup> do município de Cristalina e entorno, totalizando dez (10) entrevistas. A região em que foram realizadas as entrevistas encontra-se destacada no mapa da figura 02. O grupo de entrevistados do estado de Goiás foi denominado, para facilitar a compreensão e a análise dos resultados que se encontra posteriormente, de produtores goianos ou usuários goianos.



Fonte: *site* Wikipédia – adaptado

**Figura 01 – Mapa do estado do Rio Grande do Sul: destaque para as mesorregiões do Centro Ocidental e do Noroeste Rio-grandense**



Fonte: *site* Wikipédia – adaptado

**Figura 02 – Mapa do estado de Goiás com destaque para o município de Cristalina**

As oito entrevistas realizadas no estado do Rio Grande do Sul no ano de 2007 (e que integraram a monografia de graduação da pesquisadora) serviram como pré-teste. Após pequenas alterações, principalmente, na ordem dos assuntos abordados, iniciou-se a realização das demais entrevistas.

Embora o deslocamento e a visita às propriedades tenham ocorrido juntamente com um profissional do Irriga<sup>®</sup>, durante a realização das entrevistas a pesquisadora encontrava-se a sós com os entrevistados, para evitar que estes se sentissem inibidos em responder alguma questão em decorrência da presença do técnico que atua junto ao programa.

Os entrevistados foram informados acerca dos objetivos da pesquisa, para esclarecer que não se tratava de uma avaliação do Sistema Irriga<sup>®</sup> em si, mas sim, das tecnologias empregadas pelo programa. Também foi comunicado, antes do início da entrevista, que as mesmas permaneceriam anônimas, ou seja, que os entrevistados não seriam identificados sob hipótese alguma.

Optou-se por não gravar as entrevistas por receio de que a participação e as respostas fossem comprometidas<sup>11</sup>.

Foi realizado um total de 30 entrevistas, manuscritas pela pesquisadora de forma literal e expressa pelos entrevistados. As entrevistas tiveram a duração média de 25 a 40 minutos e foram individuais.

Após o término das entrevistas, começou-se o processo de análise do material coletado. Esse processo foi baseado nas técnicas de análise de conteúdo descrito por Bardin (1977), que consiste em um instrumento metodológico que se pode aplicar a discursos e a todas as formas de comunicação.

Qualquer comunicação que veicule um conjunto de significações de um emissor para um receptor pode, em princípio, ser decifrada pelas técnicas de análise de conteúdo. Isto porque, por trás do discurso aparente, simbólico e polissêmico, esconde-se um sentido que é interessante desvendar. O pesquisador busca compreender as características, estruturas e/ou modelos que estão por trás dos fragmentos de mensagens levados em consideração. O esforço é duplo: entender o sentido da comunicação, como se fosse o receptor normal e, também, desviar o olhar, buscando outra significação, outra mensagem que seja possível de se enxergar ao lado da primeira ou por intermédio dessa (GODOY, 1995b).

---

<sup>11</sup> Ressalva feita pelo professor Reimar Carlesso, mentor e um dos responsáveis pelo Sistema Irriga<sup>®</sup>, que melhor conhece o perfil dos usuários do programa.

Para Bardin (1977, p. 42), o termo análise de conteúdo significa

um conjunto de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Na análise de conteúdo são previstas três fases: pré análise, exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação (BARDIN, 1977). Foram seguidas cuidadosamente essas três etapas:

1. A pré análise foi o período de organização. Estabeleceu-se um esquema de trabalho, com procedimentos bem definidos, muito embora flexíveis (ou seja, que permitiu a introdução de novos procedimentos no decorrer da análise). Nesta fase, foi feita uma leitura “flutuante” (primeiro contato com os documentos, com o objetivo de se traçar as primeiras impressões e orientações), escolha dos documentos, formulação de hipóteses e/ou objetivos, elaboração dos indicadores que orientaram a interpretação e a preparação do material. As leituras e a análise prévia resultaram na definição das cinco categorias retidas para análise, que são: Adoção do Sistema Irriga<sup>®</sup>; TICs nas propriedades rurais; Acesso e manuseio da ferramenta Internet; Dificuldades no manuseio e no acesso ao site do Sistema Irriga<sup>®</sup> e Considerações sobre o tema.
2. A exploração do material consistiu no procedimento de classificação, codificação e categorização<sup>12</sup>. Isto permitiu separar e classificar as categorias e codificá-las, verificando se confirmam ou modificam as hipóteses e referenciais teóricos inicialmente propostos.
3. Tratamento e interpretação dos resultados. Os resultados foram analisados, a partir de técnicas quanti-qualitativas, em busca de padrões, tendências ou relações entre eles. Esta interpretação buscou, além do conteúdo explícito, o conteúdo latente, pois interessava também o sentido que se encontrava por trás do imediatamente apreendido. Nesta fase foi realizada a análise por categoria (análise horizontal) seguida do processo de interpretação. Após a análise horizontal, era feita a análise de cada entrevista (análise vertical) com o objetivo de verificar se a

---

<sup>12</sup> As comunicações, objeto de análise, podem ser abordadas de diferentes formas. As unidades de análise podem variar, desde a palavra, as sentenças, os parágrafos e até mesmo o texto, segundo o material e o objetivo do pesquisador. A forma de tratar tais unidades também se diferencia, enquanto alguns contam as palavras ou expressões, outros procuram desenvolver a análise da estrutura lógica do texto ou de suas partes e, outros ainda, centram sua atenção em determinadas temáticas.

interpretação estava de acordo com os relatos ou, ainda, se alguma observação relevante teria ficado de fora.

O último passo foi a redação do texto contendo a descrição dos dados obtidos a partir das informações extraídas das entrevistas. Constam ainda, neste texto, a análise e interpretação dos dados a partir do confronto da parte teórica e o estudo de caso.

## **4 ESTUDO DE CASO: O SISTEMA IRRIGA<sup>®</sup>**

### **4.1 Contextualização do estudo de caso**

O estudo de caso foi realizado em um projeto criado e desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e mantido pela Fundação de Apoio à Tecnologia e à Ciência – FATECiens, denominado Sistema Irriga<sup>®</sup>. O sistema atua no monitoramento diário da irrigação rural, através de um *software*, que disponibiliza, via Internet, informações específicas sobre essa prática para seus usuários. Nesse sentido, consiste em um exemplo de difusão das TICs no meio rural brasileiro.

O Irriga<sup>®</sup> pode ser considerado como um modelo que prevê a adoção de inovações pela população rural, uma vez que necessita, para seu funcionamento e utilização, o emprego da Internet, como ferramenta básica de manuseio do programa. Por esta característica, consiste em uma experiência nova e promissora, o que justifica a escolha deste programa como objeto de análise do presente estudo.

Nesse sentido, o desenvolvimento da pesquisa visou verificar se, na prática, os produtores rurais usuários do Irriga<sup>®</sup> realmente apropriaram-se desta tecnologia – Internet –, sob todos os aspectos implicados nessa apropriação: acesso, conectividade e alfabetização digital, visando buscar alternativas efetivas para o emprego das TICs no meio rural brasileiro.

#### **4.1.1 O que é o Sistema Irriga<sup>®</sup>**

O Sistema Irriga<sup>®</sup> é um conjunto de serviços tecnológicos, de manejo e monitoramento da irrigação, criado, desenvolvido e mantido por uma equipe de pesquisadores da Universidade Federal de Santa Maria.

O Irriga<sup>®</sup> surgiu da constatação de que os produtores, que usavam irrigação, não tinham uma ferramenta que determinasse de forma prática e eficiente, quando e quanto irrigar. Muitos produtores tinham experimentado outros métodos de manejo, como o uso de tensiômetros, tanques classe "A", etc. No entanto, eles foram parcial ou totalmente abandonados por serem de difícil operação e pouca aplicabilidade na prática e, por isso, era questionada sua eficiência.

A atuação do programa no campo iniciou no ano de 1999, em forma de projeto piloto, no monitoramento de 540 hectares (ha)<sup>13</sup> de milho no município de Cruz Alta, no Rio Grande do Sul. O Sistema se expandiu rapidamente, atuando no monitoramento de mais de 30.000 hectares em 2004. A estrutura atual possibilita monitorar uma área irrigada de mais de 200.000 ha, distribuídos em diversos estados do Brasil e no Uruguai.

O principal objetivo do Sistema Irriga<sup>®</sup> foi desenvolver um sistema de manejo de irrigação prático, funcional e facilmente aplicável no campo. Com um adequado manejo da água de irrigação, os agricultores irrigantes podem aumentar a produtividade das culturas exploradas, além de possibilitar um menor consumo de água e energia.

Um dos problemas clássicos que envolvem o manejo da irrigação é a determinação de quando irrigar e quanto de água aplicar em cada irrigação. A escolha do momento certo de acionar o sistema de irrigação requer a consideração de vários fatores, tais como: clima, solo, planta/cultura, equipamento de irrigação e a interação entre eles. O clima é, seguramente, o maior determinante do consumo de água pelas plantas. A radiação solar, temperatura do ar, umidade relativa e velocidade do vento influenciam diretamente as perdas de água para a atmosfera e, por conseguinte, o consumo de água pelas plantas.

Características da planta como área foliar, altura de plantas, espaçamento, população, distribuição e profundidade do sistema radicular, manejo do solo e cultura e estágio de desenvolvimento das plantas determinam a quantidade de água que é utilizada pela planta (absorvida pelo sistema radicular) e evapotranspirada para a atmosfera. Além disso, o conhecimento da quantidade de água disponível no solo às plantas é fundamental na decisão da frequência das irrigações, evitando o déficit de água na planta e provendo o reabastecimento de água no solo até a profundidade efetivamente explorada pelo sistema radicular. Informações sobre o sistema de irrigação, como a lâmina mínima, lâmina máxima diária, uniformidade de aplicação, tipo de adutora e tipo de acionamento são fundamentais para a obtenção de máxima eficiência na aplicação da água.

Com isso, a utilização do Sistema Irriga<sup>®</sup> possibilita:

- Aumentos na produtividade – graças a maximização dos fatores produtivos;

---

<sup>13</sup> Um hectare (ha) equivale a 10.000 m<sup>2</sup>.

- Economia de água e de energia;
- Racionalização no uso da mão-de-obra;
- Equilíbrio com o meio ambiente – visto que o sistema se baseia na exigência hídrica da cultura e suas respectivas fases de desenvolvimento; tendo como parâmetro a própria planta e as suas interações com o meio ambiente, possibilitando maximizar a eficiência de utilização dos recursos naturais, ou seja, água na hora e dose certas;
- Redução do uso de defensivos agrícolas – com o manejo adequado da água, evitam-se ambientes excessivamente úmidos, favoráveis ao aparecimento e desenvolvimento de doenças, aumentando assim as possibilidades de economia no uso de defensivos.

O Sistema Irriga<sup>®</sup> abrange atualmente a programação de irrigação para as culturas de abóbora, alfafa, algodão, alho, arroz, batata, brachiária, café, cebola, cenoura, cevada, ervilha, feijão, girassol, maçã, milho, milho doce, milho pipoca, milheto, pêra, pêssego, soja, sorgo, tomate, trigo e uva, outras culturas encontram-se em estudo.

#### **4.1.2 Funcionamento do Sistema Irriga<sup>®</sup>**

A determinação de quando irrigar e quanto de água aplicar é denominada de Programação de Irrigação. O principal objetivo dessa programação é o manejo das irrigações visando a uma maior efetividade das mesmas, ou seja, a água deve ser aplicada com frequência suficiente para evitar seu *déficit* na planta, e em quantidades adequadas para prover o reabastecimento do solo até a profundidade explorada pelo sistema radicular.

A Programação da Irrigação requer o conhecimento de dados meteorológicos e que esses sejam representativos de uma propriedade ou região. Um importante componente que auxilia e facilita a coleta desses dados são as estações meteorológicas automáticas, as quais se caracterizam por um conjunto de sensores capazes de descrever as condições meteorológicas de determinados locais em tempo real. No momento em que o Sistema é contratado pelo produtor é instalada uma estação meteorológica para que estes dados sejam disponibilizados.

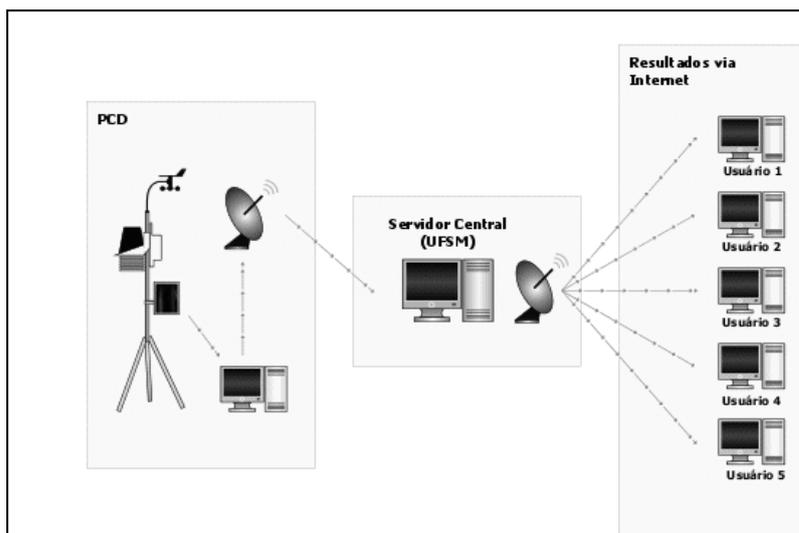
Atualmente, o Sistema Irriga<sup>®</sup> conta com um conjunto de setenta e três (73) estações meteorológicas automáticas, denominadas de Plataformas de Coleta de Dados – PCDs, no Brasil e quatro (04) na República do Uruguai (ver figura 03). Todas essas PCDs enviam as informações meteorológicas de quinze em quinze minutos para um servidor instalado na Universidade Federal de Santa Maria.



