

NOTA TÉCNICA

O USO DE SOFTWARES PARA A BOVINOCULTURA DE CORTE: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Henri Cócaro¹
Marcos Aurélio Lopes²

RESUMO - A utilização de sistemas informatizados para rebanhos de bovinos de corte vem aumentando na última década. Fez-se uma revisão da literatura sobre esse tema citando algumas pesquisas realizadas no Brasil. Concluiu-se que a maioria dos sistemas desenvolvidos atende principalmente as áreas econômico/financeira, zootécnica e automação.

Palavras-chave: agronegócio, bovinos de corte, sistemas de informação, softwares agropecuários, tecnologia da informação

THE USE OF SOFTWARE FOR BEEF CATTLE: A REVIEW OF THE LITERATURE

ABSTRACT - The use of information systems for beef cattle has been increasing in the last decade. A review of the literature about this topic was made, pointing out some researches made in Brazil. It was concluded that most of the developed systems were mainly useful for the economical/financial, zootechnic and automation areas.

Keywords: agribusiness, beef cattle, information systems, cattle management softwares, information technology

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Lavras. henricocar@hotmai.com.

² DSc., Professor do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras. malopes@ufla.br.

1 INTRODUÇÃO

O conjunto de tarefas que devem ser executadas pelo computador para cumprir um certo objetivo é chamado de programa ou ainda software (MEIRELLES, 1994). Os softwares podem ser divididos em duas grandes categorias: os programas de aplicação ou aplicativos, que são escritos para resolver os problemas dos usuários, e os programas de sistema, que estão preocupados com o funcionamento do computador. A categoria de programas de aplicação, ou aplicativos, pode ser subdividida em duas classes: básicos e específicos. A diferenciação entre as duas classes não é muito nítida, mas um dos fatores que as diferenciam é a abrangência da aplicação (ARRAES, 1993).

Dentre os aplicativos básicos encontram-se: os processadores de texto, as planilhas eletrônicas e os sistemas gerenciadores de bancos de dados (SGBD). Estes aplicativos, embora disponham de recursos de programação através de linguagem de alto nível ou Macros, podem ser utilizados de modo interativo, não exigindo conhecimentos de programação. De pequenas a grandes aplicações podem ser desenvolvidas através das planilhas e dos SGBDs, oferecendo flexibilidade ao usuário que pode alterá-las de acordo com suas necessidades (ARRAES, 1993).

A partir da década de 80 ocorreu um aumento na oferta de sistemas computacionais específicos para o setor agropecuário por parte de empresas privadas e crescentes pesquisas sobre o assunto por parte de instituições de ensino e pesquisa. Surgiu então o software agrícola ou agropecuário que se refere àqueles sistemas

computacionais destinados a solução de problemas bem específicos das propriedades rurais em uma escala local que auxiliavam os profissionais da área por melhorar a confiabilidade de seu trabalho livrando-os de atividades cansativas, repetitivas e com várias possibilidades de ocorrências de erros (ZULLO JR., 1995).

Estes softwares podem ser classificados em dois grandes grupos principais: os programas de apoio às operações e os programas de apoio à gestão. No primeiro caso esses programas possibilitam a passagem de atividades manuais repetitivas para um sistema informatizado desde que os procedimentos de organização e execução dessas atividades sejam bem conhecidos e sistematizados, atuando assim como uma ferramenta de auxílio a sua realização. Como exemplo tem-se sistemas para controle financeiro, controle de estoque, balanceamento de ração e controle de produção. Já os programas do segundo grupo, também conhecidos academicamente como sistemas de apoio à decisão (SAD), têm o objetivo de auxiliar os tomadores de decisões nas suas tarefas. Estes são elaborados de forma que o usuário possa definir ou redefinir problemas e informações de que pretende se valer para resolver problemas que exigem muita criatividade associada ao raciocínio lógico ou problemas com grau intermediário entre raciocínio lógico e experiências anteriores (ARRAES, 1993).

Na revisão não foram encontradas referências que delimitassem com exatidão as diferenças entre usar um software básico para a inclusão de dados do rebanho de corte e um software específico para tal. Entretanto

é opinião destes autores que um software básico, seja ele uma planilha ou SGBDs, pode ser transformado em um software específico para agropecuária desde que construído com requintes de programação através do uso de recursos de Macros, funções, integrações e outros.

