

Capítulo 4

Sistemas de apoio à decisão na gestão ambiental de propriedades leiteiras

Elizabeth Nogueira Fernandes

Maria Conceição P. Young Pessoa

Introdução

A importância econômica e social do agronegócio para o Brasil é claramente percebida ao serem avaliados os principais indicadores econômicos dos últimos anos. Enquanto o PIB rural apresentou um crescimento de 5% em 2003, mesmo diante da retração de 0,2% sofrida pela economia nacional, o setor registrou um crescimento de 6,54% (CESAR, 2004). Estes números retratam que os benefícios diretos e indiretos do agronegócio podem ser refletidos em toda a economia brasileira, uma vez que, além da disponibilidade de alimento à população, refletem na geração/manutenção do número de empregos, na quantidade de matéria-prima para várias indústrias nacionais, na geração de alternativas para produção de combustíveis (biodiesel), nas exportações de produtos diferenciados que contribuem ao aumento do superávit comercial, na geração de pesquisa e tecnologia, entre tantas outras.

Para assegurar, entretanto, uma posição de destaque, numa economia globalizada, a agropecuária brasileira tem um grande desafio a enfrentar que é manter a sua competitividade econômica respeitando os limites impostos pela sustentabilidade ambiental. Percebem-se, ainda hoje, determinadas práticas culturais, alternativas de manejo e de ocupação e exploração dos recursos naturais (solo e água, principalmente), totalmente inadequadas para a almejada qualidade ambiental dos sistemas de produção, internacionalmente difundida também no âmbito da certificação de produtos agropecuários (Nogueira e Azevedo, 2002; Pessoa et al., 2002).

O sistema agroindustrial do leite é um dos mais importantes do agronegócio brasileiro. A atividade é praticada em todo território nacional em mais de um milhão de estabelecimentos rurais e, estima-se que, somente na produção primária, ocupe 3,6 milhões de pessoas (Martins, 2003).

De acordo com dados do IBGE (2005), a produção de leite do País na última década passou de 15,6 bilhões de litros em 1993, para 22,3 bilhões em 2003, significando um aumento de 43%.

Em contraste, neste mesmo período, o número de vacas ordenhadas, apresentou um crescimento negativo de 4%, passando de 20 milhões de cabeças para 19,2 milhões. Percebe-se, portanto, um ganho de produtividade animal de aproximadamente 49%, passando de 778 litros/vaca/ano para 1.157 litros/vaca/ano. Entretanto, a despeito deste aumento, verifica-se uma produtividade nacional ainda baixa, que poderia estar muito acima deste patamar.

Para alcançar mudanças mais significativas que transformem a atividade leiteira em um negócio sustentável e competitivo, os produtores de leite deverão ter uma nova visão na gestão de suas propriedades, principalmente a necessidade de implementar um processo administrativo moderno e profissional para conduzir seu empreendimento, buscando maior agilidade e acerto nas decisões, para uma melhor alocação e uso dos recursos disponíveis, principalmente os recursos naturais (Yamaguchi, 2004). A título de exemplo, dos 180 milhões de hectares de pastagens do País, base da atividade leiteira, mais de 50% estão em sério estado de degradação.

Desse modo, a questão ambiental atrelada ao sistema de produção vem adquirindo importância crescente (Pessoa et al., 2002). Uma empresa, de grande ou pequeno porte, que ignore a relevância dos impactos ambientais, positivos e negativos, que suas atividades podem causar ao meio ambiente está perdendo a possibilidade de gerar competitividade e de, assim, assegurar um lugar de destaque no mercado em que atua. Acrescenta-se que também no setor agropecuário, registra-se uma crescente cobrança dos órgãos públicos, ONGs, consumidores e da própria sociedade para que as propriedades rurais desenvolvam atividades ambientalmente corretas, principalmente registradas após a proposição e difusão da Lei de Crimes Ambientais, Lei no 9605 de 12/02/1998 (regulamentada pelo Decreto n. 3179 de 21/09/1999), estimulando, cada vez mais, a adoção de propostas de Boas Práticas Agropecuárias (BPAs) (Chaim et al., 2004). Estas servem de diretrizes ao desenvolvimento sustentável, uma vez que conciliam fatores de qualidade, proteção e segurança do trabalhador e do consumidor, conferindo maior confiança ao produto final oferecido, decorrente, principalmente, do maior conhecimento sobre seu processo produtivo, da maior percepção da qualidade ambiental do seu sistema de produção e do maior compromisso dos recursos humanos para as questões ambientais, fomentando o maior reaproveitamento e conservação de recursos materiais e naturais.

De acordo com Bressan e Martins (2004), sustentabilidade e competitividade são conceitos complementares, estando também associados a segurança alimentar, especialmente no que se refere a expansão da oferta de alimentos, por parte dos produtores. Nesse contexto, a sustentabilidade está fortemente atrelada à adoção de estratégias de desenvolvimento tecnológico que reforcem a capacidade atual e futura de produção, envolvendo a utilização adequada dos recursos naturais e o emprego racional de insumos, máquinas, mão-de-obra e equipamentos. Por sua vez, a competitividade pode ser entendida como a capacidade de manter, conquistar e ampliar a participação no mercado.

Diante do exposto, percebe-se claramente que esses conceitos estão fortemente atrelados à forma de gestão da propriedade rural, ou seja, ao modo de proposição e implantação de estratégias de gestão de seus processos "empresariais". Assim sendo, o fator decisivo para se alcançar tanto sustentabilidade quanto competitividade é a proposição de estratégias diferenciadas de gestão da propriedade rural, que também levem em consideração o conhecimento pleno e integrado de seus aspectos ecológicos, econômicos e sociais. Surge, assim, a proposta de Gestão Ambiental do espaço agrário.

Dentre as definições disponíveis na literatura para o conceito de Gestão Ambiental, Valle (2002) a retrata como "um conjunto de medidas e procedimentos bem-definidos que, se adequadamente aplicados, permitem reduzir e controlar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente". Também aponta que, ao reconhecer a gestão ambiental como uma das prioridades da propriedade para assegurar seu desenvolvimento sustentável, decorre a necessidade de se estabelecerem suas prioridades ambientais (voltadas para a conservação do meio ambiente local), de integrá-las aos programas e procedimentos em todos os seus domínios, de adoção de tecnologia e métodos que respeitem o meio ambiente, de fomentar iniciativas educacionais de valorização da consciência e proteção ambiental na propriedade, entre outros.