Fonte: Sistema Irriga<sup>®</sup>

**Figura 03 – Mapa da distribuição das Plataformas de Coleta de Dados – PCDs que formam a rede de estações meteorológicas do Sistema Irriga<sup>®</sup>, no Brasil e no Uruguai**

Os dados meteorológicos coletados são automaticamente processados no local da coleta por um sistema que filtra as informações que serão enviadas, via satélite, para o servidor do Sistema Irriga<sup>®</sup>. O fluxograma abaixo (figura 04) ilustra todas as etapas desse processo. No servidor do sistema, as informações meteorológicas são cruzadas com as de clima, solo, planta e equipamento de irrigação e, então, é processada a recomendação de irrigação.



Fonte: site Sistema Irriga®

**Figura 04 – Fluxograma da transmissão das informações pelo Sistema Irriga® – capacidade de análise dos fatores em tempo real**

Os agricultores, usuários do Irriga®, acessam o sistema através de um dos endereços na Internet ([www.irriga.proj.ufsm.br](http://www.irriga.proj.ufsm.br), [www.irrigabem.com.br](http://www.irrigabem.com.br) ou [www.sistemairriga.com.br](http://www.sistemairriga.com.br)). Cada usuário possui um login e uma senha, através do qual pode encontrar as informações específicas sobre o manejo da irrigação de suas áreas. Além disso, é nesse campo que o produtor informa a ocorrência de chuvas e a respectiva quantidade, para ser processada juntamente com as demais informações. Este é o único dado que fica sob responsabilidade do produtor de alimentar no sistema.

As informações são atualizadas diariamente, às 12 horas, e permanecem disponíveis durante as 24 horas do dia, detalhando por cultura e sistema de irrigação, quando e quanto irrigar, além de disponibilizar a previsão de ocorrência de necessidade de aplicação de água via irrigação para um período de 24 e 48 horas.

Os produtores não necessitam ter Internet na propriedade especificamente, uma vez que o acesso às recomendações de irrigação e o cadastro de chuvas poderão ser feitos de qualquer lugar que se tenha acesso a ela, seja ele na propriedade rural ou em escritório, residência, cybers na zona urbana. Todavia, as recomendações de irrigação devem ser checadas todos os dias, mesmo não havendo previsão de irrigação para o dia seguinte, uma vez que as condições climáticas que influenciam o consumo de água pela planta podem mudar e a previsão de irrigação ser modificada.

Caso os produtores tenham dificuldade em conectar a Internet, podem solicitar que a recomendação de irrigação seja transmitida através do telefone celular. Neste caso, os produtores devem cadastrar o número do telefone e irão receber a recomendação via mensagem de texto (SMS).

Durante o período em que o Sistema Irriga<sup>®</sup> está sendo utilizado na propriedade é prestada assistência técnica através de visitas mensais de engenheiros agrônomos que atuam junto ao programa. Nas visitas os técnicos determinam a umidade do solo, a fase fenológica em que a cultura se encontra, a altura e população de plantas, área foliar, profundidade do sistema radicular, além de observar os aspectos fitossanitários da cultura, presença de invasoras e condições nutricionais das plantas. O objetivo é verificar se as condições esperadas condizem com as da lavoura a campo.

#### **4.1.3 Contratação do Sistema Irriga<sup>®</sup>**

Para tornar-se usuário do sistema o agricultor faz um contrato de prestação de serviços que pode variar de quatro (4) a doze (12) meses, podendo ser renovado ao final desse período.

Até o ano de 2003, os contratos eram feitos diretamente com a equipe técnica da UFSM responsável pelo Sistema. A partir do ano supracitado, a Pioneer Sementes Ltda., empresa privada do ramo de sementes, criou o Departamento de Serviços Técnicos Especializados com o objetivo de desenvolver projetos de alto valor agregado para uso na agricultura. O Sistema Irriga<sup>®</sup> foi o primeiro desses projetos abraçados pela multinacional. Nesse sentido, a Pioneer Sementes passou a ser a empresa responsável pela efetivação de novos contratos e renovação dos contratos vigentes do Sistema Irriga<sup>®</sup> no Brasil. As obrigações e deveres da Pioneer, da UFSM e do produtor encontram-se na figura 05.

A Pioneer Sementes Ltda. foi usuária do Irriga<sup>®</sup> desde o seu início, fato que contribuiu positivamente para o estabelecimento dessa parceria. A Pioneer é a maior empresa de sementes do mundo. Foi fundada em 1926, nos Estados Unidos, e está

presente no Brasil há mais de 30 anos. Atualmente, pertence ao Grupo DuPont<sup>14</sup> e é líder no mercado brasileiro de híbridos<sup>15</sup> de alta tecnologia.

Os produtores de milho semente da marca Pioneer devem, obrigatoriamente, utilizar os serviços do Sistema Irriga<sup>®</sup> para minimizar os riscos e aumentar a eficiência produtiva. Isso porque a empresa necessita ter garantias que irá receber uma quantidade mínima de sementes para comercializar na safra subsequente, não podendo correr o risco de ficar sem o produto devido a intempéries climáticas.

A divulgação do programa ocorre através de eventos, via assistência técnica do Irriga<sup>®</sup>, via assistência técnica Pioneer e, informalmente, de produtor para produtor. Na internet, além do site do Sistema Irriga<sup>®</sup>, há um link no site da Pioneer Sementes com informações sobre o Sistema.

#### **Pioneer**

- Estabelecer e manter em funcionamento a rede de plataforma automática de coleta de dados (PCDs) nas regiões em que o Sistema é oferecido;
- Treinar, na propriedade, as pessoas responsáveis em operar o sistema. Esse treinamento envolve desde como deve ser feito o cadastramento dos dados (cultura, data de plantio, chuvas, etc.) até as interpretações da recomendação para o manejo da irrigação;
- Manter atualizado o cadastro dos produtores e dos equipamentos de irrigação;

#### **UFSM**

- Analisar, interpretar os dados meteorológicos de cada região, as características de solo, cultura e equipamento de irrigação para a recomendação de quando e quanto se deve irrigar, por área monitorada;
- Monitorar as informações a campo, verificando se as mesmas estão corretas e adequadas para cada situação;
- Realizar as visitas a todas as áreas monitoradas pelo sistema em intervalos inferiores há 30 dias;
- Manter o Sistema Irriga<sup>®</sup> em pleno funcionamento e gerar as informações para áreas irrigadas monitoradas.

#### **Produtor**

- Possuir acesso à Internet; para os produtores que não possuem acesso à Internet, a equipe do Sistema Irriga<sup>®</sup> fornece as informações de irrigação por telefone para o responsável;
- Fornecer, para cada unidade de irrigação monitorada (pivô), as informações precisas das características físicas do solo (densidade, textura, capacidade de infiltração, curva característica de água no solo, porosidade, etc.);
- Apresentar as características técnicas de cada unidade irrigada contratada (pivô), como: lâmina de irrigação mínima e máxima aplicada, tempo máximo de funcionamento diário do sistema (21 horas), regulagem da relé percentual, coeficiente de uniformidade (CUC e/ou CUD) e tipo de sistema de irrigação (pivô central, canhão, autopropelido, gotejamento, etc.);

<sup>14</sup> Grupo DuPont – multinacional que atua em diversas áreas: agricultura, nutrição, segurança, materiais de alta performance, tecnologias de cor e revestimento e tecnologias de eletrônica e comunicação. Na América Latina, engloba cinco subsidiárias: Pioneer Sementes, Griffin, DuPont Performance Coatings, Agar Cross e Invista. (Fonte: *site* Sistema Irriga, 2008).

<sup>15</sup> Hibridação – método de aumentar a produtividade do milho. Resumidamente, consiste na obtenção das linhas puras e a utilização destas na produção de sementes de milho híbrido.

- Permitir acesso dos técnicos da UFSM para acompanhamento do sistema, verificação das informações e levantamento de dados a campo;
- Possuir uma pessoa treinada para operar o sistema (treinamento oferecido na própria fazenda);
- Adquirir e instalar pluviômetro de precisão em cada unidade monitorada;
- Fornecer as informações necessárias (cultura, variedade ou híbrido semeado, data de semeadura ou plantio, precipitação pluvial por unidade monitorada (pivô), etc.), para o funcionamento do Sistema Irriga® diretamente na página da Internet.

Fonte: site Pioneer Sementes

**Figura 05 – obrigações e deveres da Pioneer, da UFSM e do produtor formalizadas na efetivação do contrato do Sistema Irriga®**

## 4.2 Panorama do Sistema Irriga®

Após a descrição dos aspectos técnicos relacionados ao Sistema Irriga® (o que é; como funciona e como contratar), efetuou-se a análise documental. Esta análise é composta por informações referentes a atuação do sistema a campo desde sua implantação, como projeto piloto, até a atualidade, que são complementadas a cada ano com o intuito de possibilitarem um acompanhamento do desempenho do Sistema Irriga®.

Com base nos documentos analisados, foram elaboradas tabelas e traçados gráficos para ilustrar o panorama geral do Sistema Irriga® no Brasil<sup>16</sup>, no que diz respeito à área total monitorada por ano, áreas monitoradas por estado e principais culturas sob monitoramento.

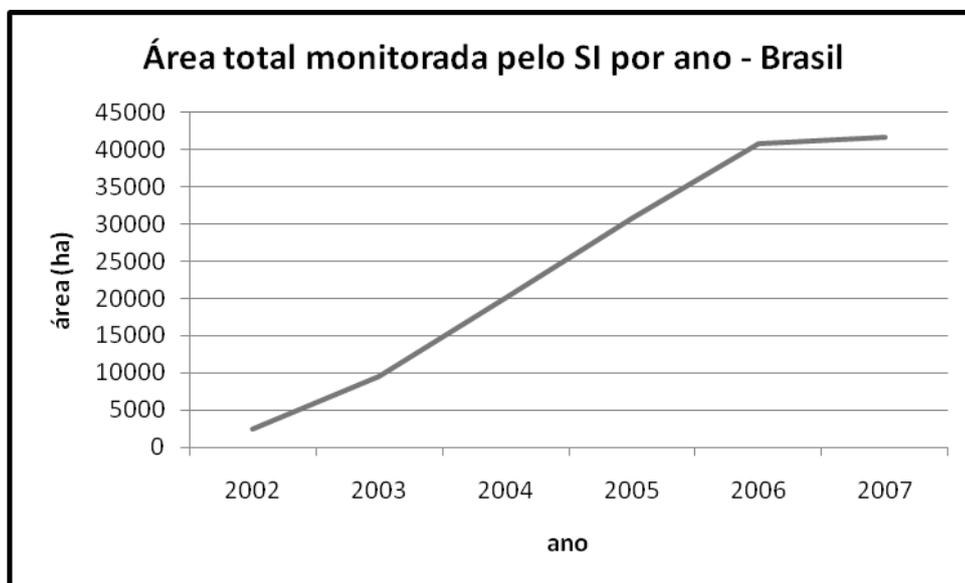
Esta etapa foi chamada de preliminar porque funcionou como base para a definição do trabalho de campo realizado em uma etapa posterior.

### 4.2.1 O Sistema Irriga® em números

O Sistema Irriga® (SI) iniciou suas atividades a campo no ano de 1999, com um projeto piloto no município de Cruz Alta, Rio Grande do Sul, no monitoramento de 540 hectares (ha) de milho. Já no ano seguinte foi implantado comercialmente e passou para 2,5 mil hectares monitorados. Em 2004, o Sistema já atuava no

<sup>16</sup> De acordo com dados do Sistema Irriga®, desde 2003 o programa atua também na República do Uruguai. De 2003 até a safra de verão 2007/08 foram monitorados 1.887,12 hectares naquele país. Como o presente estudo concentrou-se no território brasileiro, dada a abrangência da atuação do sistema no país, serão desconsiderados os dados referentes ao Uruguai nesta pesquisa.

monitoramento de 30 mil hectares. No ano de 2007 atingiu mais de 41 mil hectares sob monitoramento. O gráfico 01 demonstra a evolução na área monitorada pelo Irriga<sup>®</sup> a cada ano.



**Gráfico 01 – Área total monitorada pelo Sistema Irriga<sup>®</sup> por ano no Brasil**

Observa-se no gráfico 01, um aumento, ano após ano, na área de abrangência do Sistema Irriga<sup>®</sup>, fato bastante positivo quando se pensa em termos de difusão das TICs no meio rural brasileiro.

Segundo informações do banco de dados do Sistema Irriga<sup>®</sup>, de 2002 até janeiro de 2008, a área total monitorada no Brasil foi de 171.203,86 hectares, abrangendo os estados brasileiros: Bahia, Goiás, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo. A tabela 12 apresenta a área total monitorada pelo Sistema por estado brasileiro.

Conforme se observa na tabela 12, o estado de Goiás é o que possui a maior área com monitoramento do Sistema Irriga<sup>®</sup>, com mais de 80 mil hectares monitorados de 2002 até janeiro de 2008. Na seqüência aparece o Rio Grande do Sul, com pouco mais de 68,6 mil hectares; São Paulo, com quase 11 mil hectares; Minas Gerais, com 9 mil hectares; Bahia e Paraná, com 1,5 mil e 864 hectares monitorados, respectivamente.