A intensificação da zootecnia de precisão através da utilização de programas de melhoramento genético e de gerenciamento de rebanhos, e a necessidade de um controle patrimonial rígido que permita a rastreabilidade exigida pelo Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina (SISBOV), exige a demanda pela utilização de softwares e a necessidade da identificação correta e rápida dos bovinos (PIRES, 2002). Nesse sentido a informatização das empresas agropecuárias tem avançado expressivamente e o objetivo deste trabalho foi descrever, por meio de uma revisão da literatura de trabalhos publicados no Brasil, as principais aplicações utilizando sistemas de informações computacionais destinados ao gerenciamento de rebanhos de gado de corte.

2 SOFTWARES AGROPECUÁRIOS: MERCADO, ADOÇÃO, E IMPACTOS

Embora haja essas dificuldades no processo de informatização, o mercado de softwares agropecuários tem realmente crescido, o que pode ser constatado na análise da Tabela 1. De acordo com Lopes (2000), houve um aumento de 54% na oferta de softwares agropecuários em 1997, 17% em 1999 (LOPES, 2000) e 24% em 2004

(AGROSOFT, 2004). Dos 64 softwares existentes na área de produção animal em 2004, 34 referem-se ao gerenciamento do rebanho bovino, representando 53% desse total.

O perfil do produtor que utilizava a informática e um sistema de informações computadorizado também foi pesquisado por Oliveira (1999). Nessa pesquisa verificou-se esse perfil sob a ótica da oferta de softwares disponíveis no mercado para agropecuária e agroindústria; e a quantidade de estabelecimentos rurais no Brasil. Para isso, usou como ponto de referência as seguintes pesquisas de mercado: Perfil do Consumidor de Insumos Agropecuários, realizada em 1992; Uso da informática no campo no estado de Minas Gerais, feita pela Vox Mercado em 1997; o Censo Agropecuário, realizado pelo IBGE em 1996; o Guia Agrosoft 1997, realizado pelo Núcleo Softex 2000 de Juiz de Fora. Os dados encontrados revelaram que entre os produtores, 12% utilizavam o computador para o exercício da atividade rural, nas empresas a utilização do computador era de 62,9% e no segmento das cooperativas e associações era de 87,8%. A pesquisa também evidenciou que existia uma tendência generalizada no uso do computador sendo que dentre os produtores que não usavam o equipamento, 33% pretendiam usá-lo nos próximos 2 anos; entre as empresas, 41%, e nas cooperativas, 82,3%. A pesquisa evidenciou que o produtor rural, empresas rurais, cooperativas e associações estão se modernizando, buscando a informação e dispostos a utilizar novas metodologias e técnicas.

Tabela 1 - Quantidades de títulos, em 1995, 1997, 1999 e 2004, por categoria, catalogados no Brasil

Categoria	1995*	1997*	1999*	2004**
Bovinos	26	46	26	34
Administração Rural	26	34	22	22
Nutrição Animal	8	11	11	13
Aves	4	9	13	19
Cooperativas	2	7	9	11
Florestas	0	6	9	8
Defensivos	2	3	6	5
Eqüinos	2	3	2	3
GIS-GPS-Cartografia	3	3	4	6
Máquinas Agrícolas	3	3	2	5
Suínos	3	3	4	8
Veterinário	2	3	3	8
Açúcar e Álcool	3	2	2	2
Café	2	2	7	7
Citrus	0	2	0	0
Peixes	0	2	0	0
Adubação – Fertilizantes	1	1	9	11
Arroz	1	1	1	0
Comercialização on-line	1	1	1	1
Fruticultura	0	1	2	3
Irrigação	1	1	6	8
Meteorologia	1	1	3	4
Multimídia	1	1	7	11
Outros	3	0	22	24
Total	95	146	171	212

Fonte: *Adaptado de Lopes (2000) e ** Guia Agrosoft (2004).

