



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



A AGROINFORMÁTICA EM EMPRESAS RURAIS: ALGUMAS TENDÊNCIAS

HENRI CÓCARO; JOSÉ CARLOS DOS SANTOS JESUS;

UFLA

LAVRAS - MG - BRASIL

henricocar@hotmai.com

PÔSTER

Ciência, Pesquisa e Transferência de Tecnologia

A AGROINFORMÁTICA EM EMPRESAS RURAIS: ALGUMAS TENDÊNCIAS

**Grupo de pesquisa: 10- Ciência, Pesquisa e Transferência de Tecnologia
Apresentação Pôster**

RESUMO

A exemplo do que ocorreu no setor urbano, as novas tecnologias da informação aplicadas a agricultura integram-se rapidamente. Em função disso, nesse artigo foram apresentadas e discutidas algumas tendências da agroinformática focando-se a utilização dos sistemas de informações gerenciais. Como considerações finais percebe-se que estes sistemas irão permear ainda mais as tecnologias da informação através de aplicações em: pacotes de software, ERP agropecuário, rastreabilidade de produtos de origem animal e vegetal, informações climáticas, redes (internet, portais e serviços web); cooperativas, assistência técnica e extensão rural, agricultura de precisão, zootecnia de precisão, e no Ensino a Distância. Embora existam ainda limitações, principalmente por que as tecnologias de informação encontram-se em fase de experimentações nas cadeias produtivas, as demandas existentes quanto ao desenvolvimento de ações junto aos produtores rurais, a criação de grupos de estruturação do conhecimento, a padronização de intercâmbio de informações, o desenvolvimento de parcerias, e a promoção da participação de técnicos brasileiros na definição de padrões de metadados a serem utilizados globalmente, são soluções que poderão concretizar essas tendências.

Palavras-chave: software agrícola, tecnologia da informação, sistemas de informações gerenciais.

INFORMATION TECHNOLOGY APPLIED IN RURAL COMPANIES: SOME TENDENCIES

ABSTRACT

Like what happened in the urban section, the integration of new information technologies applied in the agriculture have been quickly. In function of that, in this paper were presented and discussed some tendencies of information technology applied in the



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



brazilian agriculture, with the focus on the management information systems. As final considerations, it was perceived that these systems will still permeate the information technologies through applications in: software packages, agricultural ERP, animal and vegetable products traceability, weather information, nets (internet, portals and web services); cooperatives, technical support and rural extension, precision agriculture, precision zootecnicns, and in the Distance Teaching. Although still exist limitations, mainly because information technologies are in phase of experimentations in the productive chains, the existent demands for develop actions close to the farmers, the creation of knowledge structuring groups, the standardization of information exchange, the development of partnerships, and the promotion of brazilian technicians participation in definition of metadatas patterns to be used globally, are solutions that can render those tendencies.

Key Words: Agricultural software, information technology, management information systems.



A AGROINFORMÁTICA EM EMPRESAS RURAIS: ALGUMAS TENDÊNCIAS

1 - INTRODUÇÃO

Apesar da agricultura brasileira ser uma das mais avançadas do mundo, o fenômeno da globalização da economia a obriga buscar a utilização de tecnologias de ponta a fim de fazer frente aos grandes concorrentes no mercado internacional, como Estados Unidos, França, Canadá, Austrália e outros. Um espaço no mercado mundial para os produtos agropecuários brasileiros só pode ser obtido se dispusermos de tecnologias que possibilitem que estes produtos sejam competitivos em preço e qualidade. Em função das peculiaridades dos sistemas produtivos brasileiros, tecnologias específicas para as nossas condições devem ser desenvolvidas no país.

Neste cenário, a exemplo do que ocorreu no setor urbano as novas tecnologias da informação aplicadas a agropecuária integram-se a rapidamente, ou seja, as tecnologias de gerenciamento de informações; as tecnologias de controle e monitoramento e; as tecnologias de telecomunicações estão fundindo-se velozmente.

2 - METODOLOGIA

O fenômeno da convergência de tecnologias deixa explícito a importância dos sistemas de informações gerenciais para manipular a enorme quantidade de dados oriundos de vários tipos de integrações. Em função disso, nesse artigo são apresentadas e discutidas algumas tendências da informática aplicada à agropecuária (agroinformática) focando-se as aplicações que dependem destes sistemas. Portanto, este trabalho caracteriza-se como um ensaio teórico realizado a partir de revisão bibliográfica.

3 - SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SI) E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO

Por sistemas de informações (SI) consideram-se os sistemas da organização responsáveis pela aquisição, tratamento, armazenamento e distribuição da informação relevante para a organização com o propósito de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e a tomada de decisão ou ação em qualquer tipo de organização (ROCHA, 2005). O propósito dos SI é obter informações dentro e fora da organização e tornar disponível o máximo de "informação útil" à organização. Dispor de informação útil (oportuna, confiável, etc.) sobre as diversas variáveis significativas do negócio tende a constituir um fator crítico de sucesso em todas as atividades.

Por Tecnologias da Informação (TI) entende-se o conjunto de hardware e software empregados para coletar, transmitir, armazenar, processar, manipular, exibir e disseminar informação e a maneira pela qual esses recursos são organizados em um sistema capaz de desempenhar um conjunto de tarefas (CAMPOS FILHO, 1994). As novas tecnologias de informação tornaram possível o desenvolvimento de uma grande variedade de aplicações destinadas ao setor agrícola. O relatório OTA (1986, 1992) classifica as novas tecnologias da informação aplicadas a agricultura em três grandes grupos: Tecnologias de gerenciamento de informações; Tecnologias de controle e monitoramento e; Tecnologias de telecomunicações.

As tecnologias de gerenciamento da informação consistem basicamente no sistema computacional (hardware e software) objetivando coleta, armazenamento, tratamento e distribuição de informações. As tecnologias de controle e monitoramento são utilizadas no gerenciamento automático do processo produtivo animal e vegetal. Os sensores ocupam papel relevante nestas aplicações. As tecnologias de comunicações dizem respeito às redes de transmissão de dados e à troca de informações utilizando dispositivos eletrônicos específicos (telefone, internet, rádio-comunicação, satélites, entre outros) (JESUS e ZAMBALDE, 1999).



4 - TENDÊNCIAS DA AGROINFORMÁTICA EM EMPRESAS RURAIS

Semelhante ao que vem acontecendo com as empresas do setor urbano, a convergência de Tecnologias de Informação no setor rural está em andamento, ainda que não na mesma velocidade que no setor urbano. Tais tendências serão abordadas nos principais temas encontrados na revisão bibliográfica.

4.1 – PACOTES DE SOFTWARE

Quando o processo de transformação de dados é computadorizado e está direcionado para a geração de informações que serão utilizadas no processo de tomada de decisão, tem-se um Sistema de Informações Gerenciais (SIG) (OLIVEIRA, 1986).

SIG é um sistema desenvolvido para fornecer informações aos diversos setores da organização. Proporcionam informações periódicas de planejamento e controle (operacional e gerencial) para a tomada de decisões. Realizam o processamento de grupos de dados das operações e transações operacionais, geram resumos com o significado do conjunto das transações ocorridas em um dado período de tempo, transformando-os em informações gerenciais.

Segundo Liberalli (1997), o SIG apresenta como funções o controle gerencial e a tomada de decisão. A ênfase é na mensuração e análise de desempenho e da comparação com as expectativas gerenciais. São exemplos típicos destes sistemas o controle de estoque, orçamento, fluxo de caixa e planejamento/controle da produção, presentes na maioria dos pacotes de softwares comerciais destinados a agropecuária no Brasil.

A concepção de pacote de software vai ao encontro a tendência dos sistemas não serem mais comercializados como produtos e sim como licenças. Ou seja, o usuário ao invés de comprar um programa com caixa, CD e manual comprará uma licença de uso em que o programa e o banco de dados do usuário estarão hospedados em um servidor na softhouse sendo que, para seu acesso, será necessário estar conectado a internet. Esse processo facilitará ainda mais a atualização dos programas que, ao invés de baixada para o microcomputador, será feita diretamente do servidor.

Isso já é facultado pela tecnologia ASP (*Application Service Provider*), ou provedores de serviço de aplicações, cujas principais vantagens são: rapidez e praticidade na implantação dos aplicativos e sistemas, pois os mesmos já estão prontos e rodando em uma central de dados; terceirização do gerenciamento do aplicativo que permite ao administrador concentrar-se mais em seu negócio; não há mais preocupação com depreciação de equipamentos, produtos, atualização de software, up-grades, pirataria, contratação de profissionais técnicos para suporte, manutenção; o aluguel do software acaba com a necessidade de um alto investimento inicial e reduz significativamente entre 25% e 40% o custo para manter as aplicações rodando; o ASP tem conhecimento, equipe, e melhor equipamento para permitir um serviço altamente confiável, moderno, rápido e permanente sem a necessidade de adquirir hardware ou contratar redes privadas (GERENCIAONLINE, 2005).

Ao usuário restará entrar na internet para realizar os lançamentos e retirar relatórios, não se preocupando mais com instalações de programas e back ups, confiante de que seus dados estão seguros.

4.2 - ERP AGROPECUÁRIO

O *Enterprise Resources Planning* (ERP) ou Sistema de Gestão Corporativa é definido como uma arquitetura de software que facilita o fluxo de informações entre todas as atividades da empresa como produção, logística, finanças e recursos humanos. É um sistema amplo de soluções e informações que envolve o planejamento e a gestão dos recursos da



empresa e a sua utilização, possibilitando benefícios como o aumento da eficiência, qualidade, produtividade e lucratividade (PRODEL,2006).