Há que se destacar, contudo, que, apesar do setor agropecuário empregar tecnologia agrícola de forma intensiva, o mesmo não acontece na gestão dos processos administrativos, que, segundo Machado et al. (2002), é uma das áreas pouco modernizada. Nesse contexto, ressalta-se o potencial de utilização de técnicas de informática como uma ferramenta indispensável à organização, documentação e recuperação de informações da propriedade, como auxiliar no

processo de tomada de decisões rápidas e seguras, que representam condição básica para o sucesso da atividade. A integração dessas técnicas com as de telecomunicações (a exemplo da transmissão de dados por satélite, entre outras), também chamadas de telemática, vem auxiliando na proposição de ferramentas de rastreabilidade dos principais sistemas produtivos nacionais, esta indispensável aos sistemas de produção que almejem certificação.

Segundo Hervieu et al. (1993), em função da incerteza que rodeia o setor agropecuário, com reflexos no setor agroindustrial, o desempenho das empresas é largamente dependente da sua capacidade de avaliar situações, antecipar eventos e adaptar-se à crescente competitividade do mercado. Verifica-se, portanto, que a própria lógica dos negócios começa a empurrar os empreendedores do campo para a informática.

Contudo, quando se analisam os softwares utilizados no agronegócio brasileiro, verifica-se uma pequena oferta de produtos nacionais para a área de gestão integrada da propriedade rural, que deve ser a principal preocupação das organizações do mundo globalizado, uma vez que os produtos oferecidos para a área de agropecuária (agricultura e pecuária) são, na grande maioria, voltados para processos operacionais específicos do sistema produtivo, não atrelando-os aos processos gerenciais nem aos ambientais. É fácil notar que nas categorias de bovinos, nutrição animal e aves concentram grandes quantidades dos produtos ofertados pelo mercado (Rodrigues, 2004).

Segundo Oliveira (2004), todos os produtores rurais podem e devem utilizar-se da tecnologia de informação para melhorar seus resultados operacionais, por meio de um planejamento mais eficiente do uso dos recursos disponíveis. Para Zullo Jr. (1995), embora haja necessidade contínua de pesquisa e desenvolvimento para gerar novas informações, cada vez mais importantes para as atividades agropecuárias, já existe uma boa quantidade delas produzida nos últimos anos nesse setor e que poderiam ser disponibilizadas ao público.

O acesso à tecnologia não demanda necessariamente altos investimentos. Os custos de aquisição de computadores cai dia-a-dia, associados às facilidades de instalação de hardwares na propriedade rural, na agroindústria ou mesmo trabalhar em redes locais, nos casos de empresas maiores. Em relação aos pequenos produtores, as cooperativas e sindicatos rurais também vêm assumindo este investimento, tornando-se, assim, em um centro de informações e de orientações que proporcionam melhorias na qualidade das decisões e do planejamento deste segmento (Oliveira, 2004).

Realçada a importância da informação e da informática para a sustentabilidade do agronegócio brasileiro, cabe ainda apresentar a importância dos Sistemas de Apoio a Decisão (SAD) aos diversos elos da cadeia produtiva, como alternativa para a melhor compreensão e, conseqüentemente, para a resolução de seus problemas específicos. Esses sistemas computacionais auxiliam tanto na representação do conhecimento científico e tecnológico, propriamente dito, necessário para sua elaboração, quanto na compreensão de complexas interações dinâmicas existentes entre as principais variáveis que o representam, possibilitando a análise integrada do comportamento do sistema diante de várias propostas de interesse do usuário, além de apoio subsequente às interpretações e proposição de estratégias mais fidedignas à realidade local.

Várias técnicas encontram-se disponíveis para apresentação de um SAD, entre elas as de pesquisa operacional, principalmente aquelas voltadas à otimização de sistemas, bem como outras chamadas "inteligentes", que incorporam técnicas de inteligência artificial, tais como sistemas especialistas, redes neurais, perceptron, entre outras. Há que se registrar também a crescente proposição de SADs elaborados a partir de programas computacionais de domínio público ou que fazem uso de planilhas eletrônicas.

Lachtermacher (2002) apresenta o uso de pesquisa operacional na tomada de decisões a partir de modelagem em Excel. Wright et al. (1993) apontaram a aplicabilidade dos sistemas especialistas (SEs) ao planejamento ambiental, enquanto Kebeler e Silva Jr. (2002) apresentaram sistemas informatizados de gestão ambiental aplicados à agricultura, entre tantas outras fontes de aplicações já registradas.

Nos últimos anos o desenvolvimento de SADs para a agropecuária vem se ampliando não somente nos países desenvolvidos como também nos em desenvolvimento. Atribui-se este fato à crescente complexidade dos problemas verificados neste setor, tais como queda da produção, erosão do solo, declínio no preço de mercado devido à competição internacional, aumento dos custos de fertilizantes e de resistência às pragas pelas culturas e barreiras econômicas e fitossanitárias, entre outras. Este cenário exige, por parte dos atores envolvidos, maior discernimento e capacidade para adoção das melhores estratégias gerenciais. Neste ponto os SADs revelam-se como uma alternativa eficiente para levar as tecnologias geradas pelos pesquisadores diretamente aos usuários sem diluição do conteúdo, que normalmente acontece devido ao grande número de agentes envolvidos num sistema convencional de transferência de tecnologias (Rao, 2004).

O potencial de uso dos sistemas de apoio à decisão para a administração rural foi muito ampliado com a disponibilidade de softwares e hardwares compatíveis com a condição financeira dos agropecuaristas.

Sads aplicados ou adaptáveis ao gerenciamento da atividade leiteira

Nos últimos anos percebe-se um aumento, porém ainda tímido, da utilização da tecnologia de Sistemas de Suporte à Decisão para as mais diversas finalidades na agropecuária, de forma isolada ou integrada à base de dados, a modelos matemáticos, Sistemas Especialistas e a Sistemas de Informações Geográficas (SIGs).

A partir de um levantamento detalhado nas bases de dados bibliográficos, internet, anais de congressos, possibilitou-se elaborar uma lista dos SADS aplicados ou que podem ser adaptados à atividade leiteira mais citados na literatura. Mais informações poderão ser obtidas nas referências citadas.

SisLeite: gerenciamento da atividade leiteira

O SisLeite é um sistema informatizado desenvolvido com o objetivo de acompanhar, registrar e controlar as ocorrências de uma unidade de produção de leite. Permite monitorar a evolução do rebanho, produção de alimentos volumosos, fluxos de caixa, custo de produção de leite e capital imobilizado.