O uso da informática nas operações diárias desses segmentos, produtor rural, empresas rurais, cooperativas e associações, vinha sendo incorporado a fim de aumentar a produtividade e minimizar os custos. Concluíram também que apesar do mercado para comercialização de softwares agropecuários estar em crescimento, os fornecedores eram insuficientes e com produtos inadequados, sugerindo a necessidade de adequação das

softhouses ao mercado através de produtos eficazes e eficientes a preços acessíveis e com interfaces fáceis de usar (OLIVEIRA, 1999).

Machado, Nantes e Rocha (2001, 2002) verificaram que a utilização de softwares aplicados à agropecuária causa modificações dentro da empresa rural e nem sempre atendem as expectativas quando da sua aquisição. O impacto do processo de

informatização, o estágio, e os benefícios da informática em propriedades rurais de gado de corte, foram estudados em 15 propriedades rurais situadas nos estados do Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Os resultados permitiram dividi-las em dois grupos: grupo 1 com alta utilização de informática e grupo 2 com baixa utilização. Os autores observaram, quanto ao processo de informatização, que existia uma barreira cultural quanto ao uso da informática, mas existia a tendência de redução devido ao avanço da Internet; os software específicos destinados à pecuária eram inadequados e a falta de assistência técnica aos sistemas e treinamento especializado da mão-de-obra representavam uma dificuldade aos produtores. Também observaram que as propriedades do grupo 1 visavam o mercado interno e não participavam de alianças mercadológicas, enquanto que as do grupo 2 visavam o mercado externo e recebiam vários incentivos pela qualidade do produto. Também encontraram uma grande dificuldade dos produtores na execução dos procedimentos que implementam a rastreabilidade, uma vez que as exigências impostas pelos importadores refletiam uma realidade diferente da encontrada na pecuária brasileira, no que diz respeito ao tamanho do rebanho, extensão e distância entre as propriedades e indústria.

3 ALGUMAS PESQUISAS

Neste capítulo foram descritos resultados de pesquisas segmentadas de acordo com as áreas de predominância em que os sistemas de gerenciamento foram citados.

3.1 ÁREA ECONÔMICO/ FINANCEIRA

O grande número de cálculos e detalhes envolvidos para a determinação do custo de produção do gado de corte levou Lopes *et al.* (1999) e Lopes *et al.* (2003), ao desenvolvimento de um sistema para agilizar esse processo além da realização de cálculos com precisão. Neste sistema o usuário cadastrava todas as despesas e receitas, bens móveis e benfeitorias, e toda a análise de rentabilidade do sistema de produção podia ser observada em um relatório. Os autores concluíram que o sistema mostrou-se capaz de auxiliar técnicos e pecuaristas na determinação do custo de produção da arroba com precisão; permitiu a realização de simulações abrangendo todas as variáveis envolvidas na atividade; e evidenciou índices de desempenho técnico, econômico e financeiro para elaboração do fluxo de caixa e também para a identificação dos pontos de estrangulamento da atividade mostrando-se, portanto, capaz de fornecer informações importantes para a tomada de decisões.

Ainda utilizando-se do potencial deste mesmo sistema, Lopes, Demeu e Marassi (2002) estudaram o efeito da escala de produção sobre a rentabilidade de confinamentos de bovinos de corte, por meio de simulação de três sistemas de produção e engorda de 100, 500 e 1000 cabeças de novilhos machos. Os resultados bem como as conclusões foram otimizados pela utilização do sistema computacional garantindo precisão metodológica de cálculos e rapidez.

A Pesquisa Operacional tem sido também bastante utilizada para resolução de alocação de recursos financeiros na pecuária

por permitir o trabalho com um grande número de variáveis na construção dos modelos matemáticos. Esse tipo de pesquisa é um método científico de tomada de decisão que envolve a operação de sistemas organizacionais e é perfeitamente aplicável ao setor agropecuário. Ela é aplicada a problemas de condução e coordenação de operações ou atividade dentro de uma organização, caracterizadas pela necessidade de alocação de recursos limitados. A Pesquisa Operacional é embasada na construção de modelos matemáticos para a solução do problema que são compostos de dois tipos de equações: a função objetivo e as restrições. Essas equações se utilizam da programação linear que faz o planejamento de atividades para obter um resultado que alcance a melhor meta especificada entre as alternativas viáveis (JESUS, 1998).