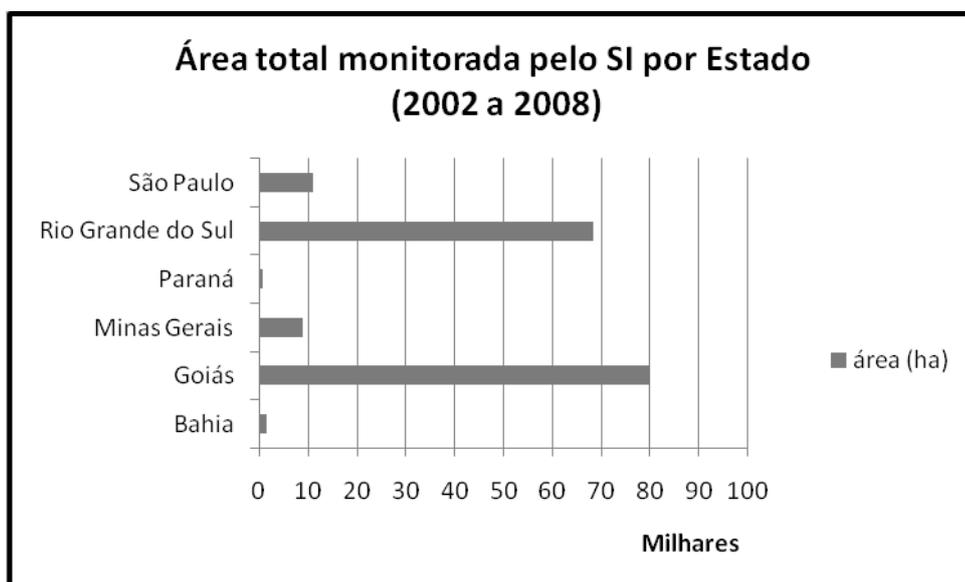
**Tabela 12 – Área total monitorada pelo SI por estado brasileiro de 2002 a 2008\***

<b>ESTADO</b>	<b>ÁREA (ha)</b>
Bahia	1.486,01
Goiás	80.166,88
Minas Gerais	9.073,94
Paraná	864,00
Rio Grande do Sul	68.627,60
São Paulo	10.985,43
<b>TOTAL</b>	<b>171.203,86</b>

Fonte: banco de dados do Sistema Irriga®.

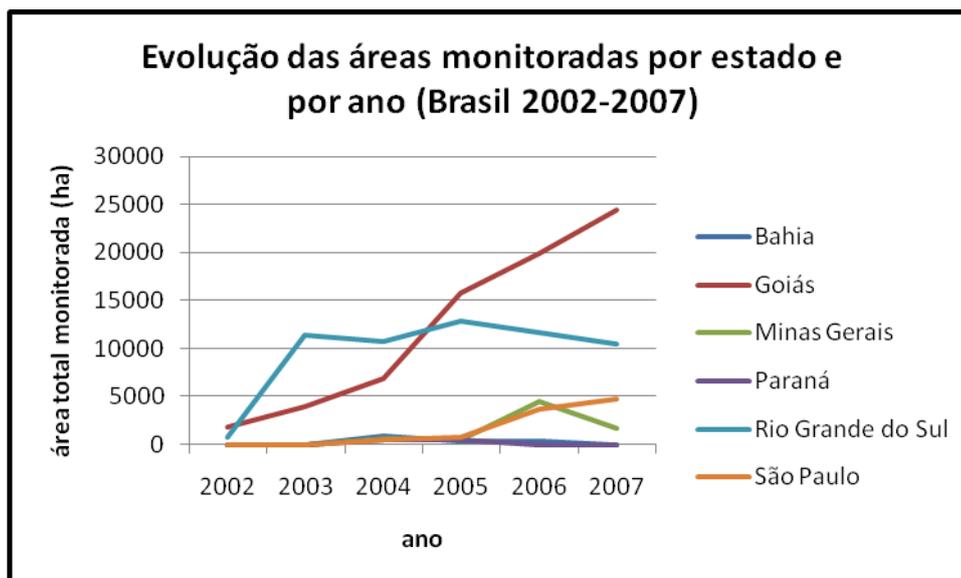
\*Área total acumulada – soma das áreas monitoradas a cada ano.

O gráfico 02 ilustra as áreas monitoradas por estado brasileiro, demonstrando que Goiás e Rio Grande do Sul são os estados que contaram com maior área monitorada pelo Sistema Irriga®, no somatório do período de 2002 a janeiro de 2008.



**Gráfico 02 – Área total monitorada pelo Sistema Irriga® por estado brasileiro**

O gráfico 03 ilustra a evolução, ao longo dos anos, das áreas monitoradas pelo Sistema Irriga® por estado brasileiro.



**Gráfico 03 – Evolução das áreas monitoradas pelo Sistema Irriga<sup>®</sup> por estado brasileiro (2002 a 2007)**

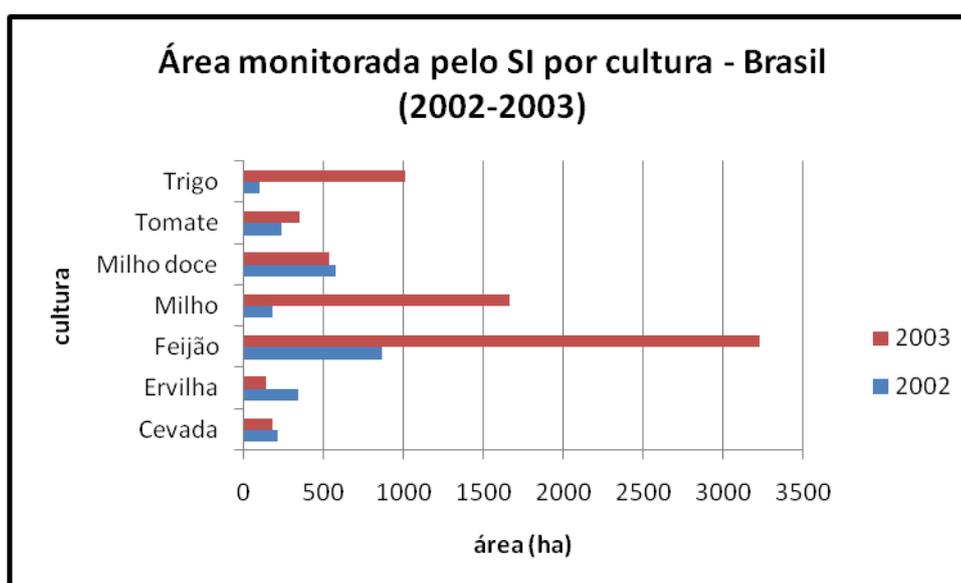
No gráfico 03 percebe-se o aumento da área monitorada no estado de Goiás, que, desde 2004 tem um crescimento acentuado, chegando a aproximadamente 25 mil hectares irrigados sob monitoramento do Sistema Irriga<sup>®</sup> no ano de 2007. O Rio Grande do Sul atingiu cerca de 13 mil hectares monitorados no ano de 2005, decrescendo para 11 mil hectares em 2007. Nos demais estados: São Paulo aparece com tendência de crescimento e deverá ultrapassar os 5 mil hectares monitorados no ano de 2008; Minas Gerais apresentou a máxima área monitorada em 2006, com aproximadamente 4,5 mil hectares, diminuindo consideravelmente esta área no ano seguinte (apenas 1,6 mil hectares sob monitoramento); o estado da Bahia apresentou comportamento semelhante ao de Minas Gerais, decrescendo de uma área monitorada de 830 hectares em 2004 para 350 hectares em 2006. O comportamento de Minas Gerais e Bahia pode ser explicado pelo elevado custo para manutenção do programa nestes estados, em virtude das grandes distâncias para poucos usuários, neste sentido, o Sistema não renovou os contratos nos anos subsequentes. O Paraná contou apenas com áreas experimentais do programa nos anos de 2004 e 2005. A intenção é que o programa volte a atuar nestes estados, além de avançar para outras regiões brasileiras.

O Sistema Irriga<sup>®</sup> apresenta um espectro amplo de culturas que já possuem informações suficientes para serem monitoradas, tais como: abóbora, alfafa,

algodão, alho, arroz, batata, brachiária, café, cebola, cenoura, cevada, ervilha, feijão, girassol, maçã, milho, milho doce, milho pipoca, milheto, pêra, pêssego, soja, sorgo, tomate, trigo e uva, entre outras que estão em fase de pesquisa. Neste sentido, houve modificações ao longo dos anos nas culturas que tiveram maior interesse e, por conseguinte, maior área de monitoramento. Além disso, é essencial a diversificação de cultivos para o crescimento do emprego da irrigação em face à necessidade de viabilização do equipamento, tanto para aquisição quanto para manutenção da atividade.

Nos anos de 2002 e 2003, a cultura do feijão foi a que obteve a maior área monitorada, com um total de 860 hectares em 2002 e 3,2 mil hectares em 2003. Esse aumento substancial na área monitorada de feijão foi acompanhado pelo incremento na área total monitorada: de 2,5 mil hectares em 2002 para 9,6 mil hectares em 2003. Nestes anos, conforme pode ser observado no gráfico 04, o estado do Rio Grande do Sul contava com a maior área monitorada pelo Sistema Irriga<sup>®</sup>.

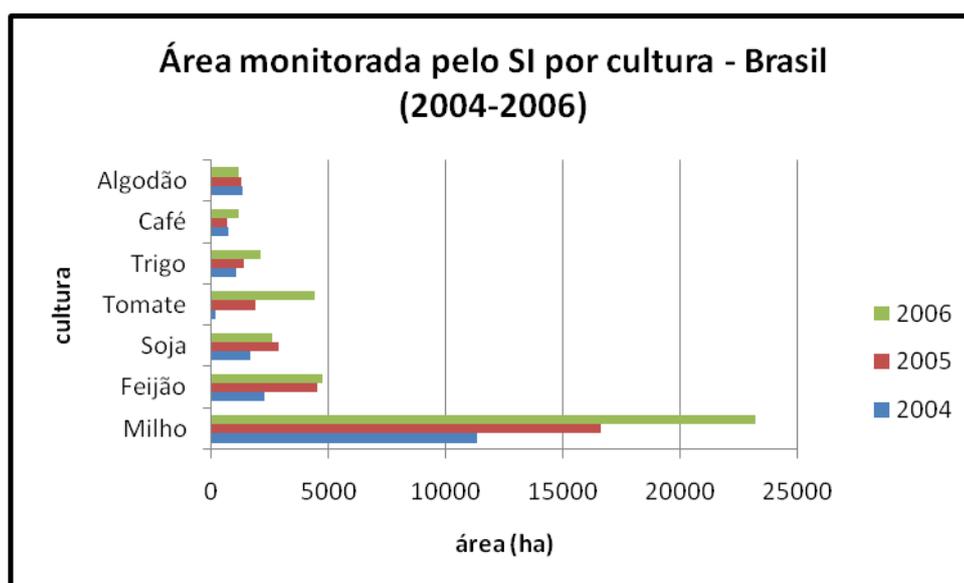
O gráfico 04, demonstra comparativamente a evolução na área monitorada por cultura nos anos de 2002 e 2003. Observa-se um aumento acentuado na área de milho a adotar o monitoramento do Sistema Irriga<sup>®</sup>: de 176 hectares em 2002 para mais de 1,6 mil hectares no ano seguinte.



**Gráfico 04 – Área monitorada pelo Sistema Irriga<sup>®</sup> por cultura  
no Brasil nos anos de 2002 e 2003**

Já o gráfico 05 ilustra uma mudança em termos de área total monitorada por cultura nos anos subseqüentes. Analisando comparativamente os anos de 2004, 2005 e 2006, o milho aparece como a cultura com maior área monitorada, abrangendo um total de 11,3 mil hectares no primeiro ano da série e saltando para 16,5 mil e 23,2 mil hectares nos anos seguintes.

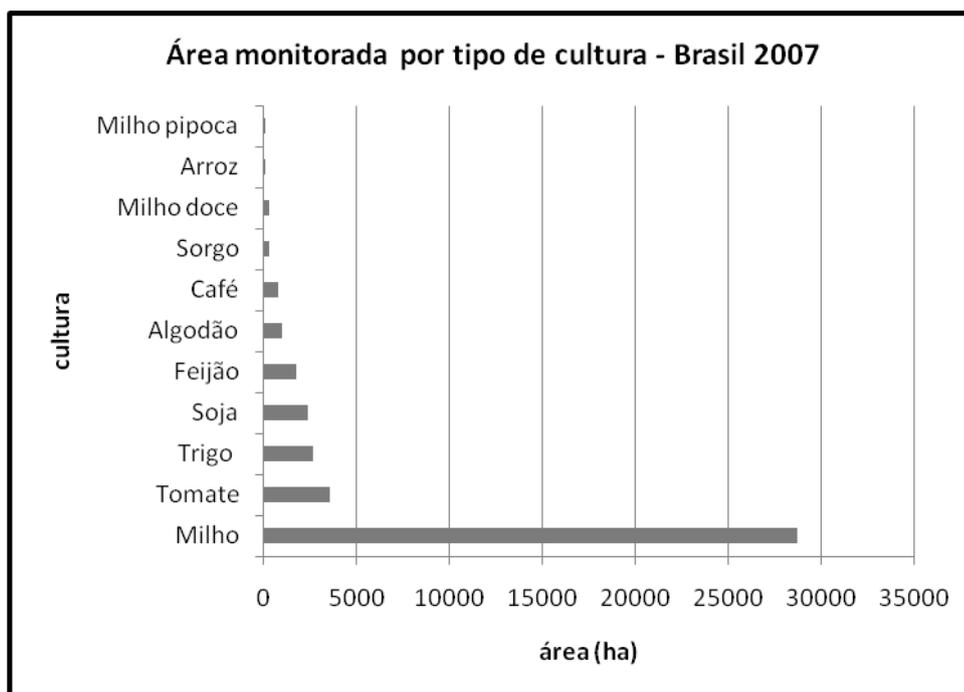
Esta mudança de comportamento pode ser explicada por dois fatores: o avanço do Irriga<sup>®</sup> para o centro-oeste brasileiro, onde as áreas cultivadas são maiores, abrangendo também uma diversidade de culturas mais ampla do que no sul; e pela parceria estabelecida com a Pionner Sementes Ltda., a partir de 2003, na comercialização do Sistema Irriga<sup>®</sup>. Os reflexos desta parceria refletiram-se no incremento na área cultivada de milho já na safra seguinte – 2004. Isto porque os produtores de milho semente da empresa multinacional passaram a ter de adotar o Sistema Irriga<sup>®</sup> para o monitoramento de suas áreas. Tal fato é positivo para a expansão do programa em nível de Brasil. Todavia, esta expansão pode não representar um avanço proporcional em termos de inclusão digital, visto que muitos produtores deixam a cargo dos técnicos da Pionner a transmissão das recomendações contidas no site do Sistema e não se apropriam da tecnologia. Ponto a ser superado quando se fala em adoção das TICs pelo produtor rural.