Permite analisar os seguintes aspectos de uma unidade de produção de leite: evolução do rebanho, fluxos de caixa, custo total de produção de leite, custo operacional efetivo e total de produção de leite, custo de produção de alimentos volumosos e grãos, medidas de tamanho e desempenho técnico, financeiro e econômico e capital imobilizado.

O SisLeite permite ainda processar uma análise agregando as unidades de produção em 6 (seis) estratos, tendo como característica de estratificação a produção diária de leite.

Destina-se aos produtores de leite que desejam implementar um programa gerencial moderno e profissional, para explorar a bovinocultura de leite em bases comerciais. Destina-se também a cooperativas, órgãos de fomento, associações, sindicatos, redes de assistência técnica pública e privada, profissionais autônomos, professores e pesquisadores que desejam monitorar custos como forma de subsidiar o delineamento e execução de programas voltados para o desenvolvimento sustentado da bovinocultura de leite.

Desenvolvido pela Embrapa Gado de Leite e o PNFC/PNUD BRA 97/015 com o objetivo de sistematizar e organizar informações de natureza técnica, financeira e econômica em empresas rurais especializadas na produção de leite. (http://www.cpt.com.br/produtos/003_2051.php)

Deleite

Sistema construído com o objetivo de emitir diagnósticos sobre problemas relacionados com alimentação, sanidade e manejo reprodutivo de rebanhos leiteiros. Pelo uso de diálogos estruturados, o sistema solicita ao usuário externo informações necessárias para a formação de um diagnóstico. Ao final de uma sessão de interação, o sistema emite um laudo para o usuário, contendo um diagnóstico preliminar do problema detectado. Foi construído pelo uso de técnicas originadas da engenharia de conhecimento e sua base de conhecimento atual conta com 104 regras heurísticas depuradas e validadas por mais de um especialista. Seus diagnósticos atingem um alto grau de acerto, concordando com os dos especialistas que o testaram (Braga et. al, 1997; Braga et al.,2002).

SIST-SAN – um protótipo de sistema inteligente multimídia para apoio ao gerenciamento da qualidade em indústrias de laticínios

O sistema foi desenvolvido com objetivo de auxiliar os processos de gestão da qualidade total (TQM) em indústrias de laticínios. Dividido em três módulos, combina as tecnologias de multimídia e inteligência artificial para oferecer apoio nas formas de tutorial baseado em hipertextos, acesso dinâmico a informações e diagnósticos especializados. O primeiro módulo apresenta um tutorial sobre conceitos de TQM e processos de implementação. O segundo apóia a identificação de itens de controle para uma linha de processamento de leite pasteurizado e assiste o usuário no diagnóstico de problemas de limpeza e sanitização, também se referindo à legislação vigente, quando necessário. O terceiro módulo analisa as práticas de controle da qualidade do produto utilizada pelo usuário. As avaliações feitas com profissionais da área de laticínios denotaram a funcionalidade do sistema e apontaram para um expressivo potencial de uso para as finalidades propostas (Fonseca Filho et al., 1997).

Solar – um sistema inteligente de apoio à decisão para o planejamento de propriedades agrícolas

Trata-se de um sistema de apoio à decisão, integrado a sistemas especialistas, desenvolvido para assistir produtores rurais e extensionistas no processo de

definição de planos de produção para uma empresa rural. A base de dados do sistema de apoio à decisão (SAD) armazena informações sobre sistemas de produção para diversas culturas, preços de produtos, custos de insumos e níveis de recursos disponíveis na propriedade. A orçamentação e a otimização dos planos de produção pela programação linear (PL) são alternativas de análise disponíveis na base de modelos do SAD. Os resultados da PL são ainda interpretados, em linguagem de fácil entendimento, com o auxílio dos sistemas especialistas. O sistema está sendo utilizado com resultados favoráveis no programa de extensão da Elekeiroz, empresa do setor de fertilizantes do Estado de São Paulo (www.agrosoft.org.br/trabalhos/ag95/doc38.htm)

Bittraz® – solução para a completa rastreabilidade do leite

Sistema eficaz para a recolha e a rastreabilidade do leite que permite aos produtores cumprir com as exigências da nova lei que entra em vigor em 2005. Este sistema melhora a gestão, qualidade e o acesso à informação de rotas, centros de recolha de leite, transportadores/veículos, destinos de carga, etc.

Este sistema foi desenvolvido com base na nova norma de rastreabilidade para a recolha de leite: real decreto 217/2004 que tem por objetivo a identificação e o registro de todos os agentes que produzem, transportam, recolhem, conservam, transformam ou possuem leite cru de vaca, assim como de todos os contentores de leite cru.

Características: Solução comprovada que melhora a produtividade e reduz os custos; Sistema parametrizável e adaptável às suas necessidades; Melhora a gestão de operações graças à automatização dos processos; Maior transparência e rastreabilidade nos circuitos de recolha e descarga de leite; Comunicação em tempo real; Seguimento de horários e quilometragem do transportador; Segurança nos dados introduzidos (validação com alarmes automáticos); Consultas e informes de seguimento para o transportador; Cumprimento da legislação com a nova norma (<http://pt.logismarket.com/navigation/product/detail.jsp?id=435962855&ctg=11805602>)

Custo leite para Windows: software de controle de custos para a pecuária leiteira

O objetivo deste software é auxiliar os técnicos e produtores na determinação do custo de produção do leite. O software Custo Leite é composto de um plano de contas, no qual o usuário pode cadastrar todas as despesas e receitas referentes ao sistema de produção de leite. O software

permite o cadastramento de todos os bens móveis e benfeitorias do sistema de produção, visando aos cálculos de depreciação e remuneração do capital. O Custo Leite calcula e apresenta ao usuário as seguintes variáveis: total das receitas, total dos custos operacionais, custo total, margem bruta, margem líquida, lucro, custo operacional e custo total por kg de leite, ponto de equilíbrio do sistema de produção, quantidade total de leite produzido, valor do patrimônio, remuneração do capital, produção média das matrizes (kg/dia) e produção de leite em kg/ha/mês. O software permite ao usuário diversas simulações envolvendo todos os parâmetros e variáveis, mostrando os pontos de estrangulamento e auxiliando o técnico e o pecuarista na determinação do custo de produção do leite com precisão e considerável rapidez. (www.agrosoft.org.br/trabalhos/ag97/c3t1400.htm)

Congado

Congado, um programa de computador para controle da pecuária de corte e leite, que facilita bastante a vida dos criadores de gado. O Congado foi desenvolvido em conjunto por analistas de sistemas e veterinários, utilizando tecnologia de ponta, encurtando a distância entre a informática e o campo. De fácil manuseio, possui telas auto-explicativas, cadastros simples e visualização direta.