As softhouses têm percebido que os usuários de pequenas e médias empresas têm cada vez mais solicitado a integração das rotinas de seus produtos, especialmente no que se refere a parte financeira com controle de estoques. Dito de outra forma, ao lançar os registros financeiros de uma venda de gado por exemplo, o sistema também oferecer a possibilidade de subtrair do estoque não apenas a mesma quantidade de animais mas também permitir, em uma única operação, a identificação de quais animais do estoque foram vendidos e manter o registro dessa transação vinculado. Esse tipo de solicitação é uma tendência no sentido da necessidade de softwares do tipo ERP.

Em uma análise do mercado de ERPs, César (2004) salienta que após o período de ouro na década de 90, quando as corporações correram para automatizar e integrar seus processos financeiros e as funções operacionais e administrativas, o mercado esfriou para os fornecedores destes sistemas. As vendas se tornaram mais difíceis e os contratos quase sempre menores. Com as grandes corporações já atendidas, as atenções se voltaram para as pequenas e médias empresas, que formam um mercado muito pulverizado e com recursos limitados para gastar em tecnologia. A desaceleração econômica verificada entre 2000 e 2003 também não ajudou e de repente, o mercado ficou pequeno demais para os fornecedores, especialmente para aqueles que brigavam pelas grandes contas internacionais. Entretanto um novo segmento despertou a atenção: o agronegócio.

Segundo César (2004), a competição no agronegócio tem feito até o pequeno produtor a mudar o conceito de logística pelo *supply chain*, analisando toda a cadeia de abastecimento. No agronegócio, as ferramentas de TI aplicadas à cadeia de abastecimento estão se tornando indispensáveis. Para o planejamento, as principais ferramentas são sistemas para previsão de demanda, que além do ERP contam com o CRM (*Customer Relationship Management*) e o MRP (*Material Requeriment Planning*).

4.3 – RASTREABILIDADE DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

Os consumidores têm se tornando cada vez mais exigentes e desejam se sentir seguros quanto aos alimentos adquiridos. O consumidor quer transparência das regras, procedimentos e práticas de produção e comercialização dos produtos. Para contemplar exigências quanto a ausência de resíduos químicos, hormônios, bem estar animal, identificação dos produtos com organismos geneticamente modificados, danos ao meio ambiente oriundos de resíduos de indústrias agroalimentares e doenças animais que afetam o consumo dos produtos como a gripe do frango, febre aftosa e doença da vaca louca, cada vez mais a legislação tem mudado (CANTO, 2003).

Para contemplar todas estas exigências, as legislações que orbitam a produção e comercialização de alimentos vem apresentando regulamentos na área de rastreabilidade e de rotulagem dos alimentos. No Brasil através do Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina, o SISBOV, criou-se procedimentos para rastreamento do gado de corte destinado a exportação, pretendendo-se estar de acordo com as normas principalmente dos países europeus.

Contudo, como citado por Costa e Euclides (2002), para implantar a rastreabilidade dos alimentos, é necessário o comprometimento de todo o segmento da cadeia alimentar, que deve adaptar seus métodos de gestão. A rastreabilidade deve permitir que, em qualquer um dos segmentos da cadeia alimentar, seja possível seguir o rastro do alimento e conhecer toda sua história, antes e depois deste segmento. Para isto, obviamente, é necessário o armazenamento das informações sobre o produto por todos os segmentos em um repositório que permite que estas informações sejam compartilhadas por todos



O armazenamento de informações em toda a cadeia alimentar buscando a rastreabilidade dos alimentos, o levantamento das necessidades dos consumidores e a integração entre diversos agentes objetivando a coordenação da cadeia gera uma base de dados que permite o conhecimento do comportamento do setor, criando uma nova fundação para obtenção de vantagem competitiva. Quando o conhecimento passa a ser a base da competição entre empresas, o foco da gerência passa a ser sua criação e proteção para obter uma vantagem competitiva substancial (SPORLEDER e LEEANN, 2002).

A adequada gestão dessa base de dados oferece o potencial de integrar os agentes produtivos de uma cadeia de produção. Para isso é necessário que se possua apoio da área de telecomunicações. As tecnologias mais utilizadas são o EDI (*Electronic Data Interchange*) e a Internet. O EDI é uma tecnologia que provê a conexão entre computadores de duas ou mais empresas, permitindo interações diretas entre seus sistemas (TORRES, 1995). A Internet também pode ser usada para este mesmo propósito, permitindo a comunicação entre agentes. Entretanto, conforme discutido por Wiazowski e Silva (1999), ao se referir a cadeia da carne evidencia-se que os obstáculos ao crescimento desta cadeia estão na desarticulação e falhas de coordenação do setor. Um problema encontrado no momento em que se busca estabelecer a coordenação é uma grande diferença na gestão e no uso da informática entre os agentes do segmento rural e os agentes do segmento industrial.

Porém percebe-se, concordando com CANTO (2003), que a solução para a coordenação dos agentes produtores e a solução do rastreamento dos alimentos passa pelos mesmos recursos, pois ambas exigem que a cadeia produtiva gere uma base de dados integrada. A solução para a transparência da geração dos produtos envolve a criação de um banco de dados de acesso público com os dados de todos os agentes. Estes dados, além de servirem ao rastreamento, possibilitarão análise do manejo dos rebanhos e também da agricultura, buscando as melhores práticas. As informações armazenadas, além de serem usadas para criar conhecimento no sistema alimentar, poderão ser usadas para rapidamente controlar uma crise em caso de epidemia ou contaminação. Um problema levantado pela autora é que no instante da utilização pública dos dados, algumas empresas da cadeia proprietárias dos mesmos, podem não deixá-los à disposição pública.

Talvez este seja o maior desafio de utilização de TI no agronegócio objetivando a integração das cadeias, visto muitas informações serem consideradas estratégicas para a condução das atividades das empresas.

4.4 - INFORMAÇÕES CLIMÁTICAS

O clima sem dúvida é uma das maiores incertezas para o setor agropecuário e sobre o qual o produtor não tem nenhum controle. Como sabido, épocas de plantio, florescimento e colheitas que não considerem as condições climáticas podem causar grande prejuízo ao negócio. Sem falar nas intempéries climáticas como chuvas de granizo, geadas e secas que destroem plantações inteiras. Por questões como essas, a incerteza do clima aumenta significativamente os riscos dos empreendimentos agrícolas. Algumas iniciativas tanto por parte do governo como de empresas privadas vem tentando diminuir esse risco, seja através do seguro agrícola ou de políticas de ressarcimento de perdas por causa climática. Entretanto, são ainda incipientes ficando mesmo a maior parcela de responsabilidade quanto ao risco com o produtor.

Contudo, está disponível na internet um sistema, chamado Agritempo, que ajuda o produtor a planejar o plantio e a colheita dos produtos agrícolas. Pelo computador, pode ser consultado o período mais adequado para manejo de solo, plantio, irrigação, pulverização da lavoura e época da colheita. Este sistema foi desenvolvido pela Embrapa Informática Agropecuária, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em parceria



com o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas aplicadas à Agricultura (Cepagri) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) (AGRINFORMA, 2003).

Um grande diferencial do Agritempo é que o sistema se baseia nas competências regionais, permitindo uma navegação por estado e município. Em Minas Gerais, por exemplo, os dados fornecidos pela Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig) são interpretados e incluídos para uso do agricultor local, que pode fazer a consulta por município. No Agritempo os dados de monitoramento e de previsão de várias instituições de pesquisa são integrados e transformados em informações que têm aplicação prática na agricultura (AGRINFORMA, 2003).

O desafio para utilização do sistema encontra-se ainda no pequeno número de propriedades rurais que tem acesso a internet. Por isso a importância das cooperativas e órgãos de assistência técnica em se informatizarem já que eles têm um papel fundamental na orientação e no repasse de informações aos pequenos produtores e agricultores familiares (AGRINFORMA, 2003).

O Agritempo foi utilizado como uma ferramenta de apoio para o zoneamento agrícola da safra 2003/2004 indicando qual o período mais apropriado para plantio e colheita, por cultura, de acordo com as condições de solo do município, com o objetivo de evitar perdas por eventos climáticos, como seca, geada e chuva na época da colheita. Também possui um banco de dados de chuvas com 2.400 estações pluviométricas e cerca de 20 anos de dados diários, que são importantes para a pesquisa e garantem resultados mais eficientes e confiáveis para a elaboração do zoneamento (AGRINFORMA, 2003).

Um dos pontos principais dessas iniciativas está na utilização de satélites, com ênfase em aplicações de interesse no cotidiano dos brasileiros como nas áreas de Sensoriamento Remoto, Meteorologia, Oceanografia, Telecomunicações e Navegação. O INPE, localizado em São José dos Campos (SP), dispõe na sua estrutura de uma Coordenação de Observação da Terra. Uma das suas linhas de pesquisa é na área de sensoriamento remoto aplicado à agricultura. Através de imagens geradas por satélites como CBERS ou Landsat, é possível desenvolver metodologias para estimar a área plantada e a produtividade de culturas agrícolas (BRAZIL-BRASIL, 2005).

Ao se tratar sobre o valor potencial da informação meteorológica no setor agrícola brasileiro, decorrentes dos investimentos nos programas espaciais, Soares e Escada (2005) indicam um impacto da ordem de 2 bilhões de dólares ao ano, valor significativo para a manutenção das pesquisas nessa área.

4.5 – COMÉRCIO ELETRÔNICO E COTAÇÕES ON-LINE

No setor agroindustrial, as cadeias agroalimentares têm buscado uma coordenação cada vez maior. A disponibilidade de informações, a busca de parcerias e a adoção de mecanismos diferenciados de comercialização são algumas ações que visam melhorar tal coordenação. Sendo assim, as inovações da era da informação também são sentidas no segmento agroindustrial, como uma ferramenta de auxílio aos seus atores na busca de eficiência produtiva (SILVA *et al.*, 2001).