O aumento de produtividade e lucratividade da pecuária de corte e a complexidade da tomada de decisão envolvida na atividade estimularam o desenvolvimento de um sistema de apoio a decisão que envolvia tanto programação não linear quanto linear, específico para confinamento de bovinos de corte. O usuário fornecia dados sobre as características dos animais, prazos de engorda e pagamento; custos operacionais de produção; preços futuros da arroba do boi; restrições das quantidades de alimentos volumosos; preços e composição bromatológica dos alimentos. A pesquisa concluiu que o sistema, tratando tanto problemas de minimização de custo de rações, como problemas de maximização de lucros em confinamentos de bovinos de corte, demonstrou efetiva potencialidade para auxiliar o processo de tomada de decisões de confinadores, pois

possibilitou o cálculo de rações de custo mínimo, informou ao usuário a sensibilidade da solução em relação a decréscimos de preços futuros da arroba do boi e resolveu problemas para maximização de lucro usando uma interface amigável. De maneira geral o sistema de apoio à decisão de confinamento mostrou potencialidade no sentido de ser utilizado durante as fases de planejamento e implementação do confinamento, forneceu informações que não estariam disponíveis corriqueiramente como desempenho dos animais, consumo de ração, entre outros, e assim auxiliou o tomador de decisão a realizar ajustes na condução do processo produtivo em função das mudanças nas expectativas de preços futuros da arroba do boi gordo (RESENDE FILHO, 1997; RESENDE FILHO; BRAGA; FONTES, 1997).

Miserani *et al.* (2002) usaram ferramentas da Pesquisa Operacional para o tratamento científico de informações relevantes na modelagem e solução do problema de maximização de lucros na venda de bovinos destinados à produção de carne. Seguindo uma abordagem de otimização combinatória, as possibilidades de venda foram subdivididas em cinco fases de vida e três regimes de alimentação foram considerados, somando um total de 120 soluções viáveis para as quais usou-se um algoritmo de enumeração explícita em uma estratégia de dividir e conquistar. O problema pode ser resolvido de forma exata e em um tempo viável com o uso do computador e da Pesquisa Operacional, reforçando a viabilidade de uso dessas ferramentas em projetos de gestão de informações na cadeia produtiva da carne.

Os sistemas especialistas (SE) também têm sido usados em sistemas de infor-

mações aplicados à pecuária de corte. Esse tipo de sistema caracteriza-se pela extração do conhecimento de um especialista e sua transferência para o SE, o armazenamento desse conhecimento em uma base de conhecimento e uso desse conhecimento em problemas reais. Os problemas são submetidos ao SE através de interfaces de consulta do tipo pergunta e resposta. A sua solução é proposta utilizando o conhecimento disponível através do que se convencionou chamar de mecanismo de inferência. O mecanismo de inferência simula o processo de solução de problemas do especialista, usando conhecimento da base de conhecimento (TURBAN, 1993).

Um exemplo desse uso foi elaborado por Barbosa, Costa e Torres (1999), que desenvolveram modificações para tratar um modelo de simulação de bovinos de corte integrando dois softwares, um de simulação dinâmica e um sistema especialista. Os autores concluíram que a combinação de tais softwares, associada à interface amigável, permitiu maior facilidade para uso do modelo que combinava o grande poder de manipulação de números da simulação com o poder de análise de um sistema especialista. O modelo tornou-se flexível permitindo sua utilização por pecuaristas com diferentes políticas de manejo, de compra e de descarte de animais.

Apesar da oferta significativa de softwares para o gerenciamento do rebanho bovino, no que se refere ao controle e análise econômico/financeira existe uma carência de produtos, que na sua maioria, são voltados para o controle zootécnico.