O sistema foi desenvolvido para aumentar a produtividade do rebanho e diminuir seus custos de produção, com total confiabilidade dos dados para o seu trabalho de seleção. Com o Congado, você usa a informática de maneira simples, sem complicações, planejando suas atividades de forma muito mais eficaz.

Características: Controle individual ou por grupo de animais; Rastreabilidade; Ganho de peso por animal ou lote; Controle do ganho de peso, analisando melhores e piores animais do rebanho em relação ao peso por idade e ganho diário; Desempenho de progênie para touros e vacas (Engorda); Controle e avaliação de Grupos de Contemporâneos; Controle do suporte de pastagens em UAs e cabeças por hectare; Controle da lactação por vaca e comparativo do rebanho; Controle de percentuais de gordura, proteínas e número de células somáticas; Produção total, média por dia, média por dia do intervalo entre partos, produção aos 305 dias, média por dia dos 305 dias, média por dia do intervalo entre partos nos 305 dias, dias em lactação, persistência de lactação, dentre outros; Desempenho de progênie para touros e vacas (Lactação); Projeção de vacas a secar, a parir, em lactação e dias médio de lactação;

Análise reprodutiva das vacas e touros; Controle de coberturas do tipo monta natural, controlada e regime de pasto; Controle de coletas e transferências de embriões; Controle de inseminações: doses por prenhes (índice de serviço), avaliação de inseminadores, baixa automática de estoque de sêmen, aproveitamento de sêmen por touro/partida, dentre outros; Cálculo de consangüinidade dos animais (por parentesco) e por acasalamentos; Composição sangüínea (grau de sangue) automática; Seleccionador de grupo de animais por critérios de produção e reprodução, facilitando a formação de lotes, comparações e operações diárias como apartação, encerramento de lactações, mudança de pastos, controle sanitário e reprodutivo, entre outras; Relatórios objetivos de tarefas do dia-a-dia da fazenda (vacas a diagnosticar, previsão de partos, encerramento de lactações, situação reprodutiva), análises gerenciais (avaliação de inseminadores, estação de monta, composição do rebanho, índice de retorno, previsão de peso), análises zootécnicas (controle do ganho de peso, análise de lactações, desempenho de touros e matrizes); Controle Sanitário; Controle de medidas com padronização própria, onde poderão ser controladas até 30 medidas, tais como: Conformação, Umbigo, Musculatura, Precocidade, dentre outras; Exame andrológico; Fichas para coleta de informações no campo; Comunicações para Associações; Importação de pesagens e conexão online com balanças eletrônicas; Importação de pesagens de leite feitas em ordenhadeiras eletrônicas; Leitura de transponder's (chip eletrônico); Gráficos para análises gerenciais como composição do rebanho, nascimentos, produção de leite por período, curva de lactação, engorda, situação reprodutiva, estação de monta, custos e outros; Controle total dos custos, por meio de plano de contas montado pelo usuário, estoque, fluxo de caixa e contas a pagar e a receber (<http://www.almainformatica.com.br/congado.htm>)

Milka

O software Milka é orientado para a obtenção de informações gerenciais e de apoio à decisão no setor de captação do leite, com mecanismos para transferência eletrônica de dados e, por isso, é facultativa a substituição do sistema de pagamento e emissão de notas fiscais do laticínio/cooperativa para contar com seus recursos.

Ele possibilita a previsão quantitativa e qualitativa de entrada do leite que permite simulações para projeção dos custos de captação; Permite ao usuário não só a personalização das opções de análises a serem utilizadas, como também o estabelecimento das faixas e valores para adição e/ou dedução no

preço final do litro de leite. É possível simular o impacto da alteração de cada um dos parâmetros, e sobre os dados efetivos ou projetados do Laticínio, tudo isso sem a necessidade do sistema ser reprogramado. Este recurso é muito útil para estudos sobre o pagamento diferenciado por escala de volume e/ou por qualidade.

No controle do frete, que é integrado ao controle do leite, existe estrutura semelhante para viabilizar a criterização do pagamento, neste caso, sobre a qualidade dos serviços prestados por cada transportador; e a partir de um banco de dados centralizado é possível o controle da atividade de vários postos de recepção.

Permite a rastreabilidade do leite desde a coleta na propriedade rural até a recepção na fábrica. Várias informações são obtidas a partir deste controle (que se baseia no processo de análise de riscos e pontos críticos de controle), auxiliando na determinação dos pontos a serem focados na busca pela melhoria da qualidade do produto.

Permite intercâmbio eletrônico com Bancos, dos dados para pagamentos a produtores e transportadores (atualmente Banco do Brasil, Itaú e Unibanco, e pode ser ampliado). (www.agroinformatica.com.br/milka.html)

Roteirizador Via Láctea

O software de roteirização Via Láctea foi desenvolvido com tecnologia Java, uma das mais reconhecidas e utilizadas na área de computação. O Via Láctea apresenta as seguintes características:

Características: Projetado exclusivamente para otimizar os percursos de coleta de leite; Facilidade para montagem da malha viária; Trabalha com informações de croquis ou de GPS; Leva em consideração a presença de caminhões e reboques; Todo apresentado em idioma português e pode ser executado em ambientes windows ou linux.

O Via Láctea conta com uma ferramenta on-line para montagem da malha viária, que pode ser acessada por intermédio deste site, e com um tutorial que aborda todos os detalhes necessários para o início da utilização. Basta se cadastrar e em seguida realizar a instalação em sua máquina. (www.agroinformatica.com.br/vialactea.html)

Safari

Este software foi criado para gerenciamento informatizado de bovinos, caprinos, ovinos e bubalinos. Todo o programa estará habilitado para trabalho,

desde que esteja de acordo com todas as especificações do Contrato de Licença.