Nesse contexto, destaca-se o comércio eletrônico, definido por Turban *et al.* (2003) como o processo de compra, venda ou troca de produtos, serviços e informações realizadas via rede de computadores, com o intuito de integrar as cadeias de suprimentos através do uso da Internet. Especialistas no assunto destacam a importância desta nova forma de comercialização, afirmando que as empresas que não estiverem transacionando eletronicamente, em breve, serão vitimadas por uma brusca queda de competitividade (SILVA *et al.*, 2001).



O comércio eletrônico apresenta-se basicamente nas formas B2C e B2B. A venda direta ao cliente final é conhecida por B2C, ou *business to consumer*. Já a comercialização entre empresas recebe a denominação de B2B, ou *business to business*. Uma das formas mais comuns de implementação do B2B têm sido os chamados portais verticais. Eles se apresentam com a finalidade de reduzir custos operacionais de seus clientes, buscando agilizar o processo de transação comercial entre os agentes da cadeia produtiva, permitindo integrar informações e gerar negócios entre empresas constituintes de uma mesma cadeia. Desta forma, em tese, os portais verticais constituem importante ferramenta para uma melhor coordenação da cadeia de suprimentos (SILVA *et al.*, 2001).

Ainda segundo Silva *et al.* (2001), ao traçar-se um panorama dos sites brasileiros de agronegócio em 2000 observaram que, dos sites comerciais, a maioria era voltada à produção e disponibilização de conteúdo, com serviços de acompanhamento de mercado agrícolas para as principais *commodities* e insumos agrícolas, artigos técnicos, notícias, classificados e vendas de espaços para propaganda.

As conclusões que os autores (SILVA *et al.* 2001) chegaram com este panorama foram que em 2000, no comércio eletrônico voltado ao agronegócio, destacaram-se três formas genéricas disponibilizadas para a concretização de transações comerciais, que são: Plataforma, que tem como objetivo unir os produtores e compradores, através da formação de comunidades virtuais; *Pools* cuja função é organizar pequenos compradores para aumentar o poder de barganha junto aos fornecedores, possibilitando uma “associação” horizontal da cadeia; e a Loja Usual que funciona como uma loja virtual convencional, atuando na forma B2C através da venda de produtos complementares como barracas, softwares e outros. Para os autores, essa terceira categoria, complementar ao foco B2B dos portais, pode no futuro, ser uma fonte de renda bastante significativa para os *sites*, indicando assim a importância de agregar produtos e serviços diversos ao trabalhar com agronegócios na Internet.

Embora os *sites* de agronegócios tenham centrado seus esforços na venda *on-line* de produtos agropecuários, o maior desafio para se consolidarem como “portais” é vencer os mesmos obstáculos que as empresas da economia tradicional enfrentam, tais como: problemas logísticos, *mix* de produtos, volume, poder de barganha junto a fornecedores, suporte financeiro para lastrear suas transações, fluxo de mercadorias e controle de estoques, construção de reputação e, em alguns casos, estruturação da cadeia de frio para produtos perecíveis. Todos estes obstáculos fazem parte do gerenciamento de qualquer empresa; não seria diferente com empresas da nova economia que, embora as transações ocorram num plano virtual, em última instância, seus negócios são concretizados no plano real (SILVA *et al.*, 2001).

Apesar destes obstáculos, o setor agropecuário vem crescendo vertiginosamente no campo do comércio eletrônico (ou *e-commerce*) de insumos e serviços para o segmento, como compra e venda de fertilizantes e produtos veterinários, contratação de fretes, consultas para aquisição de tratores e até comercialização de gado e de grãos, é o que afirmam Moreno *et al.* (2005). Estes autores realizaram uma análise e documentação da literatura e construíram uma base teórica para a investigação de *sites* que apresentam serviços dedicados ao agronegócio eletrônico e concluíram que estes *sites* avançam rapidamente para a utilização do modelo *business-to-business* (B2B). Contudo, ressaltam os autores, o comércio eletrônico no agronegócio, pressupõe novos comportamentos e uma visão de negócio tendo um horizonte mais abrangente. Questões como o desenvolvimento científico e tecnológico passaram a ter um enfoque na “qualidade” e na “competitividade”.

Outro exemplo da utilização da internet como ferramenta inovadora para incrementar o comércio de produtos agrícolas foi apresentado pela Embrapa Meio-Norte, unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. O objetivo do projeto é modernizar o Sistema



de Informação e Promoção de Produtos e Serviços da Agricultura Familiar (Sispaf), uma plataforma de comércio eletrônico que funciona desde 2004 em fase piloto no Piauí (IDG SEMINÁRIOS, 2005). Para usar o sistema, os agricultores e compradores podem acessar diretamente a internet ou procurar os sindicatos rurais de seus municípios. A Empresa Técnica de Extensão Rural (Emater) demonstrou interesse em implementar a nova versão do Sispaf, que deverá estar disponível aos agricultores dentro de um ano, em Minas Gerais e São Paulo (IDG SEMINÁRIOS, 2005).

Trabalho similar no que se refere ao atendimento de produtores familiares e utilização de sistemas para comércio eletrônico via WEB, também foi desenvolvido no estado do Rio de Janeiro. O SIMA-RJ (Sistema de Informação de Mercado Agrícola), criado em 1983, em função de Convênio firmado com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Bastecimento (MAPA), inicialmente atendia às solicitações do SIMA nacional, mas com a evolução do agronegócio naquele estado ocorreu uma expansão das atividades do SIMA-RJ que passou a atuar não só junto aos mercados atacadistas de produtos agropecuários, mas também, diretamente nas comunidades rurais, principalmente nas micro-bacias através da PESAGRO-RIO (Empresa de Pesquisa Agropecuária do RJ). (CUNHA *et al*, 2003).

Como conclusões os autores acreditam que o sistema desenvolvido contribui para a agilização de todo o processo de coleta, verificação, processamento e geração dos relatórios gerados diariamente pelos técnicos do SIMA-RJ. Com o uso do SIMA-WEB, as informações disponibilizadas terão um maior alcance a um custo menor do que o de hoje. A emissão de calendários de melhor época de comercialização dos produtos hortigranjeiros é um dos produtos gerados pelo sistema. A médio prazo, o sistema também poderá ser utilizado como uma fonte de arrecadação provendo serviços de orientação ao comprador e vendedor de produtos trabalhados pelo SIMA-RJ. Embora atuando ainda como um SIG, com a formação e a inclusão de uma base de conhecimento sobre comercialização de produtos hortigranjeiros, este sistema terá condições de atuar como um Sistema Especialista para o Mercado Agrícola do estado Rio de Janeiro.

4.6 - COOPERATIVAS

Devido ao cenário competitivo das organizações, este apresentando contínuas adaptações na postura estratégica, as cooperativas, que tem como meta a busca de competitividade, devem incluir em seu planejamento a permanente incorporação e modernização em TI (PROTIL e SOUSA, 2005).

Os autores (PROTIL e SOUSA, 2005) que estudaram as cooperativas do estado do Paraná, observaram que grande parte delas não desenvolvem nenhum planejamento estratégico ou monitoramento ambiental sobre os mercados em que atuam e o uso da TI é direcionado apenas a aplicações voltadas às operações internas. Contudo, a integração existente entre cooperativa/cooperado pode diminuir os impactos no processo de adoção de uma nova tecnologia e o conhecimento da realidade do cooperado pode viabilizar a adequação da TI ao setor cooperativista. Também relatam que a preocupação estratégica com TI é menor em cooperativas de pequeno porte e maior em cooperativas consideradas de médio e grande porte. Os autores comentam que depois de anos em investimentos para implementar uma plataforma tecnológica para suporte aos processos empresariais, que também verificasse a eficiência da estrutura operacional e de soluções de TI para níveis estratégicos, surgiu uma nova área conhecida atualmente como Inteligência de Negócios ou *Business Intelligence* – BI (PROTIL e SOUSA, 2005).

A Inteligência de Negócios (BI) é um conjunto de ferramentas de TI que dão suporte à armazenagem e análise das informações de uma empresa. O objetivo não está no próprio processo, mas nas tecnologias que permitem a gravação, recuperação, manipulação e análise



da informação. Os conceitos e utilidades das novas tecnologias para a gestão são apresentados por Protil e Souza (2005) a seguir:

- *Portal corporativo* pode ser considerado como um ponto de consulta único e personalizado via *browser*, proporcionando um acesso direcionado para dados, informações e conhecimento corporativo, utilizando técnicas avançadas de busca e indexação;
- *A gestão do relacionamento com os clientes* (CRM), não envolvem apenas vendas e *marketing*, mas proporciona um serviço diferenciado ao cliente, mudanças nos produtos, baseando-se nas necessidades individuais dos consumidores. Com esse tratamento individualizado com a utilização do CRM, a empresa poderá criar a fidelidade do cliente. Alguns benefícios com a utilização do CRM são, monitoramento dos pedidos, centro de atendimento integrado e customização de produtos;
- *Sistema de apoio à decisão* (SAD) é um sistema de informação baseado em computador, combinando modelos e dados, com a tentativa de solucionar problemas semi-estruturados, com a participação do usuário. O SAD é utilizado para melhorar o processo decisório;
- Os *sistemas integrados de gestão* (ERP), envolvem o planejamento e a gestão dos recursos da empresa e a sua utilização, possibilitando alguns benefícios, entre eles, aumento da eficiência, qualidade, produtividade e lucratividade.
- *Gestão dos dados* (*Datawarehouse*), pode ser definido como sendo o repositório de dados no qual são acumulados os dados históricos devidamente filtrados, consolidados e acumulados, para posterior extração.
- *Governança de TI*, este termo é definido como uma estrutura de relações e processos que dirige e controla uma organização a fim de atingir seu objetivo de adicionar valor ao negócio através do gerenciamento balanceado do risco com o retorno do investimento de TI.