Canziani (1997), constatando essa escassez em especial de softwares aplicados

à bovinocultura de corte, desenvolveu um sistema de informação para cálculo de custos, receitas operacionais, demonstrativos contábeis (Demonstrativo de Resultado de Exercício e Balanço Patrimonial), índices financeiros e zootécnicos. O sistema foi desenvolvido utilizando-se planilhas eletrônicas e permitiu conhecer tais informações, o fluxo de caixa da atividade e, ainda, analisar comparativamente os resultados obtidos em dois exercícios consecutivos de uma propriedade típica do cerrado sul-matogrossense. Os resultados levaram a concluir que: o usuário necessitava apenas de conhecimentos básicos da planilha utilizada para operacionalizar o sistema; ofereceu fácil manipulação, tanto da entrada de dados como da saída de resultados para análise, e forneceu resultados que requeriam conhecimentos técnicos de administração e pecuária. No entanto, a pesquisa ofereceu informações suficientes para a interpretação dos resultados através de definições teóricas claras e concisas do programa. Mesmo possuindo algumas limitações, como utilização apenas para lançamento de dados mensais e impossibilidade de obtenção de dados corretos para Balanço Patrimonial durante o exercício, o software mostrou-se bastante útil no auxílio à tomada de decisões e sistematização das informações para propriedades que exploram a pecuária de corte.

Uma questão que cabe aqui: se mesmo existindo softwares que possuam rotinas de análises econômico/financeiras, a empresa pecuária estaria preparada para utilizá-los plenamente?

Arruda (2000) desenvolveu estudo para investigar essa temática que objetivou: modelar o processo de tomada de decisão

financeira; analisar o processo de geração de informações financeiras nestas empresas; analisar a adequação das informações geradas ao apoio à tomada de decisão; identificar os dados necessários à geração das informações desejadas, e o método de coleta destes dados; e, por último, identificar as possíveis melhorias nos sistemas de informações. Através da análise de documentos destinados a órgãos públicos emitidos pela empresa, cadernos para coleta de dados de campo primários, planilhas para armazenar esses dados, documentos fornecidos pelo sistema contábil, observações do pesquisador nas empresas visitadas durante a coleta de dados, transcrição das entrevistas e processamento dos dados primários o autor investigou os sistemas de informações dessas empresas. As conclusões foram que existia uma grande supremacia das informações zootécnicas, de produção ou de mercado sobre as informações financeiras nas empresas estudadas, sendo que as poucas análises financeiras efetuadas e a gestão dos fluxos financeiros de curto e longo prazo ocorriam simplesmente pela venda de seu ativo mais líquido, seu próprio produto, pouco se sabendo sobre a rentabilidade destas transações. Na pesquisa, apenas uma empresa, das 5 estudadas, calculava sistematicamente a rentabilidade de seus produtos ao final das etapas de produção. As demais empresas traçavam estimativas destes cálculos. Os resultados reforçaram que poucos são os dados e informações coletadas para análises financeiras resultando em poucas definições acerca dos investimentos mais lucrativos no setor de pecuária de corte.

3.2 ÁREA ZOOTÉCNICA

Tatizana e Peres (1995) verificando a inadequação entre as relações da pesquisa com a produção pecuária brasileira somada aos baixos índices de produtividade do setor, elaboraram um software cujo propósito era realizar uma abordagem sistêmica de uma empresa rural com foco de produção de carne bovina onde o usuário estudaria, através de simulações, as variáveis que envolvem o sistema produtivo ao longo do tempo. A pesquisa concluiu que o grande número de variáveis reunidas no sistema poderiam ser operadas de forma flexível, permitindo a análise experimental de forma rápida e de baixo custo, podendo ser utilizada também como ferramenta de treinamento de profissionais da área.

Na pecuária de corte o acompanhamento de peso dos animais é fundamental para avaliar o andamento do processo produtivo. A simulação do desenvolvimento corporal de bovinos de corte foi delineada em um sistema computadorizado para auxiliar os produtores em suas tomadas de decisão na área de produção animal. O usuário inseria informações como: peso inicial, se haverá suplementação ou não, tipo de volumoso, tipo do animal. A pesquisa conclui que o modelo poderia ser utilizado como ferramenta de apoio na tomada de decisão por produtores e extensionistas (SILVEIRA *et al.*, 2001).

Empresas que trabalham com cria e recria de bovinos de corte têm se utilizado cada vez mais da técnica de desmama precoce de bezerros para aumentar o desfrute do seu rebanho. Lampert, Mâncio e Silva Jr. (2003) elaboraram um Sistema de Apoio a

Decisão (SAD) para estimar, através de relações zootécnicas, o melhor modelo da realidade para otimizar essa técnica. O trabalho contribui com a gestão de empresas pecuárias na determinação do nível de utilização da tecnologia desmame precoce em um rebanho de cria a fim de maximizar o lucro na produção de bezerros de corte. Os autores também salientaram que outros aspectos poderiam ser integrados ao sistema, numa seqüência cronológica de prioridades e estabelecida em graus de importância pelos tomadores de decisão, de acordo com os objetivos da empresa.