O Safari possui o módulo zootécnico para controle reprodutivo e leiteiro, com possibilidade de obtenção de filtros para descarte de animais menos produtivos, relatórios de próximos partos, fêmeas para secagem, diagnóstico de prenhez, divisão de lotes por produção, controle de estoque de sêmen, controle do desenvolvimento ponderal dos animais com gráficos que facilitam a comparação do desempenho de cada animal em relação à raça e ao grupo de manejo que ele faz parte, controle de mastite, vacinações, "vermifugações" e aplicações de medicamentos entre outras coisas. No caso específico de bovinos e bubalinos de corte o software possibilita o *ranking* das matrizes por meio dos índices Idade ao Primeiro Parto, Intervalo Entre Partos e Habilidade Materna [peso da cria corrigido para 205 dias de amamentação em relação ao peso da Matriz, na desmama.

O Safari possui também o módulo financeiro que serve distintamente a qualquer uma das culturas propostas. Permite o controle dos custos por kg de peso vivo ou litro de leite; contas a pagar e receber; fluxo de caixa; controle de compra e venda de animais; relatórios gerais ou específicos por Propriedade. Plano de contas já vem montado mas pode ser personalizado, por isso é fácil de trabalhar. (www.agroinformatica.com.br/safari.html)

Milkman 2.0

Software que permite que se obtenha o máximo de controle sobre o rebanho, com a entrada de informações simples que o produtor normalmente colocaria em blocos de anotações e fichas de cadastro.

Por meio de relatórios e gráficos tem-se uma visão muito mais completa sobre as condições dos animais, podendo, desta forma, interferir de maneira muito mais eficiente e rápida nos rumos do rebanho.

Pelos relatórios pode-se obter os dados necessários para controlar o rebanho da melhor maneira possível. Relatórios são listagens contendo dados a respeito de alguma característica específica de seu rebanho. Por exemplo: animais em gestação, animais que necessitam de confirmação de prenhez, animais com determinada idade, etc.

Os relatórios estão disponíveis no menu Relatórios. Existem seis grupos principais de relatórios. Estes compõem, juntos, um total de 29 relatórios nas seguintes áreas: Idade, Reprodução, Touros, Lactação, Controle Leiteiro, Alimentação e Relatórios de Campo. Além destes 29 relatórios, você dispõe,

ainda, de um Histórico individual dos animais e uma opção chamada Atenção nestes itens, totalizando 31 relatórios (www.agronline.com.br/agrolinks/Informatica_agropecuaria/Software/more2.php)

Pecus

O software Pecus permite um controle completo da atividade de pecuária para bovinos, bubalinos, eqüinos, ovinos e caprinos.

Agiliza a coleta de dados do campo por meio de vários relatórios desenvolvidos para cada tipo de propriedade.

O módulo Rebanho gerencia a atividade de pecuária de cria de bezerros, produção leiteira e gado registrado. Reprodução, genealogia, desmama, ordenha, relatórios de comunicação com associações, etc. são fornecidos de várias formas. O módulo Engorda realiza o controle operacional e econômico da recria, engorda e confinamento de animais. O custo da arroba produzida é o grande benefício do controle, além do ganho de peso, planejamento de abate, carga de pastejo, etc.

O gerenciamento financeiro é feito no módulo Notepec e com ele é possível registrar e apropriar custos de todos os lançamentos, além dos saldos bancários. As obrigações a pagar e receber também são controladas, permitindo um perfeito controle do fluxo de caixa.

Os materiais, as máquinas e a mão-de-obra são controlados no módulo Insumos. Com ele é possível o gerenciamento de estoques de materiais, manutenção e operação das máquinas e o registro de apontamentos da mão-de-obra.

Permite o registro da movimentação dos animais nas pastagens, além do registro de práticas agrícolas realizadas, análises de solo, registros climáticos, agenda e muito mais. (www.pecus.inf.br/)

Laço

Software para administração rural em ambiente Windows. Controle de asininos, bovinos, caprinos, eqüinos, ovinos, muares e suínos em um único programa.

O Laço oferece diversos recursos que facilitam a vida do agropecuarista, entre eles pode-se citar: cadastro de propriedades com estoque de rações e cálculo de suporte forrageiro; cadastro de animais, com atualização automática das categorias; controles sanitário, de pesagem, leiteiro, premiações, coberturas, inseminações artificiais e histórico de toques; montagem de lotes de engorda;

calendário de vacinas; ciclo reprodutivo (conforme critério da Embrapa); intervalo entre partos; pico de lactação; planilhas de custo de produção leiteira; receitas e despesas com balanços, e muitos outros relatórios, estatísticas e gráficos (<http://www.agrosoft.org.br/ver.php?diretorio=software&pagina=1321>)

Winbov-Milk (Versão 6.20)

Este programa é um auxiliar poderoso para a Gestão Técnica de Efetivos Bovinos-Leite. Além de possuir fichas individuais de Vacas, Touros/Sêmen e Cria/Recria, com informações detalhadas de cada um dos animais do efetivo, tais como a genealogia, descendência, imagem, estado atual, etc., está apto a efetuar Previsão de Ocorrências, com base em parâmetros definidos pelo utilizador. Esta última particularidade do programa é de manifesta importância, dada a diversidade de critérios técnicos dos criadores.

Possui relatórios recapitulativos do Ponto da Situação, com gráficos gerados automaticamente, tendo como base as ocorrências registradas, mas também de Indicadores projetados, fato que é inovador em programas similares.

Os animais são acedidos não só pelo "número da casa", mas também pelo "SIA", "LA", "LN", e "Nome", este último no caso dos "Touros/Sêmen".

A aplicação permite ainda o registro dos contrastes oficiais e das produções diárias, com as duas ordenhas.

O WinBov-Milk mantém também atualizada automaticamente uma tabela de existências, cuja listagem é idêntica aos Livros Oficiais de Existências e Deslocações de Bovinos (Homologada pelos Serviços Oficiais, substituindo o preenchimento manual).

O Programa está disponível nas versões Standard (uma empresa) e Multi-Rebanho. (<http://www.softimbra.pt/site/p01.asp?PID=SoftwareDetalhe&SID=5&lang=PT>)

Procreate

Procreate - Bovinos: Controle Completo de Rebanhos de Bovinos de Corte, Leite e/ou Seleção. Controle por Ficha, Lotes, Manejo, Controle Reprodutivo, Controle Produtivo e Sanitário, Genealogia, Pesagem, Ganho Médio Diário, Registro de Coberturas, Inseminações e Partos, Vacinação.

O Procreate é uma excelente ferramenta de administração dos dados de forma a obter informações em tempo hábil para evitar o escoamento de recursos e trabalho. É mais barato que fichas de papel e muito mais eficiente do

que este antigo método de controle que não permite uma visão geral do rebanho/plantio ou qualquer análise sobre este.