**Gráfico 05 – Área monitorada pelo Sistema Irriga<sup>®</sup> por cultura no Brasil nos anos de 2004 a 2006**

Observa-se ainda, no gráfico 05, que a cultura do feijão continuou avançando em termos de área cultivada com monitoramento do Sistema Irriga<sup>®</sup>, embora tenha ficado bastante aquém quando comparada ao milho; a soja, que não havia aparecido nos anos de 2002/2003, passa a ser encontrada no cenário das culturas monitorada no triênio 2004/2006; o tomate ampliou consideravelmente a área monitorada, fato explicado pelo avanço do Sistema nos estados de São Paulo e Goiás – destacados produtores da cultura no cenário nacional; o café e o algodão apareceram no cenário das culturas com monitoramento – culturas encontradas no centro-oeste brasileiro que não figuram na região sul; e, por fim, o trigo também teve incremento na área monitorada neste período.

No ano de 2007, manteve-se a tendência observada nos três anos anteriores, sendo a cultura do milho a que apresentou a maior área monitorada pelo SI, com um total de 28,7 mil hectares. Neste ano, houve uma diminuição considerável na área monitorada de feijão, enquanto nos anos anteriores a cultura figurava na segunda posição em área cultivada, em 2007 apareceu na quinta posição, perdendo espaço para tomate, trigo e soja. O gráfico 06 ilustra as áreas monitoradas por tipo de cultura no Brasil no ano de 2007.



**Gráfico 06 – Área monitorada pelo Sistema Irriga<sup>®</sup> por cultura no Brasil no ano de 2007**

Outra informação obtida junto ao banco de dados do Sistema Irriga<sup>®</sup> foi o tamanho médio de área monitorada pelo programa, no ano de 2007<sup>17</sup>, por estado brasileiro. Estes dados encontram-se na tabela 13.

**Tabela 13 – Área média monitorada pelo Sistema Irriga<sup>®</sup> por estado brasileiro no ano de 2007**

<b>ESTADO</b>	<b>ÁREA MÉDIA (ha)</b>
Rio Grande do Sul	177,06
São Paulo	219,17
Minas Gerais	258,42
Goiás	294,52

Observando a tabela acima, percebe-se que os estados do Rio Grande do Sul e Goiás encontram-se em situação oposta na tabela. Enquanto Goiás figura com a maior área média monitorada pelo Sistema Irriga<sup>®</sup> no Brasil, 294,5 hectares, o Rio Grande do Sul possui uma média de área de 177 hectares, ou seja, 117,5 hectares a menos do que a área média de monitoramento no estado do centro-oeste brasileiro. Com valores intermediários aparecem os estados de São Paulo e Minas Gerais, com áreas médias monitoradas de 219 e 258 hectares, respectivamente.

Além das áreas médias, considerou-se ainda, as áreas absolutas, visto que, existem diferenças bastante acentuadas em termos de tamanho de propriedade entre os estados brasileiros. Neste sentido, foram estabelecidas categorias *a priori*, nas quais os usuários do programa foram enquadrados de acordo com a área total monitorada por produtor, conforme dados do Sistema Irriga<sup>®</sup>, tendo como base o ano de 2007. As categorias foram traçadas para facilitar a comparação dos resultados. A tabela 14 ilustra o número total de usuários, por categoria.

Na tabela 14, observa-se que, no ano de 2007, um total de oitenta e duas (82) propriedades com área compreendida entre 25 e 100 hectares, contrataram o Sistema Irriga<sup>®</sup> nos quatro estados brasileiros apresentados na tabela. Deste total, quarenta (40) propriedades encontravam-se no estado de Goiás, vinte e oito (28) no Rio Grande do Sul, oito (08) em São Paulo e seis (06) em Minas Gerais. Na faixa de 100 a 250 hectares, situam-se a maioria dos usuários do Irriga<sup>®</sup>, ou seja, 34,6% das

<sup>17</sup> Consideram-se dados referentes à safra 2007 todas as áreas cuja data de semeadura corresponda ao referido ano.

propriedades goianas, 45,4% dos usuários do Irriga<sup>®</sup> no RS, 43,7% dos usuários paulistas e 40% das propriedades mineiras. Entre 250 e 500 hectares, foram encontrados vinte e sete (27) usuários em GO, onze (11) no RS e um (01) em MG. E, finalmente, acima de 500 hectares, verifica-se quatorze (14) usuários em Goiás, quatro (04) em São Paulo, três (03) no Rio Grande do Sul e dois (02) em Minas Gerais.

**Tabela 14 – Número de usuários do Sistema Irriga<sup>®</sup>, por estado brasileiro, classificados conforme a área total monitorada por propriedade no ano 2007**

ÁREA (ha)	USUÁRIOS POR ESTADO							
	GO*		RS*		MG*		SP*	
<b>25-100</b>	40	32,3%	28	36,4%	6	37,5%	8	40%
<b>100-250</b>	43	34,6%	35	45,4%	7	43,75%	8	40%
<b>250-500</b>	27	21,8%	11	14,3%	1	6,25%	0	0
<b>&gt;500</b>	14	11,3%	3	3,9%	2	12,5%	4	20%
<b>TOTAL</b>	124	100%	77	100%	16	100%	20	100%

\* Valor absoluto e percentual por estado

De acordo com os dados da tabela 14, o estado de Goiás aparece com o maior número de propriedades em todas as categorias consideradas. Este fato justifica-se pelo maior número de usuários do Sistema Irriga<sup>®</sup> no estado (centro e vinte e quatro (124) usuários contra setenta e sete (77) no Rio Grande do Sul – segundo estado em número de usuários). Todavia, cabe destacar o grande número de propriedades com áreas compreendidas entre 250 e 500 hectares e acima de 500 hectares (quarenta e uma (41) propriedades na soma das duas categorias), enquanto, nos demais estados, a maior concentração de usuários encontra-se nas categorias de 25 a 100 hectares e de 100 a 250 hectares.

Partindo das constatações que os estados de Goiás e Rio Grande de Sul concentram as maiores áreas com monitoramento do Sistema Irriga<sup>®</sup> e o maior número de usuários do programa, e a partir das diferenças observadas entre estes estados, no que se refere às áreas médias monitoradas (gráfico 02 e tabela 13), ao tamanho de propriedade (tabela 14) e às principais culturas monitoradas (gráficos 04, 05 e 06), além da premissa de que se encontrariam diferentes realidades em termos de mundo rural nestes locais, definiu-se por desenvolver o trabalho de campo nos referidos estados, seguindo a metodologia descrita no capítulo 3.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES: O SISTEMA IRRIGA<sup>®</sup> NOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E DE GOIÁS

### 5.1 Análise das entrevistas

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os resultados da pesquisa de campo. A apresentação e discussão estão pautadas a partir de cinco (5) categorias de análise, a saber: adoção do Sistema Irriga<sup>®</sup>, TICs nas propriedades rurais, Acesso e manuseio da ferramenta Internet, Dificuldades no manuseio e no acesso ao site do Sistema Irriga<sup>®</sup> e Considerações sobre o tema.

Essas categorias emergiram da análise das entrevistas e foram retidas pela possibilidade de explicar a influência de um sistema de monitoramento agrícola *online*, como o Sistema Irriga<sup>®</sup>, na difusão de Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs no meio rural brasileiro.

#### 5.1.1 Adoção do Sistema Irriga<sup>®</sup>

Inicialmente, foi indagado aos produtores há quanto tempo utilizam irrigação na propriedade e há quanto tempo fazem uso do Sistema Irriga<sup>®</sup> no monitoramento. O objetivo era obter um parâmetro para comparar o grau de apropriação da tecnologia – Internet, de acordo com o tempo de adoção do Sistema.

Dentre os entrevistados no Rio Grande do Sul, o período de adoção do Sistema Irriga<sup>®</sup> variou de um a cinco anos. De acordo com as respostas obtidas percebe-se que os produtores que primeiro adotaram a irrigação na propriedade, também foram pioneiros na adoção do sistema de monitoramento. Aspecto que nos leva a retomar preceitos da teoria difusionista de Roger (1995), que estabelecia uma tipologia de agricultores, com pretensão de ser válida para todas as culturas e regiões do planeta e consistia em dividi-los nas seguintes categorias: inovadores, adotantes precoces, maioria precoce, maioria atrasada e os retardatários. De acordo com tal teoria, os agricultores que primeiro adotaram irrigação e sistema de monitoramento seriam os chamados inovadores e estes influenciam os demais no processo de adoção de inovações tecnológicas. Percebe-se que, embora o

difusionismo tenha sido superado por teorias posteriores, seus preceitos continuam válidos na avaliação de determinadas características do meio rural.

Já no estado de Goiás, a maioria dos entrevistados adotou o Sistema Irriga<sup>®</sup> a partir de 2004, ano em que a Pionner Sementes passou a ser responsável pela comercialização do Sistema. Nesse sentido, percebe-se a importância da divulgação, via assistência técnica e empresas privadas, na difusão de tecnologias para o meio rural. Todos os entrevistados possuem equipamento de irrigação instalado a campo a mais de uma década (alguns há mais de vinte anos) e adotaram o Sistema assim que tiveram conhecimento da existência do mesmo.

Neste sentido, percebe-se que o fato de os entrevistados fazerem uso de sistemas de irrigação há bastante tempo, favoreceu a adoção do programa de monitoramento, possivelmente por este suprir uma carência que os mesmos percebiam a campo, no que se refere a ser um parâmetro confiável sobre quando e quanto irrigar. Sendo assim, nota-se que os produtores rurais foram atuantes na tomada de decisão e que a experiência, o conhecimento e as informações prévias foram essenciais para adoção de uma inovação tecnológica.

Na seqüência foi indagado aos produtores como haviam tomado conhecimento do Sistema Irriga<sup>®</sup>, para verificar quais os canais/meios mais eficientes na divulgação do programa e, por conseguinte, para divulgação de informações para o meio rural.

A maioria dos entrevistados gaúchos (17 produtores) respondeu que tomou conhecimento do Sistema através da Pionner Sementes. Apenas três entrevistados obtiveram tal informação através de outra fonte, que foi, através de eventos nos quais os profissionais do Irriga<sup>®</sup> estiveram presentes. Considerando-se que as regiões noroeste e centro ocidental do estado do Rio Grande do Sul (onde foram realizadas as entrevistas) são áreas que concentram produtores de milho-semente, pode-se inferir que o resultado obtido decorre desse fato, uma vez que a Pionner exige dos produtores de milho-semente destinados à empresa a adoção do Sistema Irriga<sup>®</sup> no monitoramento da irrigação. Entretanto, muitos produtores começaram a utilizar o Sistema devido à exigência da Pionner Sementes, mas, com o passar do tempo, perceberam a importância e funcionalidade do mesmo e afirmaram que continuariam a contratar o Sistema mesmo que deixassem de produzir milho-semente para a multinacional.

Outra variável que influencia os produtores destas regiões a adotar um sistema de irrigação e, por conseguinte, necessitar de monitoramento, é a questão climática. Estas regiões encontram-se em uma zona onde as variáveis climáticas indicam histórico de déficit hídrico. Logo, para garantir boas colheitas é essencial que os produtores lancem mão de tecnologia de irrigação. Este fator explica a concentração das áreas irrigadas do Rio Grande do Sul nas referidas regiões do estado e, logo, explica também o maior número de usuários do Sistema Irriga<sup>®</sup> estar situado nestes locais (67 usuários, do total de 77 contratantes do Sistema em 2007, possuem propriedades localizadas nas regiões noroeste e centro ocidental do RS).

Em Goiás as respostas obtidas foram semelhantes às do RS. Dos dez entrevistados, oito conheceram o Sistema via assistência técnica da Pionner e dois responderam ter tomado conhecimento do Sistema através de contatos pessoais com vizinhos e amigos que já eram usuários.

Apesar de a grande maioria ter conhecido o programa através da multinacional, fato compreensível por ser a empresa responsável pela divulgação do Sistema e única responsável pela comercialização até o momento da realização do trabalho de campo, é importante ressaltar que o contato interpessoal também atuou na propagação do Irriga<sup>®</sup>. Isto demonstra que a interação face-a-face é agente de difusão de informações, especialmente no meio rural, e a observação de casos em que a tecnologia trouxe vantagens para os demais influencia na decisão de adotar uma inovação tecnológica. Aspecto que, novamente, leva a retomar preceitos da teoria difusionista de Rogers em que os produtores rurais classificados como atrasados e alguns retardatários acabam aderindo às inovações tecnológicas após verificar a eficiência e a aplicabilidade destas na prática, embora alguns, por suas características, nunca chegarão a adotar uma tecnologia, permanecendo nas técnicas tradicionais.

Nesta mesma questão, buscou-se saber ainda, o porquê da opção em utilizar o Sistema Irriga<sup>®</sup>. As principais motivações apresentadas, tanto pelos produtores entrevistados do Rio Grande do Sul quanto de Goiás, foram às seguintes:

- exigência por parte da Pionner para os produtores de milho-semente da marca;
- por indicação da Pionner e pela idoneidade tanto da Pionner quanto dos pesquisadores da Universidade Federal de Santa Maria;
- por inexperiência por ser o primeiro ano de uso de irrigação na propriedade;

- para ter uma orientação adequada e um parâmetro confiável sobre quando e quanto irrigar;
- visando à eficiência no uso da água e ganhos em produtividade.