Na pecuária o planejamento de atividades tem estreita relação com a dinâmica e evolução do rebanho. O grande número de cálculos e detalhes envolvidos na realização desse processo levou ao desenvolvimento de um software para desempenhar essa tarefa, haja vista que se trata de tarefa complexa e demorada, se tais cálculos forem feitos a mão (LOPES *et al.*, 2000). Esses autores constataram que ele podia auxiliar o técnico e pecuarista com precisão e rapidez, seja em sistemas de produção semi-intensivo ou extensivo de rebanhos de corte ou leite; possibilitou ao usuário efetuar inúmeras simulações variando os alimentos, raças e os índices zootécnicos a serem adotados na propriedade, bem como as possibilidades de aquisições e vendas de animais, constituindo-se uma importante ferramenta no auxílio da tomada de decisões.

Em se tratando de melhoramento genético, segundo Cócaro (2004) os programas de melhoramento no Brasil que trabalham com rebanhos monitorados por sistemas de informação têm se beneficiado bastante do seu uso. Isso porque se reduz o

tempo para a formação de arquivos consistentes e agiliza-se o processamento de informações. Na pecuária de leite são vários os trabalhos que salientam tais fatos (GROSSI; FREITAS, 2002; OLIVEIRA *et al.*, 1997; ZAMBIANCHI *et al.*, 1997; ZAMBIANCHI; FREITAS; PEREIRA, 1999); porém na pecuária de corte ainda são poucas as pesquisas.

É inquestionável que a seleção de touros é uma dos princípios mais eficazes para se acelerar a melhoria genética de rebanhos, tanto leiteiros como de corte, seja utilizando a inseminação artificial ou a monta controlada. Souki, Machado e Zambalde (1999), pensando em facilitar essa seleção, em especial de touros provados, desenvolveram um software que permitia ao usuário selecionar reprodutores de acordo com as necessidades específicas de cada rebanho. Através do cadastramento de touros, das características a serem selecionadas, os resultados das provas de progênie e a definição de critérios de seleção, o sistema gerava relatórios com a indicação dos touros que atendiam a tais critérios, sendo dessa forma útil para decidir que animais deviam ser utilizados ou não no avanço genético do rebanho.

Vieira, Freitas e Lôbo (2001), pretendendo conhecer o perfil do criador participante de um programa de melhoramento genético de bovinos de corte, pesquisaram o Programa de Avaliação Genética da Raça Guzará (PAGRG) conduzido pela USP de Ribeirão Preto. Os pesquisadores foram estimulados pela importância que o criador possui no processo como fornecedor de dados, e usuário das informações geradas pelo programa, portanto principal interessado no

sucesso do empreendimento. A pesquisa foi conduzida a fim de melhorar a qualidade dos serviços oferecidos pelo programa e auxiliar os criadores nas tomadas de decisões relativas ao seu rebanho. Utilizaram informações de 28 propriedades localizadas nas regiões Sudeste, Centro-oeste e Nordeste do país, responsáveis por cerca de 18.000 animais cadastrados no período entre 2001 e 2003. Dentre os resultados obtidos foi constatado que 83,4% dos criadores utilizam algum programa computacional ou sistema informatizado para gerenciamento do rebanho. Destes, 63,6% utilizam o mesmo programa para remessa de dados para o PAGRG, o que constatou a significativa participação de um sistema de gerenciamento computacional em programas dessa natureza.