Características: Controle de coberturas: Com o Procreate você consegue identificar as matrizes que não têm eficiência em coberturas (não ficam prenhes de primeira) e mudar a alimentação ou descartá-las. **Controle de Partos:** O Procreate fornece informação do Intervalo Entre Partos (IEP), para identificar as matrizes que não estão produzindo bezerros satisfatoriamente, e assim fazer o descarte ou mudar sua alimentação ou ainda utilizar medicamentos para correções. **Controle de Pesagens:** Faça o controle completo das pesagens e tire em instantaneamente relatórios de análise como o de Ganho Médio Diário (GMD), para você identificar os animais que não estão ganhando peso a contento. Assim você pode descartar os animais menos produtivos ou inseri-los em um regime especial, deixando de esvair recursos com animais que estão somente consumindo mas não estão ganhando peso. **Controle de Manejo e Estoque:** Saiba quantos animais você possui, qual é o perfil do Rebanho (número de matrizes, crias, estado produtivo e reprodutivo...), Mapa de situação reprodutiva, idade, etc. Saiba como é a distribuição deles nos pastos e planeje a rotatividade com eficiência com o Procreate. **Controle de Lactação:** Identifique as matrizes em lactação, as que poderiam ou deveriam estar produzindo leite e as que estão produzindo pouco, para dar um tratamento diferenciado ou descartá-las, ficando somente com as matrizes mais produtivas. **Controle Sanitário:** Com fichas de papel, ficaria inviável saber quais animais receberam uma vacina no mês passado, a não ser que você se disponibilizasse sempre gastar duas horas separando fichas. No Procreate, com um filtro, você identifica os animais rapidamente. **Controle de Compra/Venda:** Relacione os números e valores de animais comprados e vendidos e tenha fácil histórico destas movimentações fundamentais para negociação com animais. (<http://www.procreate.com.br/index.php?idrev=1186>).

Agrogestão

O Agrogestão é um sistema de gestão de propriedades rurais, atuando no planejamento, gerenciamento e controle técnico dos empreendimentos agrícolas, possibilitando armazenar informações detalhadas de todas as operações realizadas, incluindo registros de ocorrências, gerando históricos específicos por área.

Como exemplo de ferramentas para tomada de decisões diárias na propriedade, o sistema oferece:

- ◆ Apuração dos custos de produção (orçados e realizados); Controle de estoques (insumos, combustíveis, peças e produtos); Gerenciamento de finanças (fluxo de caixa orçado e realizado, contas a pagar e receber, diário de caixa) e análise patrimonial (uso dos recursos físicos e financeiros).
- ◆ Relatórios (planilhas de registros e coleta de dados das informações do campo, relatórios de acompanhamento e cadastros, gráficos e relatórios demonstrativos e comparativos de resultados).

O Agrogestão usa a linguagem do produtor, tornando-se extremamente flexível, permitindo elevado grau de parametrização e customização facilitando, sobretudo, o uso dentro das necessidades e culturas de cada propriedade. O sistema se adapta ao produtor e não o produtor ao sistema. (<http://www.agrosoft.org.br/ver.php?diretorio=software&pagina=16309>)

Proleite: Sistema de análise e acompanhamento de rebanhos leiteiros

Proleite é um sistema de análise e acompanhamento de produção de rebanhos leiteiros, desenvolvido para ambiente windows, com a finalidade de dotar os agentes executores do serviço de controle leiteiro de uma infraestrutura tecnológica capaz de dar suporte à execução do Programa de Teste de Progênie (PTP) e do Programa de Inseminação Artificial (IA). Este sistema tem sido fortemente disseminado em todo Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária como um instrumento essencial para auxiliar o produtor na análise e avaliação de seus rebanhos, e na tomada de decisões estratégicas, assegurando a melhoria do padrão de qualidade e de competitividade.

O sistema Proleite é constituído, basicamente, de cinco módulos principais: *Cadastro, Controle, Eventos, Avaliação e Relatórios*.

A seguir são descritas, de forma sucinta, as funcionalidades referentes a cada módulo do sistema:

- ◆ **Cadastro:** módulo que possibilita o cadastramento de rebanhos, touros, vacas, entidades controladoras, fazendas e proprietários.
- ◆ **Controle:** esse é um dos principais módulos do sistema, pois contém informações referentes à análise e acompanhamento do serviço de controle leiteiro. Além disso, esse módulo tem uma forte interação com os módulos *Cadastro, Eventos*, bem como com o módulo *Relatórios*.
- ◆ **Eventos:** pelo módulo *Eventos* o usuário tem acesso a informações sobre eliminação, encerramento de lactação, cobertura e partos, enfim, dos principais eventos inerentes ao serviço de controle leiteiro.

- ◆ **Avaliação:** esse módulo permite armazenar e tratar as informações referentes à avaliação de características de tipo e, ainda, importar resultados da Avaliação Genética Nacional de Gado de Leite, complementando os dados emitidos no certificado oficial de desempenho.
- ◆ **Relatórios:** o módulo *Relatórios* é um instrumento para a tomada de decisões dos agentes da cadeia de produção leiteira, uma vez que auxilia na gestão do PTP/IA, assegurando a melhoria do padrão de qualidade e de competitividade, que são requisitos essenciais a esse processo. Os relatórios disponíveis para a primeira versão do Proleite são: controle leiteiro mensal, células somáticas e produção, certificado oficial de desempenho, reprodução e produção acumulada, livro de mérito, livro de escol, além dos relatórios referentes ao cadastramento de touros, vacas, rebanhos, fazendas, produtores e entidades controladoras. (www.agrosoft.org.br/trabalhos/ag97/c3t1100.htm)

Sisfazenda – Sistema Integrado de Gestão ERP para Agronegócios

O Sisfazenda concilia a análise de todo o negócio encontrada nos maiores softwares de gestão do mundo com o dia-a-dia do produtor rural. Suas principais funções são: Contabilidade em segundo plano que pode dar informações sobre o negócio:

DREs; Balancetes; Balanço; Remuneração; Lucro; Custos (da Produção, Diretos, Indiretos, Fixos, Variáveis, ...); Patrimônio; Financeiro; Estoque; Faturamento; Manejo da Pecuária; Controle de Culturas; Controladoria; Pedidos (Venda e Compra); Requisições; Auditoria e controle de todas as operações internas dos usuários; Relatórios e Gráficos de todos os módulos e recurso para que o próprio usuário faça os seus; Fichas de coletas de dados prontas para serem impressas; Comunicação eletrônica com balanças e leitores de identificação eletrônica; (<http://www.sisfazenda.com.br>)

Prorural – Gestão Agrícola e Pecuária

A Brazsoft, em parceria com o segmento de agronegócios, lançou o software de Gestão Agrícola e Pecuária, denominado de Prorural, sistema de gestão desenvolvido inteira e especificamente para o controle de sua propriedade rural, utilizando soluções práticas e sem rodeios.