Pelas respostas obtidas percebe-se que a grande maioria dos entrevistados consegue perceber as vantagens apresentadas pelo programa no sentido de consistir em uma referência para a tomada de decisão de quando e quanto irrigar e a opção pela contratação do sistema partiu dos próprios produtores. Novamente, o processo decisório partiu dos agricultores, ou seja, estes, enquanto atores do processo, seguindo preceitos da teoria Pluralista e das concepções atuais de comunicação direcionada para o meio rural, foram atuantes, investigaram, muniram-se de informações sobre o programa e optaram pela adoção das novas tecnologias, por perceberem as vantagens e oportunidades previstas pela mesma.

No caso de Goiás, todos os entrevistados demonstraram essa consciência, inclusive comparando o sistema com outro programa de monitoramento de irrigação<sup>18</sup>. Percebeu-se que a opção pelo Irriga<sup>®</sup> foi feita após análise do programa e se deu em virtude da facilidade de manuseio e da necessidade das informações no manejo da irrigação.

Já no Rio Grande do Sul, alguns usuários demonstraram desconhecimento dos porquês de utilizar o Sistema e disseram apenas cumprir exigências da Pioneer, o que consiste em um problema característico do mundo rural e um entrave para a difusão de inovações, ou seja, a desinformação e a dificuldade em lidar com aparatos tecnológicos. Essa constatação reitera os dados apresentados no segundo capítulo da presente pesquisa visto que, a compreensão e manuseio do Sistema, especialmente da ferramenta Internet, apresentaram-se problemáticas, principalmente, junto a usuários com mais idade e menor grau de escolaridade, embora estes fatores não sejam os únicos, foi clara a maior resistência a adoção de inovações destes indivíduos em comparação a indivíduos mais jovens e com mais estudo.

---

<sup>18</sup> Sistema Irriger – Sistema de Gerenciamento de Irrigação. Programa desenvolvido por pesquisadores de Viçosa (MG). O Irriger é um software comercializado para os produtores que, diferentemente do Irriga<sup>®</sup>, não possui transmissão de dados via Internet, o produtor instala e executa o programa na propriedade, sem monitoramento integrado.

### 5.1.2 TICs nas propriedades rurais

A seguir, os produtores foram questionados sobre quais os principais meios empregados para comunicação inter e intra propriedade. Por comunicação inter propriedade, compreende-se os meios utilizados para se comunicar com indivíduos 'fora da porteira', ou seja, fora dos limites da propriedade. Já por comunicação intra propriedade entendem-se os meios empregados para o estabelecimento de contato interpessoal dentro da propriedade rural.

O objetivo era verificar quais os meios se encontram mais difundidos junto ao grupo de usuários do Sistema que compuseram a amostra da presente pesquisa. Vale ressaltar que não era intenção da pesquisa efetuar um levantamento acerca de todos os meios de comunicação utilizados pelos produtores, logo, foram desconsiderados os canais de uma só via, como rádio e televisão. O que se buscou identificar foi a abrangência dos canais interativos de comunicação e quais os meios com maior alcance em termos de aparato tecnológico e apropriação por parte dos produtores rurais.

No Rio Grande do Sul, todos os entrevistados afirmaram que o meio mais utilizado é o telefone celular. Além disso, ressaltaram a facilidade no manuseio e o fato de ser portátil como grandes vantagens do emprego deste aparelho. Todos possuíam telefone celular e dispunham de sinal na propriedade (em alguns casos, o sinal era precário na sede, mas tornava-se melhor em áreas mais elevadas da propriedade). Outro meio citado por alguns entrevistados foi o telefone fixo.

Pelas colocações, percebe-se que o grupo de produtores rurais gaúchos sente necessidade de se comunicar pessoalmente ou via telefone com técnicos, agrônomos e fornecedores que atuam junto à propriedade e acompanham o sistema produtivo. Estes são responsáveis por transmitir as informações (tanto no que se refere aos aspectos técnicos de produção, quanto de comercialização, compra e venda de insumos, sementes e etc) e auxiliam na tomada de decisão, ou seja, há uma dependência no processo decisório de outros indivíduos considerados mais experientes ou mais informados do que o próprio produtor.

No estado de Goiás, além do telefone celular e do telefone fixo, foram citados ainda os rádios portáteis de comunicação (*walk-talk*) e a Internet. Dos dez entrevistados, oito enfatizaram que a Internet é o principal veículo de transmissão de informações, visto que possibilita o acesso as mais variadas informações, como:

mercado financeiro, bolsa de valores, preços das *commodities* agrícolas, previsão do tempo, entre outras. Neste aspecto, percebe-se que o perfil dos entrevistados de Goiás difere bastante dos gaúchos. A visão empresarial da administração das propriedades faz com que os produtores rurais goianos busquem uma gama de informações muito mais ampla e sintam a necessidade de estar interligados e a par do que acontece em todo mundo. Diminui a importância da transmissão oral das informações e valoriza-se a instantaneidade e ausência de barreiras na busca do conhecimento. O perfil dos produtores goianos entrevistados deve-se, em partes, ao próprio histórico de ocupação do meio rural de Goiás. O estado constituiu importante fronteira agrícola<sup>19</sup> em meados do século passado e, para lá, migraram indivíduos com características aventureiras, dispostos a arriscar em busca de melhores condições. Grande parte deste contingente é proveniente do próprio Rio Grande do Sul, onde permaneceram os agricultores melhor instalados e com características mais tradicionais no que se refere a produção agrícola. Isso não significa que os produtores gaúchos não irão aderir às inovações tecnológicas, especialmente, aqueles que já tratam a propriedade rural como negócio agrícola. Todavia, no grupo entrevistado, os gaúchos demonstraram-se muito mais conservadores e resistentes a adoção de inovações do que os entrevistados goianos.

### **5.1.3 Acesso e Manuseio da ferramenta Internet**

Os entrevistados foram questionados acerca do local onde a Internet é acessada e se a Internet já era utilizada na propriedade antes da adoção do Sistema Irriga<sup>®</sup>, o objetivo era verificar a questão da conectividade no meio rural e o grau de influência de programas como o Irriga<sup>®</sup> na difusão das TICs no meio rural.

Dentre os entrevistados gaúchos, a maioria respondeu que o acesso ocorre em escritórios localizados na zona urbana, três produtores têm acesso na propriedade rural e os demais dependem dos escritórios da Pionner para efetuar o acesso ao site do Sistema. Apenas um produtor possuía acesso a Internet antes de contratar o Sistema Irriga<sup>®</sup>, os demais só tiveram contato com a mesma para viabilizar o uso do programa de monitoramento.

---

<sup>19</sup> O termo fronteira agrícola está relacionado à expansão - de onde está à agricultura e até onde ela pode ir. Entenda-se isso a avanços para as terras da Amazônia, Pantanal, terras indígenas ou para áreas de cerrados, campos naturais, regiões pantanosas (SITE IBGE, 2008).

Pelas respostas obtidas no Rio Grande do Sul, reafirma-se a problemática levantada no referencial teórico da pesquisa (capítulo 2) que diz respeito às barreiras de conexão no meio rural, ou seja, o acesso a Internet ainda é restrito para os habitantes do meio rural. Além disso, uma parcela de produtores não dispõe nem de conexão e nem de conhecimento suficiente para realizar o acesso por conta própria, dependendo de assistência técnica para obter informações da rede.

Já no estado de Goiás, metade dos entrevistados respondeu que o acesso à Internet ocorre no escritório e/ou residência do produtor na zona urbana do município e, a outra metade, possui conexão na propriedade rural. Todos os entrevistados já utilizavam a Internet antes da contratação do Sistema.

No quesito conectividade, o estado de Goiás assemelha-se parcialmente ao Rio Grande do Sul, visto que, a parcela de entrevistados que acessa a Internet na zona urbana, não dispõe de infra-estrutura que possibilite a conexão no meio rural. Já no quesito alfabetização digital, as realidades são distintas. Os produtores goianos demonstraram maior preparo no manuseio da rede, fato que pode ser explicado por questões econômicas, pela visão empresarial de gerenciamento do negócio agrícola e, também, pelo grau de escolaridade dos entrevistados.

Ao serem questionados sobre quem era responsável pelo acesso à Internet e qual o grau de escolaridade deste(s) indivíduo(s), objetivou-se comparar com as pesquisas apresentadas no referencial teórico que indicaram que idade e grau de escolaridade influenciam no manuseio e na adoção da rede mundial de computadores.

No Rio Grande do Sul apareceram três respostas: o acesso é feito pelo próprio produtor ou por familiares (esposa e filhos); o engenheiro agrônomo é o responsável por acessar e alimentar as informações solicitadas no site; os técnicos da Pioneer é que realizam a operação.

Estas respostas corroboram com os dados apresentados no referencial teórico (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD e Censo Rural 2002) no qual fica evidente que idade e grau de instrução são fatores limitantes ao acesso. No caso do RS, a maioria dos entrevistados disse que a tarefa é delegada para o(s) indivíduo(s) que se encontra(m) mais capacitado(s), ou seja, aqueles que tiveram acesso à educação, sejam eles familiares ou quem presta assistência técnica para a propriedade. Um ponto comum em diversas respostas foi que os filhos dos produtores que saíram de casa para estudar ou às esposas (que fizeram

algum tipo de curso de informática) é que são responsáveis por transmitir as informações encontradas no site do Sistema.

Já em Goiás, todos os entrevistados têm contato com a Internet e, na maioria das propriedades visitadas, o proprietário era quem realizava o acesso.

Com relação ao grau de instrução, os entrevistados goianos tinham, no mínimo, segundo grau completo. A maioria possuía até terceiro grau completo. Diferentemente da realidade gaúcha, onde a grande maioria possuía primeiro grau completo ou nem isso. Estes dados reiteram as informações da Pesquisa Consenso Rural exposta no Capítulo 2 do presente trabalho.

Dois casos contrastantes foram encontrados em Goiás:

- em uma propriedade, o responsável pelo acesso era o filho do produtor, de apenas oito anos de idade, que, segundo o entrevistado “manejava bem” a Internet. O produtor fez questão de enfatizar que o filho estava estudando e que ele gostaria “de garantir um futuro melhor” para o garoto. O entrevistado deixou claro que não teve oportunidade de estudar além do primeiro grau, pela necessidade de ajudar na lida do campo, mas que isto não iria acontecer com seu filho. Além disso, a esposa do proprietário já havia feito um curso de informática, mas, mesmo assim, o filho era quem “mexia melhor na Internet”. O produtor não se considerava capaz de, ele próprio, buscar na Internet as recomendações do Sistema.

- em outra propriedade, cuja gestão fica a cargo de um gerente, o acesso é feito por um técnico agrícola, responsável exclusivamente pelo setor de irrigação. Por sua dimensão, a empresa agrícola possui diversos setores, cada um responsável por uma parte do processo produtivo. Os proprietários terceirizaram a administração do negócio.

Estes dois casos refletem bem a diversidade de situações encontradas no meio rural brasileiro.

Pelas entrevistas constatou-se que o grau de escolaridade influencia diretamente no manuseio das TICs e na decisão quanto a adotar ou não uma nova tecnologia. Com isso, percebe-se a importância de investimentos em educação, especialmente educação de base, para garantir às novas gerações a inclusão digital e, por conseguinte, a inclusão social proporcionada pelo acesso à informação e às novas tecnologias.

#### **5.1.4 Dificuldades no manuseio e no acesso ao site do Sistema Irriga<sup>®</sup>**

O próximo questionamento visou verificar o tipo de informação que os produtores rurais entrevistados costumam buscar na Internet e a frequência com que realizam o acesso.

A maioria dos entrevistados no Rio Grande do Sul costuma acessar o site do Sistema Irriga<sup>®</sup> diariamente – mesmo que não seja o próprio produtor o responsável pelo acesso. Alguns produtores responderam conectar o site a cada três dias, devido à necessidade de deslocamento até a zona urbana. Outra vez, evidencia-se a problemática da conectividade no meio rural.

Quanto ao conteúdo buscado no site do Sistema Irriga<sup>®</sup>, todos os entrevistados gaúchos responderam procurar principalmente a programação de irrigação; alguns buscam, além da recomendação, a fenologia das plantas e a recomendação de aplicação de uréia e, quando necessário, os entrevistados disseram efetuar o registro/cadastro das chuvas. Percebe-se uma limitação quanto ao uso do site, visto que os entrevistados buscam/lêem apenas as informações necessárias para a prática da irrigação, não utilizando as informações complementares e/ou de caráter teórico que são disponibilizadas no site e nem navegando por outras páginas da rede mundial de computadores.

No estado de Goiás todos os entrevistados disseram acessar a Internet e o site do Sistema Irriga<sup>®</sup> diariamente. Além da recomendação de irrigação – lida por todos os produtores –, estes informaram que buscam ainda informações complementares, tanto no site do Sistema quanto em outros endereços eletrônicos, como por exemplo: previsão do tempo, indicadores de mercado, preços dos produtos agrícolas e notícias diversas relacionadas à agropecuária e a conhecimentos gerais.

Verifica-se que, tanto o site do Irriga<sup>®</sup> quanto o conteúdo da rede, são mais bem aproveitados pelos produtores goianos, o que garante a estes acesso mais amplo às informações e, portanto, melhores condições de gerenciar suas propriedades, visto que estão sintonizados em preços, mercado, técnicas produtivas, preços de sementes, insumos entre outras questões essenciais para o sucesso da atividade agrícola.

Indagou-se, na seqüência, se os usuários do Sistema entrevistados, tiveram alguma dificuldade no manuseio do programa. O intuito era verificar os possíveis

aspectos problemáticos na utilização do Irriga<sup>®</sup> derivados de dificuldades no emprego das TICs.

Dentre os entrevistados gaúchos que realizam o acesso por conta própria (não dependendo de técnicos ou da assistência da Pionner) a maioria respondeu que não houve nenhum problema na utilização do Sistema Irriga<sup>®</sup>.