A inteligência do negócio (BI) compreende a análise feita por sistemas de apoio à decisão (SAD), sistemas de informações gerenciais (SIGs), *data mining* e sistemas inteligentes. Para que sua utilização venha a agregar valor competitivo aos demais processos da organização, é necessário que seu uso seja planejado de acordo com as estratégias da organização (PROTIL e SOUSA, 2005).

Os autores concluem que os novos desenvolvimentos de TI, e mais especificamente das ferramentas de BI, são de conhecimento de uma grande parte das cooperativas, todavia ainda não são utilizados como vantagem estratégica. Protil e Souza (2005) entendem a vantagem estratégica da TI como um sistema de informação que ajuda a organização a obter vantagem competitiva mediante sua contribuição para a concretização dos objetivos estratégicos da organização e/ou por sua capacidade de melhorar significativamente o desempenho e produtividade. Essa observação é preocupante uma vez que tanto Lai (1994) quanto Premkumar e Roberts (1999) apontaram que muitas organizações têm adotado os recursos de computação para a eficiência operacional e não para auxiliar as estratégicas, sendo o auxílio a gestão um dos fatores determinantes na adoção de TI especialmente em pequenas empresas rurais.

Braga (2005) também atenta que em cooperativas agrícolas no estado do Paraná, o uso das TIs ainda pode ser considerado em estado incipiente. O nível de profissionalização ainda é baixo, com pouca utilização de mão de obra especializada em TI e com parte dos sistemas desenvolvidos localmente. Segundo a pesquisa, esse uso ainda é restrito a aplicações tradicionais de nível operacional, com pouco investimento na segurança de dados, sistemas e no treinamento ou contratação de mão-de-obra especializada que permita avanço na área (BRAGA, 2005) Nas cooperativas menores o problema é agravado tanto pela falta de conhecimento sobre a importância da adoção das TIs quanto pela falta de recursos para investimentos nessa área (BRAGA, 2005).



Contudo, ainda no mesmo estado, vê-se que iniciativas semelhantes a da Fundação ABC, instituição criada e mantida pelas cooperativas Arapoti-CAPAL, Batavo e Castrolanda para a geração e difusão de tecnologia, tal situação não é uma regra. Um exemplo que pode ser citado se refere a criação de um banco de dados único que permitisse a agrônomos da assistência técnica cadastrar as tecnologias de produção utilizadas em cada talhão. Esse é um caso que parece uma exceção, pois, a grande maioria dos produtores e técnicos da assistência do Grupo ABC possui algum tipo de sistema computadorizado para armazenar as informações da atividade agrícola, e fazem, a cada final de safra, uma análise dos resultados utilizando papéis em forma de relatórios e gráficos (PROENÇA e CANTERI, 2003), realidade não comum a maioria dos produtores cooperados brasileiros.

Os autores expõem que a manipulação das informações geradas dessa forma é simples e fácil, mas na hora de executarem uma correlação mais profunda que una os dados da safra com clima, mapa de solos e o mapa da propriedade e talhões, por exemplo, o trabalho se torna impossível. Assim, foi desenvolvido um Sistema de Informações Geográficas (GIS) baseado em um banco de dados agrícola para auxiliar o planejamento, análise e apoio à decisão por parte da assistência técnica do Grupo ABC (PROENÇA e CANTERI, 2003)

Durante a safra foram feitas as devidas correções e ao final cadastrou-se a produção, gerando um histórico fiel do que aconteceu e quais eventos ocorreram. Tendo todos estes dados preenchidos o assistente técnico apresentou ao grupo de produtores que ele atende os resultados da safra, visualizando os relatórios e gráficos gerenciais que o banco de dados disponibilizou. Unindo estas informações aos mapas das propriedades a Fundação ABC foi gerado um GIS que além de agregar e padronizar os dados coletados, serviu como uma ferramenta de auxílio ao entendimento e interpretação dos resultados obtidos na agricultura do Grupo ABC. Os autores concluíram que o sistema permitiu que se tivesse uma visão geral de todas as informações, com a capacidade de mostrar onde estava o resultado de uma pesquisa (local no espaço), além de trabalhar em associação com vários fatores como dados de clima e mapa de solos (PROENÇA e CANTERI, 2003).

Estes autores (PROENÇA e CANTERI, 2003) afirmaram que um GIS tem se constituído em um ambiente tecnológico valioso para as mais diversas áreas de conhecimento e de atuação sobre os meios físico e social. Dentre as inúmeras aplicações, em nível nacional e internacional, destaque é dado ao planejamento, à agricultura, à análise ambiental, à análise sócio-econômica e mesmo ao ensino e à pesquisa.

4.7 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL

Uma das formas de se contornar os problemas de acesso a computadores e internet tem sido a parceria desenvolvida entre assistência técnica e extensão rural, tanto pública como privada, e os produtores rurais.

Um exemplo disso foi o desenvolvimento de um software relatado por Carneiro *et al* (2005). O software, denominado AGRUS, foi utilizado para amparar o projeto REDES (Redes de Referências para a Agricultura Familiar), desenvolvido, desde 1998, pelo Governo do Paraná, através do Programa Paraná 12 Meses e executado pela Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER-Paraná e pelo Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR. Ele foi desenvolvido para acompanhar sistemas de produção agrícolas familiares possibilitando, ao mesmo tempo, gerar informações facilmente interpretáveis por técnicos e agricultores; possuir interface na WEB para a atualização rápida e permanente de um banco de dados central com informações geradas por técnicos e agricultores de diferentes regiões, bem como permitir a consulta do grande público envolvido na área rural interessado em analisar comparativamente as referências técnicas e econômicas disponíveis para os



sistemas de produção agropecuários; e, oferecer um produto capaz de gerenciar lançamentos de operações com detalhamento técnico para diferentes atividades rurais e para multiusuários.

Ainda em fase inicial de utilização os autores acreditam que o *software* é um produto inovador que traz uma solução inteligente para as organizações que compartilham ou pretendem compartilhar um processo de gestão em rede, voltado para a compreensão do funcionamento e da melhoria do desempenho de sistemas de produção agropecuários. Com a utilização do produto ao longo do tempo, acumulam-se informações úteis para a elaboração de referências técnicas e econômicas, possibilitando análises mais confiáveis e intervenções mais precisas. Para as lideranças do setor agrícola, oferece informações indispensáveis para a formulação de diretrizes e para melhor alocação de recursos. Para organismos certificadores oferece um acompanhamento detalhado dos sistemas de produção que, uma vez inseridos em uma cadeia produtiva, pode certificar a origem dos produtos.

O produto também pode ser utilizado na agricultura empresarial, principalmente nos casos em que o proprietário precisa gerenciar várias propriedades localizadas em diferentes regiões. Poderá também ser muito útil para as grandes organizações, tais como as cooperativas agrícolas, que pretendem estabelecer um processo de gestão compartilhado com seus clientes ou associados. Enfim, consideram que há um excelente potencial de uso do produto (CARNEIRO *et al*, 2005).

4.8 – AGRICULTURA DE PRECISÃO

A fusão da Geomática com a Ciência da Computação, especificamente com a área de Sistemas de Informação, originou o Geoprocessamento. Este é um pilar da agricultura de precisão, pois seus dados permitem que se conheça a estrutura geométrica de entes espaciais (casa, rua, rio, talhão, etc.) bem como sua posição no espaço geográfico. Vale a pena a menção de que, além de fornecer informação, um GIS também provê ferramentas para que o decisor realize análises, como forma de buscar explicações para as ocorrências que geram problemas no mundo real. A diferença fundamental entre um GIS e um Sistema de Informação (SI) convencional é que o GIS incorpora a componente espacial, ou seja, admite-se que as coisas de interesse estão em algum lugar no espaço e que, eventualmente, estão correlacionadas (RAFAELI NETO, 2003).

A Agricultura de Precisão é definida por Balastreire (2001) como um conjunto de técnicas que permite o gerenciamento localizado de culturas. Diversas são as abordagens possíveis para a implantação da agricultura de precisão. Uma primeira é a que se baseia no mapa de produção, na identificação dos fatores causadores da variabilidade da produção e na correção destes fatores através da aplicação dosada e localizada de insumos. O mapa de produção de uma determinada cultura mostra a quantidade do produto colhida a cada ponto georeferenciado da lavoura e visa, primariamente, a determinação da variabilidade espacial da produção. Hoje isto é possível graças a disponibilidade da tecnologia do Sistema de Posicionamento Global (GPS) associado a sensores instalados nas colhedoras que determinam a quantidade de grãos colhido.

Uma segunda abordagem é a da identificação da variabilidade na produção, através de sensoriamento remoto durante o desenvolvimento da cultura, da identificação das causas, através de sensoriamento remoto ou local, e de sua eliminação, através da utilização de máquinas dotadas de sistemas de controle baseados em sensores em tempo real. A identificação de áreas com desenvolvimento inadequado da cultura, através de imagens obtidas com fotografias aéreas do campo de produção, podem possibilitar, após verificação local das causas, uma correção em tempo para que a queda de produtividade seja minimizada.

Basicamente, as informações espaciais e temporais georeferenciadas do meio físico, associadas ao mapa de produção, são o que possibilitará a confecção dos mapas de aplicação



localizada de insumos (MALI) que serão utilizados pelas máquinas e equipamentos de aplicação localizada. As correlações existentes entre a produtividade e as informações provenientes do meio físico em que se desenvolve a cultura, precisam ainda ser bem determinadas e entendidas. Haverá a necessidade de desenvolvimento de softwares que auxiliem o agricultor com respeito a manipulação do grande volume de informação que estará disponível para o processo de tomada de decisão. Os mapas de aplicação de insumos precisam ter rigoroso fundamento técnico porque a aplicação localizada e precisa de insumos de nada adianta se sua prescrição não estiver correta (EMBRAPA, 2005).