Outra questão cabe aqui: dispondo de um sistema de informações excelente do ponto de vista zootécnico, ele seria corretamente utilizado? As conclusões de Liberali Neto e Freitas (1997) respondem a isso. Os autores conceberam e formalizaram modelos informacionais computadorizados, discutidos com especialistas e com empresários da área, onde todos os níveis administrativos de uma empresa de pecuária de corte eram abrangidos para auxiliarem na gestão e tomada de decisão deste tipo de empresa. A partir de uma pesquisa ação, os autores identificaram os fatores críticos de gestão a serem controlados e criaram modelos de acordo com uma das 6 classes no qual a empresa rural se encaixava, classes estas resultantes da combinação dos sistemas de produção (cria, recria ou engorda) com as estratégias de produção adotadas (extensivo, semi-confinamento ou confinamento). Os autores concluíram que o tratamento de informações

deve ser precedido por um trabalho consistente de educação e treinamento, direcionado à manutenção de rotinas de coleta e cadastro de dados, que devem ser incorporadas à rotina da organização.

Apesar das aplicabilidades descritas na área zootécnica a utilização destes sistemas depende da entrada de dados que, por conseguinte, depende do fator humano.

3.3 ÁREA DE AUTOMAÇÃO

Machado e Nantes (2003) avaliaram em um estudo de caso, a utilização da Tecnologia da Informação (TI) na forma de identificação eletrônica de animais, com o propósito de armazenar informações relacionadas à produção de bovinos de corte e disponibilizá-las para os diferentes setores da empresa rural e demais segmentos da cadeia produtiva. Nas unidades de produção rural estudadas a tecnologia de identificação adotada era composta por software, *transponders* (em brinco ou intra-ruminal), leitor manual e balança eletrônica que foram produzidos e integrados por empresas privadas. O resultado do trabalho mostrou que a adoção de TI contribuiu para uma gestão mais eficiente do empreendimento, tanto nas áreas operacionais como administrativas, sendo observados, na primeira, benefícios como maior agilidade na coleta e armazenamento de dados, facilitação das atividades de manejo e, no setor administrativo, tornou as informações mais confiáveis, o que resultou em tomadas de decisões mais seguras como, por exemplo, adequação da produção às exigências de mercado devido às melhorias na gestão da qualidade, e na detecção e resolução de problemas ao longo do processo produtivo.

Pires (2002) cita pesquisa da Embrapa no tocante à identificação eletrônica de animais na qual foi desenvolvido um dispositivo eletrônico que permitisse a identificação dos animais por radiofrequência, o que viabilizou o reconhecimento dos animais no campo. Nessa pesquisa, os animais eram pesados diariamente, automaticamente, quando passavam pelos cochos de arração, sem a interferência dos campeiros, e ficou constatado que foi possível conhecer o desempenho de cada animal com maior rapidez e confiança, permitindo tomadas de decisões que culminaram com o aumento de produção.

O monitoramento de atividades com a geração de informações para análise rápida e tomada de decisões mais seguras foram salientados por Costa *et al.* (2003). Eles desenvolveram um software pela tecnologia SIAA (Sistemas Integrados de Automação Agepec) que tinha a interação com outros módulos e aplicativos com o objetivo de visualizar, através da automatização de processos, o sistema produtivo por uma óptica mais ampla. O sistema foi submetido à avaliação de usuários e empresas de tecnologia e foi validado nos quesitos: funcionalidades, metodologia e facilidade de utilização, gerenciando 80.000 animais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização dos sistemas de gerenciamento de rebanhos de corte tem ganhado adeptos continuamente. Na área econômico-financeira as potencialidades dos programas dependem das abordagens conceituais utilizadas e o uso, para determinação de custos, carece de maiores informações aos adminis-

tradores sobre a importância da identificação, classificação e controle de centros de custos, despesas e receitas.

Na área zootécnica as funcionalidades são múltiplas e, sem dúvida, permitem a tomada de decisões mais seguras pautadas em informações da própria empresa rural. Entretanto, a necessidade de treinamento da mão-de-obra para coleta e inserção de dados nos sistemas é fundamental para o atendimento das expectativas dos administradores quando adquiriram o sistema e deve ser constantemente acompanhada e melhorada.

O melhoramento genético trabalha com grande número de informações ao longo do tempo e, com os recursos da informática, é praticamente inviável para um programa de melhoramento genético trabalhar sem o uso de sistemas de informações computadorizados. O produtor envolvido, ou não, em programas dessa natureza se beneficia dessa ferramenta quando integra conjuntamente as metas da fazenda com a sua experiência e orientação técnica adequada, para utilizá-la como fonte de informações a fim de selecionar animais para descarte, orientar acasalamentos e avaliar o resultado de suas escolhas.