Apenas quatro agricultores disseram ter tido dificuldades, questionou-se então quais. As respostas obtidas foram às seguintes: falta de treinamento no início do uso do software; problemas para o esclarecimento de dúvidas e problemas na interpretação da lâmina d'água recomendada. Nesse caso, ficou evidente a necessidade do contato interpessoal com os responsáveis pelo Sistema, visto que as dúvidas requerem explicações operacionais e sentiu-se, por parte dos produtores, que essa convivência é de extrema importância, para transmitir confiabilidade e segurança no manejo das ferramentas.

Diante destas constatações questionou-se a respeito da assistência técnica prestada pelos técnicos do Irriga<sup>®</sup> - se é suficiente ou não e em que aspectos poderia ser melhorada. Boa parte dos entrevistados do RS consideram a assistência prestada suficiente e informaram que dúvidas remanescentes são esclarecidas pelo telefone. Dentre os que responderam que a assistência era insuficiente, a justificativa foi com relação ao tempo, ou seja, que a assistência é muito demorada (a cada 30 dias aproximadamente) e que deveria haver um acompanhamento mais freqüente, principalmente, no primeiro ano de utilização do sistema. Essas respostas reiteram a questão da necessidade do contato interpessoal. Percebeu-se uma insegurança com relação às informações obtidas virtualmente e, muitas vezes, os produtores afirmaram telefonar para os técnicos somente para confirmar as recomendações de forma oral. Percebe-se a importância da extensão rural, enquanto meio dialógico, para a transmissão de informações e esclarecimento de dúvidas. Embora estivéssemos questionando apenas a troca de informações de um sistema de monitoramento específico, fica clara a necessidade e o papel que os extensionistas, tanto do Estado quanto de empresas privadas, desempenham enquanto agentes de transformação, capazes de atuar na promoção do desenvolvimento rural sustentável.

Entre os entrevistados goianos, todos responderam não ter tido dificuldades no manuseio do programa. Com relação à assistência técnica, a maioria disse que é suficiente. Todavia, alguns relataram que, devido à recomendação de água ser

inferior ao que utilizavam historicamente, houve uma desconfiança de que o programa estaria gerando recomendações equivocadas e, neste período, solicitaram vistas mais freqüentes dos técnicos. Porém, passado o período de adaptação, todos afirmaram que não tiveram mais dificuldades.

Todavia, ficou latente um sentimento de que, assim como os produtores gaúchos, os goianos também gostariam que as visitas dos técnicos fossem mais freqüentes, desde que isso não implicasse em incremento no custo do Sistema, reafirmando a importância do contato face-a-face para a troca de informações entre técnicos e produtores rurais.

Nos dois estados, os produtores deixam clara a necessidade e a valorização dos extensionistas, enquanto agentes e promotores do desenvolvimento, desde que o canal seja de duas vias, ou seja, desde que os técnicos/extensionistas estejam dispostos a dialogar e a trocar informações e experiências. Os produtores não esperam mais pacotes tecnológicos e não são passivos, mas sujeitos ativos e detentores do poder de decisão.

#### **5.1.5 Considerações sobre o tema**

Por fim, foi solicitado aos entrevistados que colocassem os pontos positivos e negativos do Sistema Irriga<sup>®</sup> e que emitissem sua opinião sobre o programa e o emprego da ferramenta Internet. As respostas, tanto dos entrevistados do Rio Grande do Sul quanto de Goiás, encontram-se na tabela 15.

**Tabela 15 – Aspectos positivos e aspectos negativos do Sistema Irriga<sup>®</sup>**

<b>Aspectos positivos</b>	<b>Aspectos negativos</b>
- fornece um parâmetro confiável de quando e quanto irrigar;	- a visualização do site pode ser melhorada no campo de registro de chuvas;
- segurança e precisão na hora de irrigar;	- assistência e monitoramento a campo deveriam ser mais freqüentes, pois ocorrem mudanças muito constantes em nível de campo;
- evita desperdício de água/otimização do uso da água;	- quando não se dispõe de equipamento completo não há como seguir a recomendação exata;
- evita gastos financeiros desnecessários com irrigação;	- programa ficou alguns dias sem recomendar;
- suporte para buscar melhores resultados a campo, ou seja, incremento em produtividade;	- ocorre, às vezes, recomendação de lâmina acima da capacidade do pivô;
- está cada vez mais se adaptando as reais necessidades do produtor;	- dúvidas com relação à recomendação, principalmente, quanto à lâmina;
- contribui na busca por precisão a campo;	- implica em um custo de produção a mais;
- atende a necessidade de gerenciamento da água (eficiência de uso);	- horário de atualização das recomendações poderia ser mais cedo (6 horas) – atualmente ocorre às 12 horas
- diminui o erro na hora de decidir quando começar e quando parar com a irrigação;	
- maximiza o rendimento;	
- simplicidade do programa que facilita o uso;	
- economia de água, energia e dinheiro;	
- diminui a preocupação do produtor – não necessita ir a campo para verificar a necessidade de irrigação;	
- sustentabilidade ambiental – não desperdiçar recursos hídricos;	
- o Sistema é maleável – aceita mudanças, ajustes de acordo com cada caso;	
- facilita o controle de doenças;	
- economia no tratamento de doenças e pragas a campo – maior controle;	
- gera informações de forma rápida.	

Pelas respostas obtidas e através do contato com os usuários, pode-se perceber que a grande maioria dos entrevistados encontra-se satisfeita com o Sistema e constatou vantagens na sua utilização a campo.

Com relação às informações técnicas transmitidas pelo Sistema Irriga<sup>®</sup> – recomendação de irrigação – os usuários entrevistados não demonstraram dificuldades na compreensão e nem na aplicação destas. Todavia, no que se refere à apropriação das TICs a realidade foi conflitante.

No Rio Grande do Sul, apesar de existir assistência on-line e via telefone, alguns dos entrevistados, principalmente os iniciantes, demonstraram necessidade de contato interpessoal (face-a-face) com os responsáveis pelo Sistema ou com indivíduos mais experientes na sua utilização. Isso demonstra a insegurança e a desconfiança que ainda existe por parte dos habitantes do meio rural com relação ao emprego das TICs, principalmente no que se refere à inexistência de dados expressos em material palpável (físico), visto que as informações são transmitidas virtualmente, através da rede mundial de computadores.

Além disso, a maioria dos usuários gaúchos deixa o manuseio da Internet a cargo dos filhos – mais jovens e com mais estudo – ou de terceiros – técnicos/agrônomo da propriedade ou assistência técnica Pioneer. Nestes casos, os produtores apenas operacionalizam a recomendação, sem se apropriarem da tecnologia. Fica a dúvida até que ponto pode-se considerar que estes indivíduos adotaram as novas tecnologias e estão digitalmente incluídos. Na verdade, eles sabem da existência da ferramenta Internet, por exemplo, mas não fazem uso da mesma.

Em contrapartida, foram encontrados casos entre os entrevistados no Rio Grande do Sul, principalmente com produtores mais experientes no uso da irrigação, que se assemelham a realidade observada em quase todas as entrevistas no leste goiano, ou seja, produtores rurais incluídos digitalmente, sob todos os aspectos implicados nessa apropriação (conectividade, alfabetização, manuseio e conhecimento) cujo emprego das TICs é intrínseco ao seu cotidiano.

Em Goiás, além do emprego do Sistema Irriga<sup>®</sup>, observou-se a utilização de várias outras ferramentas tecnológicas, com o intuito de promover melhoras na produtividade e diminuir os custos de produção. Alguns dos produtores goianos

entrevistados estão aderindo à agricultura de precisão<sup>20</sup>, aspecto bastante positivo do ponto de vista da difusão e apropriação das TICs, uma vez que, mais tecnologia está sendo associada à atividade agrícola e, além disso, estes produtores estão buscando conhecimento, através de cursos, palestras, softwares de gerenciamento entre outros, para agregar valor ao seu negócio.

Neste sentido, fica claro que a difusão das TICs depende, e muito, da educação. Cada vez mais, a sobrevivência no campo está à mercê do acesso à informação e, para tal, é necessário que os produtores rurais estejam aptos e preparados para utilizar os aparatos tecnológicos que surgem e evoluem numa velocidade cada vez maior.

---

<sup>20</sup> A Agricultura de Precisão é uma tecnologia que utiliza em conjunto sinais de satélite e softwares para interpretação de dados geoprocessados, isto é, recolhe e reúne informações da área cultivada, sempre com a localização precisa. O uso dessas tecnologias, como ferramentas de acompanhamento, controle e análise, permite verificar as variações espaciais e temporais dos fatores limitantes à produção, orientando no processo de tomada de decisão na aplicação localizada de insumos e no manejo diferenciado das culturas no campo de produção. Assim, pode-se determinar "qual, quando e onde" o insumo deve ser aplicado e "como" fazê-lo, permitindo identificar locais específicos com diferentes potenciais de produtividade. (Fonte: site Web Rural).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As profundas transformações observadas no mundo rural, nos últimos trinta anos, geraram uma necessidade de adaptação, por parte dos produtores, a uma nova realidade, onde a produção de subsistência deu lugar a um complexo sistema agroindustrial, e as fronteiras entre rural e urbano tornam-se, cada vez mais, tênues e difusas. O conhecimento deixou de ser privilégio e tornou-se fator de desenvolvimento da agricultura (Duarte, J.; Gomes de Castro, 2004).

Os anos 90 marcaram o advento da chamada Sociedade da Informação, que trouxe consigo a difusão maciça das novas Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs e, com elas, a possibilidade de duas realidades divergentes: de um lado, a promessa de abolir distâncias espaço-temporais e de outro, o risco de uma exclusão até então desconhecida (Castells, 1999; Silveira, 2003). Neste mesmo período, a agricultura assumiu caráter empresarial e a administração do negócio agrícola passou a necessitar, cada vez mais, de informações sistemáticas para o sucesso e manutenção da atividade.

Diante desse contexto, a difusão das TICs, especialmente da Internet – a mais revolucionária das tecnologias de comunicação, tornou-se uma necessidade para o meio rural, tanto quanto já era para o urbano, visando atender a demanda por conhecimento e informações atualizadas e constantes.

No primeiro capítulo foram abordadas questões referentes às **MUDANÇAS ESTRUTURAIS NA AGRICULTURA E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS**. Foram enfocados aspectos referentes às transformações por que passou e vem passando o meio rural brasileiro, bem como as alterações nos processos de difusão/transmissão das inovações tecnológicas e seus resultados (técnicas, práticas, materiais e informação), visto que a transmissão dos conhecimentos gerados é fator decisivo no processo de mudanças tecnológicas e sociais. Além disso, foram descritos os principais modelos de disseminação de inovações no Brasil, que são: 1. Disseminação por meios de comunicação de massa; 2. Difusionismo; 3. Estruturalismo; e 4. Pluralismo.

No segundo capítulo **TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) NO CONTEXTO RURAL BRASILEIRO: O AVANÇO DA INTERNET**, tratou-se da evolução das TICs e sua adoção no meio rural, especialmente da Internet, enquanto principal meio de comunicação interativa da atualidade. A Internet foi responsável por alterações significativas e irreversíveis no modo de vida e de relacionamento de toda a população, seja ela urbana ou rural. Foram apresentados dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), realizada anualmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que demonstraram o panorama da informática no Brasil e a realidade de exclusão digital em que vive grande parte dos cidadãos. Além destes, também se apresentou dados do Painel Ibope/NetRatings 2008 e da pesquisa sobre o Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no Brasil (Pesquisa TIC Domicílios 2007) divulgadas pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil e do Diagnóstico Sócio-técnico da Agropecuária Brasileira – 1. Produtores (Projeto Comcenso Rural), realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Através do cruzamento dos dados destas pesquisas buscou-se demonstrar o avanço e a velocidade de penetração da Internet na sociedade brasileira.

Após o levantamento das questões teóricas pertinentes ao estudo, no capítulo três foram descritos os **ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA**. Optou-se pela realização de uma pesquisa de campo do tipo estudo de caso, com abordagem qualitativa. Como técnicas de coleta de dados foram utilizadas a análise documental e entrevistas. As entrevistas foram do tipo semi-estruturadas, aplicadas face a face nas propriedades dos entrevistados que eram usuários do Sistema Irriga<sup>®</sup> (programa escolhido como objeto do estudo de caso) nos estados de Goiás e Rio Grande do Sul. Para analisar os resultados, empregou-se a técnica de análise de conteúdo.

No capítulo 4, foi descrito o caso do Sistema Irriga<sup>®</sup>, programa de monitoramento agrícola, desenvolvido por pesquisadores da Universidade Federal de Santa Maria, considerado como modelo de programa que prevê a difusão de TICs para o meio rural brasileiro. Foram abordadas questões referentes ao funcionamento e contratação do Sistema, além da análise documental do programa que apresentou informações sobre as áreas monitoradas, usuários e culturas.

O Sistema Irriga<sup>®</sup>, que atua no monitoramento de irrigação via Internet, apresentou-se como um caso promissor para o estudo por consistir em um modelo de difusão de inovações. Essa premissa foi comprovada através da observação e das entrevistas com os usuários do programa. No capítulo cinco, **RESULTADOS E DISCUSSÕES: O SISTEMA IRRIGA<sup>®</sup> NOS ESTADOS DE GOIÁS E RIO GRANDE DO SUL**, foram apresentados os resultados e as discussões das entrevistas e relacionadas com os conceitos apresentados no referencial teórico.