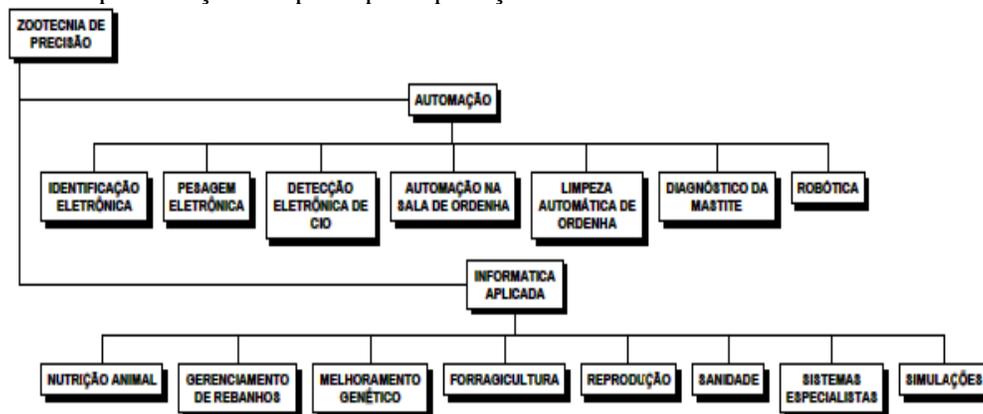
Os principais benefícios econômicos que poderão advir da utilização da Agricultura de Precisão, serão decorrência da possibilidade de se fazer a Aplicação Localizada de Insumos cujo objetivo final é colocar sementes, fertilizantes, corretivos, defensivos agrícolas e outros insumos de forma variável em cada campo, nas razões mais adequadas para a produtividade do solo em cada ponto do mesmo e, portanto, reduzir os custos por unidade de produto produzida. Para se utilizar dessa tecnologia no futuro, há que se empenhar esforços para o desenvolvimento desses equipamentos adaptados às condições brasileiras, quando então se poderá atingir todo o potencial vislumbrado para a Agricultura de Precisão no país (BALASTREIRE, 2001).

4.9 – ZOOTECNIA DE PRECISÃO

Parece não haver uma definição conceitual sobre o que é a zootecnia de precisão. Pelas revisões realizadas em Lopes (2003), Naas *et al* (1996) e Pires (2000; 2003) o seguinte conceito pôde ser elaborado: a zootecnia de precisão consiste em um conjunto de tecnologias envolvendo necessariamente uma base microeletrônica cujo objetivo é o aumento da produtividade e da rentabilidade das criações animais valendo-se do absoluto rigor na determinação de medidas, pesagens, valores, cálculos, identificações, coletas, armazenamentos, processamento de dados etc..., possíveis de serem obtidos através da exatidão proporcionada pela microeletrônica.

Lopes (2003) considera que a zootecnia de precisão envolve dois grupos de aplicações tecnológicas: a automação e a informática. Para cada um destes grupos existem várias aplicações cujo detalhamento das funções e princípios de funcionamento não enquadram-se nos objetivos deste trabalho. Contudo, construiu-se uma representação desses grupos e suas aplicações (Figura 1) e uma breve descrição de sua utilização.

Figura 1 – Representação das principais aplicações da Zootecnia de Precisão



Fonte: Adaptado de Lopes (2003)



A automação pode ser considerada como a substituição de atividades manuais por máquinas e processos automáticos, com a obtenção de maior produtividades e redução de erros. A seguir citam-se exemplos identificados por Lopes (2003). A identificação segura dos animais é a base para quase todas as funções do sistema de manejo que resultam em progressos zootécnicos, controle e economia da produção. A existência de um método de identificação permanente, sem danos para o animal e facilmente legível, preciso, sem erros, resultou no surgimento da identificação eletrônica. O autor discorre sobre quatro tipos: microchips (transponders) e uso de leitor; brinco com código de barras e leitora óptica; colares de identificação que contém um emissor receptor de ondas eletromagnéticas; e o “teclado do peão” que consiste em um pano com *botons* que possuem microchips cada um responsável pelo registro de uma função de manejo.

Sabe-se que a pesagem é importante para acompanhar uma série de atividades da pecuária de corte como a performance individual, investimentos em melhoramento genético, avaliação de pastagens, saúde e comercialização para seleção de animais que estão sendo comprados ou vendidos. Obviamente a pesagem eletrônica traz maior confiabilidade ao processo do que pesagens com fita ou balanças mecânicas. As balanças eletrônicas compreendem um display indicador digital, barras de cargas de aço, cabos de bateria, bateria ou adaptadores 110/220 V. As barras de carga são colocadas sob uma plataforma de pesagem.

A capacidade de manejar e detectar o cio eficientemente e acuradamente em vacas e novilhas, tanto de gado de leite quanto de corte, influencia profundamente a performance reprodutiva e a lucratividade do rebanho. A rapidez do diagnóstico de cio possibilita a redução do intervalo de partos, aumentando o período produtivo do animal, a detecção mais rápida de animais que apresentam problemas reprodutivos, e uma maior facilidade no transplante de embriões e na inseminação artificial. A detecção eletrônica de cio consta de um suporte, bolsa do transmissor, que são literalmente colados na anca da vaca, e transmissor. O transmissor é alojado no bolso do suporte, que é abotoado. É normal que, ao entrar em cio, a vaca apresenta o sinal de deixar-se montar pelas companheiras ou o rufião. O ato da monta acionará, pela pressão, o transmissor que está na anca da vaca em cio. O transmissor emite uma onda que é receptada por uma antena, localizada em um ponto do estábulo que por sua vez, transmitirá um sinal para um “buffer” conectado a um PC, em que as informações são transferidas automaticamente e registradas em um banco de dados.

Outro método é a utilização do pedômetro, dispositivo que fica atado a pata da vaca. Sua função é medir continuamente a atividade do animal e enviar dados diariamente para um sistema de informações. Sabe-se que durante o período de cio o animal sofre alteração de temperatura, frequência de pulsação e se movimenta mais intensamente. Os sensores presentes no pedômetro mensuram o comportamento de tais variáveis e as combinações da observação visuais com as informações do registro do pedômetro indicam a confirmação do período de cio. A análise das informações permite estabelecer um esquema de inseminação artificial precisa.

A automação na sala de ordenha ocorre com o propósito de tornar a ordenha mais rápida e eficiente. Já existem sistemas no Brasil em que as vacas são conduzidas a sala de ordenha por um empurrador automático, que avança automaticamente economizando mão de obra e tempo. A porteira do box é aberta e o acionamento é feito por células fotoelétricas, direcionando o animal para o seu interior. Ao fechar, a porteira toca levemente a perna traseira do animal a fim de posicioná-lo em posição de ordenha. Enquanto são ordenhadas, as vacas recebem o concentrado, cuja distribuição é controlada e comanda por computador. Após a identificação automática do animal, o distribuidor de ração fornecerá a cada um a quantidade de ração correta de acordo com a produção de leite, garantindo uma quantidade certa e individual para cada vaca. O distribuidor com comando eletrônico, distribui o



concentrado de acordo com o tempo regulado no temporizador. O concentrado pode ser transportado automaticamente do silo de armazenamento para cada ponto de ordenha. As quantidades de concentrados fornecidas são registradas pelo sistema e colocadas a disposição do técnico e/ou ordenhador por meio de relatórios e gráficos possibilitando um melhor gerenciamento do rebanho. Outra possibilidade de automação é na pesagem automática de leite.

Na limpeza automática de tubulações e equipamentos de ordenha utilizam-se sistemas que controlam e gerenciam uma programação automática de limpeza, economizando água, energia e detergente, diminuindo o impacto ambiental.

A utilização da zootecnia de precisão no diagnóstico de mamite é devido ao aumento tanto da temperatura do úbere quanto da condutividade elétrica do leite mamítico. Assim, sensores de condutividade elétricos instalados nas teteiras em conjunto com sensores de temperatura gerenciados por sistemas de informações podem facilitar o diagnóstico de mastite de modo rápido e preciso.

O robô é mecanismo automático que realiza trabalhos e movimentos humanos. Na bovinocultura a robótica está presente na ordenha e raspagem de esterco. O sistema de ordenha robotizado está baseado no conceito no qual as vacas vão por espontânea vontade ser ordenhadas em salas de ordenha robotizadas. O robô de ordenha é um braço manipulador que, uma vez que a vaca está dentro da baia, conecta as teteiras usando coordenadas fornecidas por um sensor de triangulação óptica infravermelha. A localização é feita em duas fases. Na primeira determina a posição aproximada do úbere, o que permite ao braço manipulador aproximar-se da área de trabalho rapidamente. Na segunda ocorre a localização do teto com precisão suficiente para guiar o braço do robô a medida que ele insere as teteiras, uma a uma.

Quanto ao grupo informática aplicada, não pretende-se neste trabalho descrever cada uma das suas aplicações. Entretanto, vale observar as vantagens no uso de sistemas de informações computadorizados, citando-se: a confiabilidade dos dados; capacidade de armazenamento de informações; capacidade e velocidade de execução de cálculos complexos; velocidade das informações; melhoria da comunicação interna e externa da empresa; obriga o produtor a ter um sistema de trabalho bem definido e organizado; incentiva o marketing da empresa rural com o potencial de agregar valor aos produtos produzidos; melhora a qualidade de trabalho do técnico e expande o potencial de fazendas assistidas; especificamente para os consultores, possibilita a entrada em novos setores da empresa rural, como, por exemplo, na área administrativa (Souki *et al* 1997). As vantagens descritas têm na verdade relação com o uso do computador como ferramenta de trabalho. Obviamente, ela aplicada ao setor agropecuário apresentará demandas e utilidades bem particulares e que aumentam continuamente.