Ele foi desenvolvido a partir da realidade desta atividade e trata suas particularidades com enfoques específicos. O sistema foi desenvolvido numa

filosofia ERP (Enterprise Resource Planning) que assegura de forma integrada a cobertura em todas as áreas funcionais de sua propriedade. (<http://www.brazsoft.com.br>)

ADM rebanho

Software destinado ao gerenciamento técnico-financeiro da atividade pecuária

Com o ADM Rebanho o produtor rural alcança o gerenciamento técnico-financeiro de toda a atividade pecuária. Destinado aos pecuaristas que realizam o manejo dos animais objetivando ganhos de produtividade e rentabilidade. Está sempre equiparado às cobranças do mercado pecuário. A cada nova versão, sugestões de nossos clientes são incluídas ao programa, o que o torna o mais completo possível, afinal, os próprios usuários dos softwares são os mais indicados para sugerirem novos recursos.

Principais benefícios – controle geral das entradas, saídas e transferências de animais; Controle individual com genealogia, premiações, histórico reprodutivo, ponderal e sanitário; Gerenciamento de qualquer porte de rebanho; Administração de estoque de sêmen e de embriões; Gerenciador de tarefas para uma melhor orientação; Recurso para simulação de vários dados; Relatórios de exportação e conexão com outras tecnologias como balança digital; Controle de manejo e custos de lotes confinados; Sistema de seleção de animais com base em diversos critérios; Controle de pastos com visualização do mapa da fazenda; Completo controle de receitas e despesas com balancetes diversos; Controle das contas bancárias e fluxo de caixa.

Além disto, o ADM Rebanho está integrado ao leitor de microchips Animalltag, o que permite uma fácil e segura coleta de dados de manejos, pesagens e diversos registros sincronizáveis. Está interligado também com as balanças digitais Toledo e, uma inovação, ao Pocket Rebanho, que efetua a leitura de todos os animais enviados pelo computador ao Pocket PC. (<http://www.agrisoft.com.br>)

Multbovinos – o software da pecuária moderna

O Multbovinos é um software voltado exclusivamente para o controle pecuário de gado de leite, corte e reprodução, transferência de embriões e FIV.

Está dirigido para a informatização de sua fazenda, automatizando as tarefas do dia-a-dia (auxiliando no manejo do rebanho) e proporcionando uma visão mais abrangente do seu negócio (maior poder de decisão) e,

conseqüentemente, melhorando a produtividade e a rentabilidade do seu negócio.

A Versão 4.0 do MultBovinos utiliza o banco de dados "FireBird" (Similar ao Interbase Borland). Como conseqüência desta mudança, o software foi totalmente reformulado com novas telas e novas opções de filtragem dos dados, tornando-o mais flexível e eficaz.

Para maior facilidade na utilização, o Multbovinos foi dividido em módulos de modo que sua aquisição possa ser feita de acordo com as necessidades específicas do seu negócio. (<http://www.controlmax.com.br>)

Siscoreb: Sistema para Controle de Rebanho Leiteiro

O Siscoreb é um programa de computador para apoiar a administração de propriedades voltadas para a atividade de pecuária leiteira. Ele automatiza os aspectos gerenciais do rebanho e da produção de leite. O seu projeto prevê que ele venha também auxiliar nas tomadas de decisão para um planejamento futuro da atividade-fim.

O Siscoreb foi desenvolvido por meio de um conjunto integrado de ferramentas de software, chamado Ambiente FMS – Ambiente de Desenvolvimento de Software para o Domínio de Administração Rural, que visa reduzir os efeitos dos dois fatores mencionados anteriormente, suportando a geração automática de programas para uma mesma classe de problemas e permitindo que estes programas sejam rapidamente adequados às necessidades e às evoluções tecnológicas do setor.

O Siscoreb e a pecuária de leite: a administração de uma propriedade rural e, mais especificamente, a administração de uma propriedade produtora de leite pode ser dividida em dois grandes segmentos: a gerência das atividades que compõem o sistema produtivo e o planejamento destas atividades, a partir de resultados e índices obtidos com a adoção de modelos de administração existentes. O Siscoreb atualmente automatiza os aspectos gerenciais do rebanho e da produção de leite, mas seu projeto prevê a modelagem computacional de uma metodologia de planejamento, a ser definida.

O controle do rebanho divide-se em controle do cadastro, controle da reprodução e controle da sanidade. Estão previstos também o controle das pesagens e o controle do estoque de sêmen. No controle da produção de leite incluem-se controle leiteiro, secagem e testes e análises do leite produzido. Para a previsão e o acompanhamento destas atividades, o Siscoreb permite a

emissão de vários relatórios gerenciais e relatórios de índices de reprodução e de produtividade de leite.

Além dessas funcionalidades, o sistema proporciona adequação às práticas de manejo e sanidade, entre outras, específicas de cada propriedade, raça de animal ou região geográfica. São valores de decisão configuráveis que o usuário pode e deve ajustar, ou até mesmo habilitar ou desabilitar sua utilização, de acordo com as características de seu modo de gerenciar. Como exemplo destes parâmetros de configuração, tem-se o valor de decisão "dias antes do parto para a secagem das vacas".