Para a utilização do programa no manejo da irrigação é fundamental o acesso a Internet, motivo pelo qual o mesmo foi considerado como exemplo de programa que atua na difusão de TICs para o meio rural. Na análise documental, constatou-se a velocidade do avanço do programa no meio rural brasileiro. De projeto piloto, implantado em uma área de 540 hectares, na região central do RS, em 1999, evoluiu para 41 mil hectares monitorados, no ano de 2007, abrangendo seis estados brasileiros: Bahia, Goiás, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo. Isso sem levar em consideração o avanço do Sistema para além das fronteiras do Brasil, como é o caso da República do Uruguai. O crescimento do Sistema Irriga<sup>®</sup> pode ser comparado com a velocidade de avanço da própria Internet, tanto no meio urbano quanto no meio rural, e a impossibilidade de se inserir neste processo pode resultar em uma marginalização sem precedentes. A capacidade de estar incluído no mundo digital tornou-se fator de sobrevivência, especialmente no âmbito rural, cujas distâncias e isolamento podem ser superadas pelas novas tecnologias.

Entretanto, verificou-se através das entrevistas, que a disseminação das TICs no meio rural apresenta-se problemática, principalmente, sob dois aspectos: 1. do ponto de vista tecnológico, vincula-se às barreiras de conexão no meio rural; 2. do ponto de vista dos produtores rurais, à questão da alfabetização digital.

A conectividade aparece como entrave à difusão das TICs uma vez que, tanto o aparato tecnológico quanto a possibilidade de conexão implicam em custos e em disponibilidade de infra-estrutura para tal. A maioria dos produtores entrevistados dispunha de computador, porém, em muitos casos, para realizar o acesso havia necessidade de deslocamento para a cidade mais próxima, o que demonstra a falta de investimento que viabilize a conexão no próprio meio rural. Esta problemática foi encontrada nos dois estados brasileiros englobados pela pesquisa, RS e GO,

porém, a situação demonstrou-se mais grave no estado do Sul, provavelmente em decorrência do tamanho de propriedade e de empreendimento agrícola ser menor do que no Centro-Oeste brasileiro – cuja maioria das propriedades possui tamanho e caráter empresarial. O poder econômico acaba restringindo os investimentos e a possibilidade de exercer pressão sobre as instituições responsáveis para se obter inovações tecnológicas e ampliação de rede que viabilize a conexão.

O emprego de celulares atenuaria a questão da conectividade, visto que todos os entrevistados possuem sinal de celular na propriedade ou muito próximo a ela. No caso do Sistema Irriga<sup>®</sup>, a recomendação de irrigação pode ser enviada via mensagem de texto (SMS) para qualquer celular cadastrado pelos usuários. Todavia, este canal apresenta-se problemático por não permitir a retro-alimentação do Sistema e nem o contato do usuário com as demais informações fornecidas pelo programa, ou seja, a interatividade fica comprometida. Possivelmente, a nova geração de aparelhos celulares, os chamados *smartphones*, venha a suprimir esta dificuldade, uma vez que os aparelhos possuem ferramentas tão interativas quanto às disponibilizadas pela Internet, viabilizando o envio de planilhas, emails e a troca de informações em tempo real. Resta saber, quanto tempo levará para que os *smartphones* estejam com sinal disponível também para o meio rural.

Já a questão da alfabetização digital mostrou-se, nessa pesquisa, fator decisivo na tomada de decisão quanto a adotar ou não uma nova tecnologia. Nesse sentido, quanto maior o grau de instrução e, em geral, quanto mais jovens os usuários, mais facilmente é adotada uma inovação tecnológica, principalmente em virtude da maior facilidade de manuseio e compreensão da forma de emprego e das potencialidades das TICs.

No estado do Rio Grande do Sul, o acesso ao site do Sistema, na maioria dos casos, estava a cargo dos filhos ou da esposa do proprietário ou, ainda, de técnicos, agrônomos e representantes da Pioneer Sementes (que atuam na divulgação do Sistema), corroborando com a afirmação do parágrafo anterior que o acesso às TICs é facilitado pelo grau de escolarização. Além disso, percebeu-se a importância das instituições privadas na transmissão de informações e na difusão de tecnologias para o meio rural, uma vez que estes encontram-se cada vez mais presentes no cotidiano das propriedades.

No estado de Goiás, a grande maioria dos entrevistados acessava tanto o site do Sistema quanto outras informações disponíveis na rede mundial de computadores, ou seja, os produtores rurais já se apropriaram das TICs. Mas vale ressaltar que, estes mesmos entrevistados, tinham segundo ou terceiro grau completos, contra apenas primeiro grau completo da maioria dos entrevistados gaúchos. Além disso, cabe recordar que o estado de Goiás foi importante fronteira agrícola em meados do século passado e, para lá, migraram aqueles indivíduos dispostos a arriscar em busca de melhores condições. Grande parte deste contingente é proveniente do próprio Rio Grande do Sul, onde permaneceram os agricultores melhor instalados e com características mais tradicionais no que se refere a produção agrícola. Nesse sentido, o próprio perfil dos produtores goianos facilita a adoção de inovações.

Outro aspecto que merece destaque está relacionado a questão da escolarização. Sabe-se que, historicamente, a escolarização no meio rural é precária e ocorre com grande esforço, visto que, simultaneamente aos estudos, os habitantes do meio rural trabalham nas lidas do campo. Todavia, percebeu-se um interesse crescente em possibilitar às novas gerações – filhos e netos – um acesso mais amplo à educação. Os pais almejam que os filhos tenham uma formação superior a que eles tiveram. Em algumas propriedades visitadas esse fato pode ser observado e, nestes casos, o responsável pela adoção e manuseio do sistema era justamente o indivíduo mais jovem e com maior grau de instrução. Porém, tal constatação pode implicar em outra problemática: o êxodo dos jovens do meio rural. Ao terem contato com o mundo urbano muitos não retornam para a vida rural e, ao invés de se tornarem promessas de levar as novas tecnologias para o campo, acabam preparando-se para a digitalização do meio urbano.

Uma situação relatada no estado de Goiás reitera a problemática acima exposta. O produtor rural delega para o filho, de apenas oito anos de idade, a responsabilidade de acessar o site do Sistema e transmitir às recomendações. Segundo o entrevistado, “ele lida muito bem com as novas tecnologias e terá um futuro melhor, de preferência longe da terra”.

Verificou-se ainda a existência, por parte dos habitantes do meio rural, de uma desconfiança em relação ao mundo e às informações virtuais. Nesse sentido,

mesmo que se utilizem das tecnologias de informação, é extremamente importante para estas populações o contato interpessoal e o diálogo face-a-face. Percebeu-se uma expectativa quanto às visitas da assistência técnica, tanto para esclarecimento de dúvidas quanto para confirmação das informações encontradas no site. Mesmo no estado de Goiás, cuja familiarização com a Internet, por parte dos produtores rurais, era muito maior do que no Rio Grande do Sul, ficou clara a importância atribuída às visitas dos técnicos, principalmente para verificar se as recomendações do Sistema condiziam com as condições encontradas a campo, ou seja, mesmo com *software*, estação meteorológica e sensores instalados na propriedade, o diálogo e a observação da situação da área são essenciais para transmitir confiança às informações geradas pelo programa e àquela obtidas junto a rede mundial de computadores.

Diante da experiência vivenciada acredita-se que o exemplo trazido possa servir como alerta e como demonstração da real possibilidade de inserção do mundo rural na Sociedade da Informação. Um questionamento que pairou durante toda a consecução do trabalho foi: podem as TICs substituir os modelos clássicos de extensão baseados no contato interpessoal?

Embora a resposta seja altamente complexa, algumas considerações podem ser traçadas. Primeiramente, é intrínseco ao ser humano a necessidade de diálogo e interação. E, este aspecto, pode apenas parcialmente ser suprido pelas TICs. Mesmo com os canais interativos, que possibilitam a troca de informações em tempo real, não há como substituir a confiança transmitida pelo aperto de mão. Os laços criados no contato “real”, não podem ser comparados aos estabelecidos pelo mundo “virtual”. Neste sentido, a digitalização do rural é extremamente importante para o negócio agrícola, mas não substitui as necessidades humanas de atenção, afeto, troca, comunicação.

Foi gratificante o estudo de um caso que atua de forma inovadora junto ao meio rural. Ficou explícito que o Sistema contribuiu e continua contribuindo para a difusão das TICs no meio rural brasileiro, uma vez que a área de abrangência aumenta a cada ano. Mesmo que os produtores não manejem as tecnologias, somente o fato de terem conhecimento da sua existência e passarem a perceber as vantagens que as mesmas podem trazer já colabora, e muito, para a superação da

exclusão digital. Outros estudos envolvendo aspectos distintos do próprio Sistema Irriga<sup>®</sup>, como por exemplo: atores envolvidos na cadeia de transmissão das informações, recepção do programa pelos produtores, entre outros, podem trazer informações preciosas sobre a difusão das TICs no meio rural.

Enfim, a utilização eficaz de toda nova tecnologia exige uma adequação a cada caso individualmente. Conhecer suas potencialidades e limitações é tão ou mais importante do que, propriamente, implementá-las. A Internet, ou qualquer outro meio de comunicação digital, exige uma nova forma de gerir as informações, pois suas características requerem uma postura comunicacional diferente daquela assumida anteriormente. Sendo assim, as iniciativas públicas e os sistemas educacionais devem ser pensados no sentido de formar pessoas com habilidades para adquirir conhecimento, tornando-se tanto produtores quanto usuários de conteúdos baseados em TICs.

Nesse contexto, o rural aparece como refém da possibilidade de acesso às TICs e do sonhado mundo sem fronteiras. Quanto mais tardio o ingresso nessa nova configuração da sociedade, maior a dificuldade de sobrevivência no meio rural, visto que, toda a cadeia produtiva está irreversivelmente inserida na dinâmica global.

## BIBLIOGRAFIA

ABRAMOVAY, R. A rede, os nós, as teias: tecnologias alternativas na agricultura. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 34, n. 6, p. 159-177, Brasília. Anais. Brasília, PNUD, 1997.

\_\_\_\_\_. Funções e medidas da ruralidade no desenvolvimento contemporâneo. **IPEA**, Texto para discussão n. 72. Rio de Janeiro, janeiro de 2000.

AFONSO, C.; SOARES, L. F. Desenvolvimento humano e apropriação da TICs. In: Comitê Gestor da Internet no Brasil. **Pesquisa sobre o uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil 2005**. São Paulo, 2006. p. 27-33. Disponível em < <http://www.cetic.br/tic/2005/indicadores-2005.pdf> >. Acesso em: 15 out. 2008.

ALVES, V. E. L. **A Mobilidade Sulista e a Expansão da Fronteira Agrícola Brasileira**. Revista Agrária. São Paulo, 2005. Disponível em < [http://www.geografia.fflch.usp.br/revistaagraria/revistas/2/alves\\_vel.pdf](http://www.geografia.fflch.usp.br/revistaagraria/revistas/2/alves_vel.pdf) > Acesso 21 out. 2008.

ALVES, E. R. de A. & PASTORE, A. C. A política agrícola do Brasil e a hipótese da inovação induzida. In: ALVES, E. R. de A. et al. (org.). **Pesquisa agropecuária – perspectiva histórica e desenvolvimento institucional**. Brasília: EMBRAPA-DEP, 1985, p. 289-300.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES. **O Desempenho do Setor de Telecomunicações – séries temporais**. Disponível em <<http://www.telebrasil.org.br/arquivos/o.desempenho.do.setor.de.telecom.series.temporais.1T08.jun.02.2008.pdf>> Acesso em 07 out. 2008.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARROS, R. P. de. **Cultivos Irrigados em Goiás completam 35 anos**. Divulgada em 04 de julho de 2005. Disponível em < <http://www.cnpaf.embrapa.br/eventosenoticias/anteriores/anteriores2005/050704.htm>> Acesso 21 out. 2008.

BORDENAVE, J. E. D. **Além dos meios e mensagens: introdução à comunicação como processo, tecnologia, sistema e ciência**. 8ª ed. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 1998.

\_\_\_\_\_, J. E. D. A Comunicação Social de apoio ao desenvolvimento rural. **Comunicação**. Rio de Janeiro, v. 24, p. 32-36, 1977.

\_\_\_\_\_, J. E. D. **O que é comunicação rural**. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1983.

\_\_\_\_\_, J. E. D. De La información agrícola a La comunicación para el cambio social. In: CIMADEVILLA, G.; THORNTON, R. (editores). **A extensão rural em debate** – Concepções, retrospectivas, mudanças e estratégias para o Mercosul. Buenos Aires: INTA, 2003.

BRESSAN, F. O método de estudo de caso. **Administração on line**, vol. 1, São Paulo: Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado, Jan. fev. mar/2000.

BUDGE, E. C. Comunicação e desenvolvimento: muito além dos mitos modernizantes e dos modismo maniqueístas. **Revista Brasileira de Ciências da Comunicação**, São Paulo, n. 55, p. 23-34, 1986.

CAMPANHOLA, C.; GRAZIANO DA SILVA, J.. Desenvolvimento local e a democratização dos espaços rurais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 17, n. 01, p. 11-40, jan./abr. 2000.

CASTELLS, M. **A Sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999/2005.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e extensão rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável**. 3ª ed. Brasília: MDA/SAF/DATER, 2007.

CARNIGLIA, E.; CIMADEVILLA, G. (editores). **Comunicação, ruralidade e desenvolvimento** – mitos, paradigmas e dispositivos da mudança. Buenos Aires: INTA, 2004.

CIMADEVILLA, G. Las transformaciones del mapa occulta-rural. In: **Comunicación, tecnología e desarrollo: discusiones e perspectivas desde el sur**. Rio Cuarto, ALAIC-UNRC, 2002.

\_\_\_\_\_. (comp.). **Comunicação, tecnologia e desenvolvimento** – discussões do novo século. Vol. 3. Rio Cuarto/Argentina: UNRC, 2006.