Por fim, há de ser observado que em todos os dois grupos (automação e informática) o papel dos sistemas de informações gerenciais é fundamental para transformação dos dados oriundos dos dispositivos ou intermediados por eles, em informações que possam ser utilizadas para tomada de decisão.

4.10 – ENSINO A DISTÂNCIA

O Ensino a Distância (EaD) vem crescendo rapidamente em todo o mundo. Incentivados pelas possibilidades decorrentes das novas tecnologias da informação, cada vez mais cidadãos e instituições vêm nesta forma de educação um meio de democratizar o acesso ao conhecimento e de expandir oportunidades de aprendizagem ao longo da vida (ALVES e SANTOS JÚNIOR, 2003).

Vale a pena esclarecer aqui a pertinência da utilização do termo *ensino* em lugar de *educação* conforme Lobianco e Bornstein (2002). Educação refere-se a um complexo



processo de transmissão de conhecimentos em preparação para a vida social enquanto o ensino, a um destes processos em si. Em latim os termos relacionados à educação são ainda mais ricos de significados: *educatio* denota a "ação de criar, alimentar; criação" e *educio* significa "criar, alimentar, amamentar, ter cuidado com, cuidar de". Estes autores ainda se apóiam nas citações de Santose Rodrigues (1999) para definir o que se entende por EaD. Para estes autores Ensino a Distância pode ser compreendido como uma forma de aprendizagem onde as ações do professor e do aluno estão separadas no espaço e/ou no tempo, podendo ter como características fundamentais: flexibilidade de horário, lugar e ritmo. Segundo estes autores o Ensino a Distância ganha importância nos dias de hoje por: atingir maior audiência; atender estudantes que não podem assistir aulas na escola; envolver palestrantes externos que de outra forma não poderiam ser utilizados; unir estudantes de diferentes contextos sociais, culturais e econômicos; diminuir a importância da proximidade geográfica.

Um aspecto importante do Ensino a Distância é a redução dos custos de um treinamento além da possibilidade do aluno estudar sozinho de acordo com sua conveniência. Esta foi uma das conclusões encontradas por Souza *et al* (2005) quando relatou a experiência da parceria entre a Embrapa Milho e Sorgo e a Embrapa Informática Agropecuária para atualizar e reestruturar o curso de "Uso e Manejo da Irrigação" ministrado utilizando a internet.

O Ensino a Distância tem sido um dos principais combatentes à carência de informações no setor agropecuário. Visando suprir essa a carência como também criar e implementar uma base tecnológica própria (provedor Internet) para Ensino a Distância direcionado à produtores, empresários, pesquisadores e técnicos do setor agropecuário e agro-industrial, CASTRO *et al* (2001) desenvolveram uma ferramenta para produção de cursos totalmente personalizada para a Universidade Federal de Lavras. O sistema foi dividido em dois módulos principais: um ambiente de ensino que possui ferramentas de interação, onde alunos e professores interagem em tempo real, como: um quadro de Avisos, um Calendário de eventos do curso, Bate-Papo on-line, Correio interno, sala de Conteúdo do curso, onde encontra-se o material disponível do curso, juntamente com locais para tira-dúvidas e entrega de trabalhos. O outro era um local para indicação de referências bibliográficas, visualização de desempenho durante o curso e contatos com professores e coordenadores. Na época, o curso de "Atividade Leiteira" do Departamento de Medicina Veterinária foi implantado no novo Sistema de Ensino. Ele foi disponibilizado para alunos de diferentes localidades e os autores esperavam, encontrar a melhor forma de levar o conhecimento e a especialização através do Ensino a Distância via Internet.

Seguindo no mesmo sentido, Sazima *et al* (2005) desenvolveram através da parceria Embrapa Informática Agropecuária, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural e a Universidade Federal de Viçosa um curso a distância intitulado "Administração Rural". O objetivo do curso era capacitar instrutores do SENAR a ensinar administração rural a donos de propriedades em regime de economia familiar. Todo o processo de aprendizado era realizado via Internet, não sendo necessários encontros presenciais nem a remessa de material pelo correio. A administração do curso foi automatizada sendo toda realizada via interface web. O curso possuía 9 módulos: Noções gerais de administração rural, Análise econômica da empresa rural, Sistemas de informações e registros agrícolas, Planejamento da empresa rural, Organização e direção da empresa rural, Gestão da qualidade na agricultura, Políticas agrícolas, Comercialização, Agronegócio e marketing rural e, por último, Cooperativismo rural, tendo uma carga horária de 270 horas/aula. A época, a conclusão dos autores era a de que o curso estava sendo executado com êxito.

Um outro esforço na tentativa de suprir a carência de informações para o setor é o curso de "Especialização em Gestão da Informação no Agronegócio". A percepção de



deficiências estruturais na formação básica do profissional de ciências agrárias, estimulou o Núcleo Softex de Juiz de Fora (Agrosoft) a investir na educação, a nível de pós-graduação, lançando em 2000 o referido curso. Este conta com o apoio de três universidades federais (UFJF, UFLA, e UFV) e da Embrapa Gado de Leite, visando cobrir a lacuna existente no ensino universitário básico quanto aos aspectos ligados tanto a administração como a utilização da informática no auxílio a gestão do agronegócio.

Para Vilela (2001) este curso tem servido a dois propósitos, o primeiro objetiva melhorar a formação do profissional graduado de ciências agrárias; e o segundo induz e cria uma grande oportunidade para que empresas desenvolvam tecnologias de comunicação em grupo via Internet, da qual se utiliza o Ensino a Distância, a comunicação corporativa e outras aplicações. As suas conclusões ponderam que ao adotar uma política de fortalecimento tanto na direção da educação do profissional de ciências agrárias quanto no desenvolvimento de uma plataforma aberta de Ensino a Distância, o Agrosoft concentra seus esforços materiais e humanos em busca de uma estratégia que dê visibilidade e resultados nestas áreas de seu foco, procurando beneficiar tanto o setor do agronegócio quanto o setor de software.

Pode-se notar nas experiências com Ensino a Distância algumas limitações freqüentes, sendo as três mais comuns: o desenvolvimento de tecnologias de comunicação em grupo via Internet; a metodologia dos cursos ministrados; incluindo a forma de avaliar os alunos; a forma e velocidade de conexão a internet; e a idoneidade das instituições envolvidas.

Quanto a primeira cita-se o trabalho de Ernandes e Abramides (2005) que relataram o desenvolvimento do aplicativo Ageven, uma ferramenta criada pelos autores com a finalidade de viabilizar a realização de cursos on-line, ministrados pelo Instituto Agrônomo - IAC. A ferramenta contou com um módulo de recebimento de inscrições on-line, um módulo de gerenciamento da área administrativa e financeira, um módulo de gerenciamento de atividades da área do professor e um módulo de gerenciamento de atividades da área do aluno. Os autores concluíram que o aplicativo Ageven é uma ferramenta simples, de fácil uso pelos professores, alunos e coordenadores dos cursos, tendo contribuído para o processo de transferência de conhecimentos e difusão de tecnologias geradas pelo Instituto Agrônomo-IAC em algumas das suas áreas de atuação.

A pesquisa de Oiveira *et al* (2002) aborda tanto a tecnologia de comunicação como a metodologia. Os autores relataram o estudo de caso de dois cursos de ensino à distância: “Custo de produção do Leite” e de “Criação de Caprinos”, mediados pela internet e complementados com o uso de um CD-ROM interativo. Os autores constataram em uma primeira etapa que apenas a utilização da internet via ferramenta *WebCr*® (em Inglês), foi considerada inadequada pelos alunos, além de possuir baixa interatividade e baixa velocidade de acesso ao conteúdo. Contudo, em uma segunda etapa da pesquisa, foi desenvolvida e utilizada uma ferramenta de ensino em português acompanhada de CD-ROM interativo que continha recursos de textos, imagens, sons e vídeos referentes ao conteúdo e explicações dos cursos. Após uma avaliação realizada pelos próprios alunos sobre a nova metodologia, os autores concluíram que o uso de CD interativo constitui uma boa opção quando a velocidade de conexão com a web for um agravante.

Conforme Alves e Santos Júnior (2003), esta modalidade de ensino suscita enormes desafios aos professores e às instituições a que pertencem. Um dos maiores desafios diz respeito à avaliação, em como torna-la mais eficiente, aumentando a credibilidade como um todo deste modelo de ensino. Pensando sobre isso, os autores (ALVES e SANTOS JÚNIOR, 2003) relataram a utilização do *Servidor de Avaliações Formativas e Somativas para o ensino on-line via Web* (Safes) para auxiliar o professor no processo de avaliação a distância em um curso de “Informática Aplicada a Bovinocultura”. Através de um esquema de monitoração constante dos alunos no ambiente de aula virtual, este sistema analisa o aprendiz em todo o



processo de aquisição de conhecimento e desenvolvimento de suas habilidades. Pela monitorização foi possível constatar que aqueles que mais participaram do curso (considerando os indicadores de performance fornecidos pelo Safes nos módulos *Fórum*, *Bate-Papo* e *Conteúdos*) foram os que obtiveram melhores resultados nas avaliações somativas realizadas pelo professor (desafios e prova final). Dessa forma, conclui-se que a participação do Safes foi de extrema importância, pois conseguiu captar o ganho de conhecimento dos alunos participantes do curso. Por fim, os alunos consideraram que o curso foi de grande utilidade, corroborada pela facilidade de uso do Safes.