Após a configuração, a partir do cadastramento dos animais, o sistema fornece relatórios de atividades previstas (verificações de cio, partos, secagens, vacinações, etc.), por períodos de tempo escolhidos. Depois de observadas as ocorrências no campo, anotadas nos próprios relatórios ou em formulários específicos, os dados são confirmados no computador, que fornece outra programação de eventos. Por exemplo, uma ocorrência de inseminação programa uma palpação para diagnose de prenhez do animal. Com o acompanhamento das atividades e os índices de reprodução e produtividade, o produtor consegue identificar problemas que interferem na produção do seu rebanho: vacas de baixa produção, vacas e touros com baixa fertilidade, alta porcentagem de abortos, etc. Assim, ele pode atuar nas causas destes problemas, a fim de atingir um nível considerado ideal, reduzindo os períodos de serviço e intervalos entre partos e aumentando a produtividade. (www.agrosoft.org.br/trabalhos/ag95/doc14.htm)

Conclusão

A partir do exposto nesse capítulo, percebe-se que o uso dos sistemas de apoio à decisão na gestão ambiental, na agropecuária brasileira, ainda é tímido. Várias iniciativas foram registradas a partir dos anos 90, mas poucas efetivamente incorporadas a prática. Tal fato leva a acreditar que esses sistemas não estejam sendo realizados em parceria com empresas, ou por elas incorporados após formulação, que tenham potencial para comercializá-los a preços acessíveis, fazendo com que todo esse valioso acervo tecnológico de conhecimento seja perdido. Os avanços registrados na proposição de *shells* e de aplicativos voltados à melhoria da apresentação de uma interface mais amigável e agradável ao usuário, muitos desses de domínio público, vem registrando uma aplicabilidade maior desses sistemas a várias áreas de

conhecimento, muito embora para a agropecuária estejam sendo repetidas propostas de iniciativas já concretizadas.

Bibliografia

- BORGES, L. C.; BORGES, D. L. Sistema inteligente para planejamento agropecuário. Infoagro 2000. Congresso e Mostra de Agroinformática. Anais ... Ponta Grossa, PR. 2000.
- BRAGA, J. L., OIKAWA, M. K. Sistemas especialistas na internet: a implementação do Deleite In: III Congresso da SBI-Agro, 2002, Foz do Iguaçu, PR. Anais do III Congresso da SBI-Agro. Lavras - MG: Editora da Universidade Federal de Lavras, 2002. v.III. p.125 - 130
- BRAGA, J. L., SOUSA, E. M., NASCIF, C., PEREIRA, N. V. L. Deleite: diagnóstico inicial de problemas relacionados ao rebanho leiteiro In: Agrosoft97, 1997, Belo Horizonte. Anais do Agrosoft97. Belo Horizonte: Agrosoft-Nucleo Softex2000-Juiz de Fora, Lavras e Vicososa, 1997. v.II. p.117 - 124
- BRESSAN, M.; MARTINS, M. C. Segurança alimentar na cadeia produtiva do leite e alguns de seus desafios. Revista de Política Agrícola Ano XIII - Nº 3 - Jul./Ago./Set. 2004.
- CESAR, R. O impacto da TI no agronegócio http://www.sucesues.org.br/documentos/index.asp?cod_noticia=485 Acessado em 12/05/2004.
- CHAIM, A; CAPALBO, D.M.F.; HAMADA, E.; TAMBASCO, F.J.; FERRAZ, J.M.G; SKORPA, L.A.; YOUNG, M.C.P.; ASSAD, M.L.L.; SCRAMIN, S. Boas práticas agrícolas e meio ambiente. pp.13-27. In: Elementos de apoio para as boas praticas agrícolas e sistemas APPCC. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 200p. (Série qualidade e segurança dos alimentos).
- FONSECA FILHO, A A.; SILVA, C. A. B. da; CHAVES, J. B. P. Um protótipo de sistema inteligente multimídia para apoio ao gerenciamento da qualidade em indústrias de laticínios. Agrosoft 97 <http://www.agrosoft.org.br/trabalhos/ag97/c2t1130.htm> Acessado em 08/10/2004.
- HERVIEU, J. F. Services for farmers and new information technologies. Camberes d'Agriculture, n.809, 1993 (supplement). In: WORD AGRICULTURAL ECONOMICS AND RURAL SOCIOLOGY ABSTRACTS, 35(8)694, 1993. Abstracts n. 5159.
- KEBELER, T.; SILVA JUNIOR, A.G. DA. Sistemas informatizados de gestão ambiental aplicados à agricultura. <http://agrosoft.softex.br/agrosobr/ver.php?page=59>. consultado em 14/11/2002.
- LACHTERMACHER, G. Pesquisa operacional na tomada de decisões - modelagem em excell. Rio de Janeiro: Campus, 2002. 144p.
- MARTINS, M. C. Informe Econômico do Leite. Embrapa Gado de Leite - CNPL. Ano 3, N.3, Abril/2002.

MEIRE C. A A; MANCINI, A L.; MAXIMO, F. A; FILETO, R.; PASSOS, S. L. Z.; MASSRUHÁ, S. M. F. SISCOREB: Sistema para Controle de Rebanho Leiteiro. Agrosoft 95.

NOGUEIRA, J. M.; AZEVEDO, A. A. Gestão de recursos naturais e do meio ambiente: desafios ambientais da bovinocultura brasileira. ENIPEC 2002. Anais... Cuiabá, MT. 2002. www.unb.br/face/eco/jmn/trabalhos/2002.htm. Acessado em 15/10/2004.

OLIVEIRA, L.H. Potencial e aplicações de sistemas de apoio à decisão para empresas rurais. Agrosoft 95. <http://www.agrosoft.org.br/trabalhos/ag95/doc03.htm>. Acesso em 09/10/2004.

PESSOA, M.C.P.Y.; SILVA, A.DE S.; CAMARGO, C.P. Qualidade e certificação de produtos agropecuários. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 188p. (Texto para discussão; 14).

RAO, J. P. Expert Systems in Agriculture

<http://www.manage.gov.in/managelib/faculty/PanduRanga.htm> Acessado em 12/09/2004.

RODRIGUES, J. A. A importância dos sistemas de informação no Agribusiness 97 <http://www.agrosoft.org.br/trabalhos/ag97/> Acessado em 10/10/2004.

VALLE, C. E do. Qualidade Ambiental: ISSO 14000. 4ª. Ed. São Paulo: Ed. SENAC, São Paulo, 2002. 193p.

WRIGHT, J. R.; WIGGINS, L.L.; JAIN, R. K.; KHIN, T.J. Expert systems in environmental planning. Berlim, Springer Verlag, 1993.

YAMAGUCHI, L.C.T., CARVALHO, L.A; COSTA, C. N. Situação atual, potencialidades e limitações do uso da gestão informatizada em fazendas e cooperativas agropecuárias no Brasil. Agrosoft 2002. <http://www.agrosoft.org.br/ver.php?pagina=63> Acessado em 09/10/2004.

ZULLO Jr., J. A utilização da informática na agropecuária. Agrosoft 95 <http://www.agrosoft.org.br/trabalhos/ag95/doc47.htm>. Acessado em 12/10/2004.