\_\_\_\_\_. **Dominios** – crítica a la razón intervencionista, la comunicación y el desarrollo sustentable. Buenos Aires: Prometeo libros, 2004.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Painel Ibope/NetRatings**. Disponível em < <http://www.cetic.br/usuarios/ibope/index.htm> > Acesso em: 24 set. 2008.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil** – TIC DOMICÍLIOS e TIC EMPRESAS 2007. 2ª edição. São Paulo, 2008. Disponível em <<http://www.cetic.br>> Acesso em 24 set. 2008.

DOCKES, A. C. & MADELINE, Y. L'ingénierie de project de conseil collectif aux éleveurs. **Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement**. Paris, n. 25, p. 1-42, 1992.

DUARTE, J. Entrevista em profundidade. In: DUARTE, J.; BARROS, A. (org.). **Métodos e Técnicas de Pesquisa em Comunicação**. 2ª ed. São Paulo, SP: Ed. Atlas, 2006. P. 62-83.

DUARTE, J.; CASTRO, A. M. G. de. **Comunicação e tecnologia na cadeia produtiva da soja em Mato Grosso**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

DUARTE, M. Y. M. Estudo de Caso. In: DUARTE, J.; BARROS, A. (org.). **Métodos e Técnicas de Pesquisa em Comunicação**. 2ª ed. São Paulo, SP: Ed. Atlas, 2006. P. 218-235.

DUARTE, J.; RIBEIRO, R. M. **Comunicação em Ciência e Tecnologia** – estudos da Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, 2006.

FADUL, A. Cultura e comunicação: a teoria necessária. In: KUNSCH, M.; FERNANDES, R. (Org.). **Comunicação, democracia e cultura**. São Paulo: Intercom/Loyola, 1989.

FERREIRA, E. A. **Desempenho de Híbridos de Linhagens Parcialmente Endogâmicas de Milho em Top Crosses**, em três locais do estado de São Paulo. [Dissertação de Mestrado]. Instituto Agrônomo de Campinas. Campinas, 2008 – disponível em <[http://www.iac.sp.gov.br/PosIAC/Eliei\\_2008.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/PosIAC/Eliei_2008.pdf)> Acesso 10 out. 2008.

FETT, J. H. Pesquisa em comunicação para o desenvolvimento rural. In: BRAGA, G. M.; KUNSCH, M. M. K. (org.). **Comunicação rural: discurso e prática**. Viçosa: UFV, 1993. P. 43-53.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

\_\_\_\_\_. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

GASTAL, E. O processo de transformação tecnológica na agricultura. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**. Brasília, v. 1, n. 2, p. 219-144, 1984.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1994/1999.

GIRARDI, I. M. T.; MASSIERER, C. e SCHWAAB, R. T. **Estratégias discursivas para persuadir o agricultor ao produtivismo**. Estudos de Jornalismo e Mídia. Vol. IV, Nº 1. 2007. Disponível em <<http://posjor.ufsc.br/public/docs/41.pdf>> Acesso em 25 out. 2008.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas potencialidades. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-67, 1995a.

\_\_\_\_\_. Pesquisa qualitativa – tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995b.

GRAZIANO DA SILVA, J. **A modernização dolorosa**: estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhadores rurais no Brasil. Rio de Janeiro: Zahar, 1985.

GRAZIANO NETO, F. **Qual reforma agrária?**: terra, pobreza e cidadania. São Paulo: Geração Editorial, 1996.

GRUPO TELEFÔNICA NO BRASIL. **A sociedade da informação no Brasil** – presente e perspectivas. São Paulo: Takano, 2002.

INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa da Amazônia Legal** – Fronteira Agrícola. Disponível em < [http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/mapas\\_doc3.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/mapas_doc3.shtm) > Acesso 21 out. 2008

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2005**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em <<http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2005/tabsintese.shtm>> Acesso 10 set. 2008.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2007**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em <<http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2007/tabsintese.shtm>> Acesso 10 set. 2008.

IRRIGER. Disponível em <<http://www.irriger.com.br/>> Acesso em 22 out. 2008.

JAMBEIRO, O.; STRAUBHAAR, J. (orgs.). **Informação e Comunicação** – o local e o global em Austin e Salvador. Salvador: Edufba, 2004.

LOPES, M. I. V. de. **Pesquisa em comunicação**. São Paulo: Loyola, 1990/2001.

LÜBECK, E.. A exclusão digital e a apropriação da internet no contexto rural brasileiro. **Dissertação (mestrado)**. Santa Maria: UFSM, 2004.

MASCARETTI, A. La recherche-système et La formulation de projet d'investissement dans le développement rural. In: Symposium International Recherches-Systeme en Agriculture Et Developpement Rural. (1.: 1994 : Montpellier). **Anais**: Montpellier, 1994, p. 143-147.

MCLUHAN, M. **Os meios de comunicação como extensões do homem**. 5 ed. São Paulo: Cultrix, 1964.

MATTELART, A. **Comunicação mundo**: história das idéias e das estratégias. Petrópolis: Vozes, 1994.

MEDA, A. **Etnologia da prática escolar**. Campinas: Papiros, 1995.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Programa de Inclusão Digital**. Brasília, 2005. Disponível em <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view /42303.html>> Acesso 23 set. 2008.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. **Mercado de PCs continua crescendo após incentivos do governo**. Disponível em < <http://www.computadorparatodos.gov.br/noticias/mercado-de-pcs-continua-crescendo-apos-incentivos-do-governo> > Acesso em 23 set. 2008.

\_\_\_\_\_. **Projeto Cidadão Conectado** – computador para todos. Disponível em <<http://www.cpqd.com.br/img/aquino.pdf>> Acesso em 22 set. 2008.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural**. Brasília, 2004.

MORAES, R. C. **Metade Sul vs Metade Norte: Uma Comparação a partir de Dados Municipais do Rio Grande do Sul**. Disponível em <<http://www.fee.tche.br/3eeg/Artigos/m23t05.pdf> > Acesso em 21 out 2008.

NOVAES, T. [Entrevista disponibilizada em 27 de outubro de 2006, na Internet]. 2006. Disponível em <<http://mail.dischosting.nl/pipermail/metarec/2006-october/010641.html>> Acesso em 30 set. 2008.

PASSINI, J. J. Geração e comunicação de inovações tecnológicas para a agricultura família. **Dissertação (mestrado)**. Curitiba: CEFET-PR, 1999.

PASTORE, A. C. et al. Inovações induzidas e os limites à modernização na agricultura brasileira. In: ALVES, E. R. de et al. (org.). **Pesquisa agropecuária – perspectiva histórica e desenvolvimento institucional**. Brasília: EMBRAPA-DEP, 1985, p. 303-333.

PEREIRA, L. B. O Estado e o desempenho da agricultura paranaense no período de 1975-85. **Revista de economia e sociologia rural**. Brasília, v. 30, n. 2, p. 115-133, 1992.

PIONNER SEMENTES. Disponível em <<http://www.pioneersementes.com.br>> Acesso em 25 set. 2008.

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DA UFSM. **Estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses – MDT**. 6ª Ed. Santa Maria, RS: Ed. UFSM, 2006.

QUIRINO, T. R.; GARRAGORRY, F. L.; SOUSA, C. P. de. **Diagnóstico sociotécnico da agropecuária**. 1. Produtores. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. Disponível em < <http://www22.sede.embrapa.br/unidades/uc/sge/diagnostic.pdf> > Acesso em 10 out. 2008.

REZENDE, S. [Abertura do Congresso Internacional Sociedade e Governo Eletrônico 2008]. Brasília, 2008. Disponível em < <http://www.softwarelivre.gov.br/noticias/consegi-reune-liderancas-de-ti-em-brasilia/> > Acesso em 28 set. 2008.

RIPPER FILHO, J. E. Ciência e Tecnologia para que? Como? In: **Ciência e tecnologia: alicerces do desenvolvimento**. São Paulo: Cobram, 1994.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. 4th ed. Nova York: Free Press, 1995.

RONDELLI, E. **Quatro passos para a inclusão digital**. Sete pontos para concretizar a sociedade do conhecimento. Ano 1, n. 5, 2003. Disponível em <<http://www.comunicacao.pro.br/setepontos/5/4passos.htm>> acesso em 10 jul. 2007.

RUDIO, F. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 29 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

SANTOS, M. S. T. Comunicação rural e mercado de trabalho na era tecnológica: o desenvolvimento local está na pauta. In: CALLOU, A. B. F. **Comunicação rural, tecnologia e desenvolvimento local**. São Paulo: Intercom; Recife: Bagaço, 2002b. p. 45-54.

SANTOS, A. R. dos. **Metodologia científica** – a construção do conhecimento. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

SANTOS, R. S. dos. **Pela primeira vez mais da metade da população já teve acesso ao computador**. Disponível em <<http://www.cetic.br>> Acesso em 24 set. 2008.

SCHWARTZ, C. A recepção das tecnologias de informação e comunicação entre os agricultores familiares de Santa Maria, Rio Grande do Sul. **Dissertação (mestrado)**. Santa Maria: UFSM, 2007.

SILVA, C. C. da. A apropriação da internet por organizações não-governamentais e a promoção do desenvolvimento rural. **Dissertação (mestrado)**. Santa Maria: UFSM, 2006.

SILVEIRA, A. C. M. da. Sociedade da informação: TICs e o combate à exclusão digital no meio rural do Brasil. In: SILVEIRA, Ada M. C. da *et al.* **Divulgação científica e tecnologias de informação e comunicação**. Santa Maria: UFSM-FACOS, 2003.

**SISTEMA IRRIGA**. Disponível em: <[www.irriga.proj.ufsm.br](http://www.irriga.proj.ufsm.br)> Acesso em 10 jan. 2008.

SORJ, B. **Brasil@povo.com: a luta contra a desigualdade na Sociedade da Informação**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2003.

TAKAHASHI, T. (org.). **Sociedade da Informação no Brasil: Livro Verde**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

THIOLLENT, M. Anotações críticas sobre difusão de tecnologia e ideologia da modernização. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**. Brasília, v. 1, n. 1, p. 43-51, 1984.

TRIVIÑOS, A N. S. **Introdução à pesquisa social em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1994.

VARGAS, I. C. A agricultura de precisão: nova tecnologia permite conhecer cada metro quadrado da lavoura. Disponível em <<http://www.webrural.com.br/webrural/artigos/tecnologia/ap/ap.htm>> Acesso 02 nov. 2008.

VECCHIATTI, C. J. M. A revolução silenciosa. In: COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil 2005**. p. 45-48. Disponível em <<http://www.cetic.br/tic/2005/indicadores-2005.pdf>> Acesso 25 set. 2008.

VEIGA, J. E. da. **Cidades imaginárias: o Brasil é menos urbano do que se calcula**. Campinas: Autores Associados, 2002.

WEB RURAL. <[www.webrural.com.br](http://www.webrural.com.br)> Acesso 10 nov. 2008.

WHITE, R.; MOREIRA, S. Ética e comunicação para o desenvolvimento. In: **Revista Brasileira de Ciências da Comunicação**. Vol. XXIV. Nº 2. São Paulo, 2001. P. 123-133.

WIKIPÉIDA. **Mapa do estado de Goiás**. Disponível em <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Mapa do estado de Goiás](http://pt.wikipedia.org/wiki/Mapa_do_estado_de_Goiás)>. **Mapa do estado do Rio Grande do Sul**. Disponível em <[http://pt.wikipedia.org/wiki/lista\\_de\\_mesorregioes\\_do\\_Rio\\_Grande\\_do\\_Sul](http://pt.wikipedia.org/wiki/lista_de_mesorregioes_do_Rio_Grande_do_Sul)> Acesso 21 out. 2008.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

# APÊNDICES

## **APÊNDICE A – Roteiro das entrevistas realizadas com usuários do Sistema Irriga<sup>®</sup>**

### **ENTREVISTA DISSERTAÇÃO ESTUDO DE CASO DO SISTEMA IRRIGA<sup>®</sup> DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**

Nº: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_

Identificação propriedade: \_\_\_\_\_

Área total: \_\_\_\_\_

Área irrigada: \_\_\_\_\_

1. Há quanto tempo é utilizada irrigação na propriedade?
2. Há quanto tempo é utilizado o Sistema Irriga<sup>®</sup> no monitoramento da irrigação?
3. Como o senhor (a) tomou conhecimento do Sistema Irriga<sup>®</sup>?
4. Porque foi escolhido o Sistema Irriga<sup>®</sup> para o monitoramento da irrigação na propriedade?
5. A Internet já era utilizada na propriedade antes de ser contratado o Sistema Irriga<sup>®</sup>? Com qual finalidade?
6. Quais os principais meios de comunicação utilizados na propriedade?
7. Onde é acessada a internet para utilizar o site do Sistema Irriga<sup>®</sup>?
8. O local onde é acessada a internet hoje é o mesmo de quando iniciou a utilização do Sistema Irriga<sup>®</sup>?
9. Quem, na propriedade, tem acesso ao site do Sistema Irriga<sup>®</sup>?
10. Qual o grau de escolaridade de quem realiza o acesso ao site do Sistema Irriga<sup>®</sup>?
11. Com que frequência é acessado o site do Sistema Irriga<sup>®</sup>?
12. O que, geralmente, é lido/buscado no site do Sistema Irriga<sup>®</sup>?
13. Houve alguma dificuldade na implantação e utilização do Sistema Irriga<sup>®</sup>?
14. O tipo de assistência prestado pelos profissionais responsáveis pelo Sistema Irriga<sup>®</sup> é suficiente?
15. Considerações gerais: pontos positivos e pontos negativos do Sistema Irriga<sup>®</sup>.

## APÊNDICE B – Fotografias de algumas propriedades visitadas



Lavoura de trigo – Cruz Alta (RS)



Lavoura de milho – Cruz Alta (RS)



Trevo do município de Cristalina (GO)



Vegetação de cerrado – Cristalina (GO)



Lavoura de feijão irrigada – Cristalina (GO)



Plantação de cenoura irrigada – Cristalina (GO)



Plantação de alho irrigado – Cristalina (GO)



Lavoura de algodão – Cristalina (GO)