A outra limitação relacionada ao uso da internet pode ser compreendida analisando-se o estudo de Drummond e Souza (2003), em que eles apresentaram o perfil dos alunos que realizam cursos de Ensino a Distância. Eles pesquisaram os alunos que utilizam o site <http://www.agroescola.com.br> através de um questionário encontrado no próprio site. Foi constatado que 82% dos alunos do Agroescola eram do sexo masculino. Em relação à escolaridade, 79% possuíam nível superior e destes, 35% possuíam cursos de pós-graduação. A grande maioria dos alunos, 78,8%, afirmou acessar a Internet diariamente. Apesar de acessar todos os dias a Internet, grande parte dos alunos, 84,8%, afirmou ficar conectado menos de 3 horas por dia. A conexão mais utilizada é a discada, via modem, sendo que 58,8% afirmaram utilizar este tipo de conexão. Os outros 41,8% afirmaram ter acesso a conexões rápidas de Internet, sendo que 14,7% acessavam via rede interna da empresa ou universidade, 23,5% se conectam através da Internet via cabo e ainda, 3% se conectavam via rádio.

A pesquisa evidenciou que os alunos tinham mais interesse pelos cursos ligados à área gerencial, ou seja, “Cursos de Administração”, “Cálculo de Custos”, e “Gestão Informatizada”. A frequência de realização de cursos é alta, sendo que 78,4% afirmaram fazer cursos mais de uma vez por ano. Com relação ao investimento, 81,2% dos alunos do Agroescola afirmaram arcar com as matrículas de seus cursos, sendo que somente 18,8% relataram ter seus cursos financiados pela empresa onde trabalham, 15,6%, e 3,2% afirmaram ter os seus cursos financiados pelo governo. Concluiu-se no presente estudo que: os cursos via Internet ainda atingem uma população de alta escolaridade; os cursos via Internet devem ter o acompanhamento e inserção de conteúdos, avisos e exercícios, diários, uma vez que os alunos acessam a Internet diariamente; os conteúdos deste tipo de curso devem ser leves e de rápido carregamento, uma vez que grande parte dos alunos ainda acessa a Internet através de modem, ficando o uso de tecnologias mais avançadas como vídeo, multimídia e vídeo conferência também limitados por este fato.

Por fim, vale atentar que as vantagens dos cursos de Ensino a Distância estão muito relacionadas a idoneidade das instituições envolvidas. O estudo de Lobianco e Bornstein (2002) demonstrou isso. Os autores estudaram três casos de Ensino a Distância: os “Cursos Livres em Agropecuária” (UFLATEC) e os de pós-graduação *lato sensu* em “Administração Rural” (UFLA) e “Gestão da Informação no Agronegócio” (SOFTEX - AGROSOFT, UFJF, UFLA, UFV e EMBRAPA - Gado de Leite). Após a análise de entrevistas com professores e alunos, concluíram que a informatização revelou-se como forte tendência para os cursos agropecuários a distância, ao mesmo tempo que, nos cursos via Internet, foi imprescindível a utilização de recursos computacionais. Os resultados permitiram os autores concluir que as grandes vantagens com a informatização dos cursos a distância foram: tornar os cursos mais dinâmicos e atraentes, motivando os alunos, e facilitar o esclarecimento de dúvidas. Este grande trunfo dos cursos presenciais foi sensivelmente enfraquecido pela utilização de mídias eletrônicas (correio eletrônico, *chats*, listas de discussão *etc.*). No entanto, permaneceu a vantagem dos cursos presenciais sobre os de Ensino a Distância.

A proliferação dos cursos de Ensino a Distância, faz observar com atenção as considerações finais dos autores (LOBIANCO e BORNSTEIN, 2002) que lembram que os



casos estudados foram limitados a instituições idôneas, o que nem sempre pode acontecer. Ressaltam que não é prudente afirmar que o Ensino a Distância seja uma melhor forma de transmissão de conhecimentos agropecuários. É provável que a informatização do Ensino a Distância, e especialmente do ensino agropecuário a distância, seja inevitável. Porém, é preciso analisar cursos e instituições antes do aluno escolhê-las.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O agronegócio, assim como todos os demais setores da economia, necessitam de informações e tecnologia para se modernizar e se manter competitivo. De maneira geral vê-se que as tendências da agroinformática estão muito ligadas a utilização dos sistemas de informações gerenciais (SIGs). Percebe-se que estes sistemas irão permear ainda mais as tecnologias da informação através de aplicações em: pacotes de software, ERP agropecuário, rastreabilidade de produtos de origem animal e vegetal, informações climáticas, redes (internet, portais e serviços web); cooperativas, assistência técnica e extensão rural, agricultura de precisão, zootecnia de precisão (sensoriamento remoto, automação e robótica) e no Ensino a Distância.

Chama-se aqui atenção para internet, que apresenta-se como uma poderosa ferramenta, capaz de diminuir as distâncias, acelerar os processos, difundir as informações e em muitos setores reduzir custos e oferecer formas de trabalho antes impossíveis de serem postas em prática. No Brasil, os benefícios potenciais da internet podem ser inviabilizados por falta de infra-estrutura, pois, em muitas regiões, as ligações telefônicas são precárias. Com o desenvolvimento acelerado da telefonia, o mais importante obstáculo para o avanço da informática será a falta de recursos financeiros e humanos. O maior risco para o país é o aumento do desnível tecnológico entre produtores modernos e produtores rurais de subsistência. Com o aumento da pressão por eficiência nas empresas rurais, agricultores que não tiverem acesso à tecnologia da informação, certamente, ficarão em situação ainda mais desfavorável. Associações de pequenos produtores certamente desempenharão papel importante na viabilização dos benefícios da internet para estes produtores.

O grande problema com a adoção das TIs ainda é o cultural. As empresas de pequeno e médio porte ainda não se conscientizaram da necessidade do uso eficiente das TIs a seu favor. Os principais entraves são o custo alto dos investimentos iniciais, impossibilidade ou dificuldade de avaliar o retorno de investimento nessa área em que os benefícios são pouco tangíveis e difíceis de medir, pouca disponibilidade de mão de obra especializada nos locais onde as organizações se situam, e pouco conhecimento técnico dos problemas. O grande impulsionador da mudança é o surgimento de concorrência em patamares tecnológicos mais elevados, obrigando as demais empresas a se equipararem tecnologicamente. Quando chega a essa situação, o gasto é muito maior, e os resultados podem ser piores do que se forem alcançados em um horizonte de planejamento e investimento mais longo, antecipando as mudanças tecnológicas e fora da pressão do mercado

Embora haja ainda limitações, principalmente por que as tecnologias de informação encontram-se em fase de experimentações nas cadeias produtivas, ainda não há uma padronização de equipamentos e linguagens para comunicação de dados eletronicamente sendo este outro grande desafio.

Contudo, demandas quanto o desenvolvimento de ações junto aos produtores rurais, a criação de grupos de estruturação do conhecimento e padronização de intercâmbio de informações e o desenvolvimento de parcerias (organismos internacionais) e promoção da participação de técnicos brasileiros na definição de padrões de metadados a serem utilizados globalmente, são soluções que poderão estabilizar essas tendências.



BIBLIOGRAFIA

- ALVES, R. M.; SANTOS JÚNIOR, R. M. dos. Perspectivas e dificuldades no processo de avaliação a distância em um curso de informática *on-line* para o setor agropecuário. In: Congresso Brasileiro Da Sociedade Brasileira De Informática Aplicada Agropecuária e a Agroindústria - SBIAGRO, 4., 2003, Porto Seguro. **Anais...**Lavras: SBIAGRO, 2003. 1 CD-ROM.
- AGRINFORMA. **Agricultura Planejada**. Jornal do Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para a Agricultura - Ano I, nº 05 - Campinas, SP, setembro-outubro/2003.
- BALASTREIRE, L. A. **Agricultura de Precisão**. Disponível em <www.portaldoagronegocio.com.br>. Acesso em 02/02/2006.
- BRAGA, J. L. Sistemas de informação e de apoio à decisão. In: Simpósio Brasileiro De Tecnologia Da Informação No Agronegócio Cooperativo, 2, 2005, Londrina. **Anais...**Londrina: SBIAGRO, 2005. 1 CD ROM.
- BRAZIL-BRASIL. **Satélite Brasileiro Útil no Campo e na Cidade**. Disponível em <<http://brazil-brasil.com> - brazil-brasil.com>. Acesso em 02/11/2005
- CAMPOS FILHO, M. P. Os sistemas de informação e as modernas tendências da tecnologia e dos negócios. **Revista de Administração de Empresas**, v. 34, n.6. (Nov/Dez), pág 33-45.
- CANTO, H. R. R. . Sistemas e Tecnologias da Informação para Agronegócios. In: II Simpósio de Computação, Informática e Tecnologia do Vale do Taquari, 2003, Lajeado. p. 1-13.
- CARNEIRO, S. L.; SOARES JÚNIOR, D.; PADILHA, A. M.; DOLIVEIRA, D. D.; MIRANDA, M.; MATSUSHITA, M. S.; SEPULCRI, O.; LLANILLO, R. F.; BARONI, S. A. Agrus: um *software* para a gestão de sistemas de produção agropecuários em rede. In: Congresso Brasileiro de Agroinformática, 5, 2005, Londrina. **Anais...**Londrina: SBIAGRO, 2005. 1 CD ROM.
- CASTRO, C. L.; ALVES, R. M. ; ZAMBALDE, A. L. . Sistema Web de Ensino à Distância: Ambiente de Ensino e Ambiente de Gerenciamento de Cursos. In. Congresso Brasileiro de Agroinformática, 3, 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Lavras: SBIAGRO, 2001. 1 CD ROM
- CÉSAR, R. Especial: o impacto da TI no agronegócio. **Computerworld Online**-Edição 407 - 21/04/2004. Disponível em <<http://computerworld.uol.com.br/AdPortalv5/adCmsDocumentShow.aspx?DocumentID=78008&idRev=1&ChannelID=28>> Acesso em 15/08/2005.
- COSTA, C. N., EUCLIDES FILHO, K. **Identificação Animal e Rastreamento da Produção de Bovinos de Corte e de Leite**. Disponível em <www.agrosoft.com.br>. Agrosoft 2002.
- CUNHA, L. M. S.; CUNHA, H.; GUILHERME, I. R.; MARQUES, C. M. Serviço de informação de mercado agrícola (sima-rj) na web. In: Congresso Brasileiro Da Sociedade Brasileira De Informática Aplicada Agropecuária e a Agroindústria - SBIAGRO, 4., 2003, Porto Seguro. **Anais...**Lavras: SBIAGRO, 2003. 1 CD-ROM.
- DRUMMOND, R. L. A.; SOUZA, F. F. de. O ensino à distância via internet no setor agropecuário: um levantamento do perfil dos alunos da Agroescola. In: congresso brasileiro da sociedade brasileira de informática aplicada agropecuária e a agroindústria - SBIAGRO, 4., 2003, Porto Seguro. **Anais...**Lavras: SBIAGRO, 2003. 1 CD-ROM.
- EMBRAPA. **Vantagens da Agricultura de Precisão - 10/06/2005**. Disponível em <www.portaldoagronegocio.com.br> Acesso em 02/02/2006.
- ERNANDES, E. S.; ABRAMIDES, P. L. G. Uso do aplicativo Ageven em cursos 'on line', voltados Às ciências agrárias. In: Congresso Brasileiro de Agroinformática, 5, 2005, Londrina. **Anais...**Londrina: SBIAGRO, 2005. 1 CD ROM.



- GERENCIAONLINE. **O que é ASP?**. Disponível em
<[www.http//www.gerenciaonline.com.br](http://www.gerenciaonline.com.br)>. Acesso em 10/09/2005.
- IDG SEMINÁRIOS. Produtores plantam bits e colhem resultados. **Computerworld Online** - Disponível em
<<http://computerworld.uol.com.br/AdPortalv5/adCmsDocumentShow.aspx?GUID=9246A94B-5DC8-4E45-8593-444152CC224B&ChannelID=23>>. Acesso em 30/10/2005.
- JESUS, J. C. S.; ZAMBALDE, A L; Informática na Agropecuária: Hardware, *Software* e Recursos Humanos. In: AGROSOFT 99 – FEIRA E CONGRESSO DE INFORMÁTICA APLICADA À AGROPECUÁRIA E AGROINDÚSTRIA, 1999, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Softex 2000, 1999. 1 CD-ROM.
- LAI, V. S. A survey of rural small business computer use: success factors and decision support. **Information & Management**, Amsterdam, v. 26, n. 6, p. 297-304, 1994.
- LIBERALLI, G. **Modelos informacionais de suporte a gestão e a tomada de decisão em empresas de pecuária bovina de cria**. Tese de M.Sc., PPGA – Escola de Administração, UFRGS, Rio Grande do Sul, Rg, Brasil. 1997.
- LOBIANCO, J. L. B.; BORNSTEIN, C. T. A informatização do ensino agropecuário à distância: estudos de casos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA APLICADA AGROPECUÁRIA E A AGROINDÚSTRIA - SBIAGRO, 3., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: SBIAGRO, 2002. 1 CD-ROM.
- LOPES, M. A. **Zootecnia de Precisão**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2003. 138 p.: il. – Curso de Extensão a distância.
- MORENO, P. da S.; RETEK, C. F.; PINHEIRO, A. A. **A internet como suporte tecnológico para o desenvolvimento do agronegócio brasileiro**. In: Congresso Brasileiro de Agroinformática, 5, 2005, Londrina. **Anais...**Londrina: SBIAGRO, 2005. 1 CD ROM.
- NAAS, I. A.; MOURA, D. J.; MUNIZ, F.; LAGANA, C.; FILHO, R. B.; CANDIDO, A. A. R.; NAAS, O. A. A.; SOSA, R. J. Swine ventilation design based on heat prodction simulation. In: INTENATIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 6, Cancun, 1996. **Anais...**Cancun, ASAE, 1996, p. 1052-1057.
- OLIVEIRA, D. DE P. R. **Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial**. São Paulo, Ed. Atlas, 1986.
- OLIVEIRA, R. de; ZAMBALDE, A. L.; ALVE, R. M.; SILVA, M. da G. C. M. Internet aplicada à educação em ciências agrárias: curso de Criação de caprinos via internet com apoio de cd interativo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA APLICADA AGROPECUÁRIA E A AGROINDÚSTRIA - SBIAGRO, 3., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: SBIAGRO, 2002. 1 CD-ROM.
- OTA (United States Office of Technology Assessment). **A new era for American Agriculture**. Washington: U.S. Government Printing Office. 1992.
- OTA (United States Office of Technology Assessment). **Technology, publico policy and the changing structure of American Agriculture**. Washington: U.S. Government Printing Office (OTA-F-225), 1986, march.
- PIRES; P. P. **Importância da identificação eletrônica de bovinos**. In: Dia de campo identificação eletrônica de bovinos, 2000. Terenos – MS. Disponível em
<www.cnpqc.embrapa.br/ementos/2000/dcidentificacao/vantagens.html>. Acesso em: 25/03/2006.
- PIRES; P. P. Relevância da rastreabilidade no agronegócio da carne. In: Congresso Brasileiro Da Sociedade Brasileira De Informática Aplicada Agropecuária e a Agroindústria - SBIAGRO, 4., 2003, Porto Seguro. **Anais...**Lavras: SBIAGRO, 2003. 1 CD-ROM.



- PREMKUMAR, G.; ROBERTS, M. Adoption of new information technologies in rural small businesses. **Omega: International Journal of Management Science**, Oxford, v. 27, n. 4, p. 467-484, Aug. 1999.
- PRODEL. **Fique por dentro**. Disponível em < www.prodel.com.br >. Acesso em: 26/04/2006.
- PROENÇA, C. A.; CANTERI, M. G. A. Utilização de um banco de dados na geração de um sistema de informações geográficas na agricultura do grupo abc. In: congresso brasileiro da sociedade brasileira de informática aplicada agropecuária e a agroindústria - SBIAGRO, 4., 2003, Porto Seguro. **Anais...**Lavras: SBIAGRO, 2003. 1 CD-ROM.
- PROTIL, R. M.; SOUSA, A. B. K. O estado da arte da tecnologia da informação no agronegócio cooperativo brasileiro. In: Simpósio Brasileiro De Tecnologia Da Informação No Agronegócio Cooperativo, 2, 2005, Londrina. **Anais...**Londrina: SBIAGRO, 2005. 1 CD ROM.
- RAFAELI NETO, S. L. **Cursos em Geoprocessamento – Sistemas de Informação Geográfica - 2003**. Programa de Extensão do Laboratório de Geoprocessamento- Departamento de Engenharia Rural-Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV- Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Disponível em <www.udesc.br>. Acesso em 02/02/2006.
- ROCHA, A. **O essencial dos sistemas de informação**. Disponível em: < <http://www2.ufp.pt/~amrocha/EssencialSI.PDF> >. Acesso em 27/08/2005.
- SANTOS, E.; RODRIGUES, M.. **Educação à distância - conceitos, tecnologias, constatações, presunções e recomendações**. EPUSP, São Paulo, 1999.
- SAZIMA, R.; SOUZA de E.; LEITE, M. A. de A.; VALE, S. M. L. R do. Capacitação em administração rural através da internet: um novo paradigma de reciclagem. In: Congresso Brasileiro de Agroinformática, 5, 2005, Londrina. **Anais...**Londrina: SBIAGRO, 2005. 1 CD ROM.
- SILVA, A., L. da; LEONELLI, F. C. V.; GHISI, F.; GERALDI, J. G.; PEREIRA FILHO, N. A. Portais Verticais e Comércio Eletrônico Voltado ao Agronegócio. **Preços Agrícolas**. Maio/Julho de 2001.
- SOARES, C.; ESCADA, P. **Satélite Brasileiro útil no campo e na cidade**. Disponível em <<http://brazil-brasil.com/content/view/119/78/>> Acesso em 02/11/2005.
- SOUZA, E. de; MOURA, M. F.; LEITE, M. A. de A.; DURÃES, F. O. M. CRUZ, S. A. B. Aumento da eficiência no acesso ao conhecimento Do uso e manejo da irrigação. In: Congresso Brasileiro de Agroinformática, 5, 2005, Londrina. **Anais...**Londrina: SBIAGRO, 2005. 1 CD ROM.
- SPORLEDER, T. L., LEEANN, E. M. Knowledge Management in the Global Food System: Network Embeddedness and Social Capital. **Amer. J. Agr. Econ.** 84, 5, 2002.
- TORRES, N. A. **Competitividade Empresarial com a Tecnologia da Informação**. São Paulo: Makron Books, 1995.
- TURBAN, E., KING, D. **Comércio Eletrônico: estratégia e gestão**. Editora Pearson/Prentice Hall. 456 p.2003.
- VILELA, P. R. de C. Gestão da informação no agronegócio: uma visão estratégica. In: Congresso Brasileiro de Agroinformática, 3, 2001, Foz do Iguaçú. **Anais...** Lavras: SBIAGRO, 2001. 1 CD ROM.
- WIAZOWSKI, B. A., SILVA, C. A. B. **Coordenação de Cadeias Produtivas: Uma Aplicação de Sistemas Dinâmicos ao Agronegócio da Carne Bovina**. Disponível em www.agrosoft.com.br. Agrosoft 1999.