A automação de processos na pecuária de corte e integração com sistemas de informações têm crescido significativamente visto que a maior parte da coleta de dados desse tipo de exploração ocorre no curral, ou seja, pesagens, manejos sanitários, reprodutivos e até nutricionais. Há de se pesquisar mais essa área, especificamente a relação benefício/custo de investimentos com identificação eletrônica, uma vez que esse tipo de investimento, notadamente os brincos com códigos de barras, mostram-se como uma

opção para o pecuarista se enquadrar no que é preconizado pelo SISBOV.

Cabe ao produtor, diante da situação inevitável de identificação individual de seus animais, e inserido no novo modelo de gerenciamento da pecuária de corte, tirar o máximo proveito possível dela. Isso significa: investir no treinamento de seus recursos humanos; descartar animais com problemas reprodutivos; descartar animais de baixo ganho de peso no próprio curral utilizando-se de balanças eletrônicas; coletar, inserir e processar dados em softwares que, com a devida análise, irão poupá-lo de gastar tempo e dinheiro em sistemas de manejo menos ágeis e auxiliá-lo no gerenciamento eficiente do rebanho.

REFERÊNCIAS

- AGROSOFT. **Guia Agrosoft de software agropecuário**. Disponível em: <<http://www.agrosoft.com.br>>. Acesso em: 11 nov. 2004.
- ARRAES, N. A. M. **Levantamento das aplicações das tecnologias da informação no meio rural com estudo de caso sobre a oferta de software agrícola no estado de São Paulo**. 1993. 310 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- ARRUDA, A. G. S. **Sistemas de informações em empresas rurais: um estudo de casos no segmento de gado de corte**. 2000. 110 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- BARBOSA, P. F.; COSTA, M. A. B.; TORRES, I. TAMU 21: Um modelo de simulação para análise de sistemas de produção de gado de corte. 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.
- CANZIANI, M. F. **Gestão empresarial da bovinocultura de corte: desenvolvimento de um instrumento de controle gerencial**. 1997. 101 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- CÓCARO, H. **Avaliação do uso de softwares para gerenciamento de rebanhos bovinos leiteiros no sul de Minas Gerais: um estudo de caso**. Lavras: UFLA, 2004. 100 f. (Monografia – Especialização em Administração Rural) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- COSTA, D. O. *et al.* Sistemas integrados de automação agropecuária. 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.
- GROSSI, S. F.; FREITAS, M. A. R. Eficiência reprodutiva e produtiva em rebanhos leiteiros comerciais monitorados por sistema informatizado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p.1362-1366, 2002 (suplemento).
- JESUS, J. C. S. **Pesquisa operacional aplicada à agropecuária**. Lavras: UFLA/

- FAEPE, 1998. 41 f. Curso de Pós Graduação “Lato Sensu” (Especialização) a Distância: Administração Rural.
- LAMPERT, V. N.; MÂNCIO, A. B.; SILVA JR., A. G. Sistema de apoio à decisão aplicado no desmame precoce de bezerras de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41., 2003, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora: SOBER, 2003. 1 CD-ROM.
- LIBERALI NETO, G.; FREITAS, H. M. R. Modelos informacionais para o apoio ao gerenciamento de empresas de pecuária bovina de cria. . In: AGROSOFT 97 – FEIRA E CONGRESSO DE INFORMÁTICA APLICADA À AGROPECUÁRIA E AGROINDÚSTRIA, 1997, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora: Softex 2000, 1997. 1 CD-ROM.
- LOPES, M. A. **Sistema computacional para dimensionamento de rebanhos bovinos utilizando valores ajustados de equivalência das categorias animais**. 2000. 116 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.
- LOPES, M. A. *et al.* Desenvolvimento de um sistema computacional para determinação do custo de produção do gado de corte. **Revista Brasileira de Agroinformática**, v. 2, p. 105-116, 1999.
- LOPES, M. A *et al.* Desenvolvimento de um sistema computacional para dimensionamento e evolução de rebanhos bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.5, 2000. p.1511-1519.
- LOPES, M.A *et al.* Custo Bovino Corte 1.0: software de controle de custos para a pecuária de corte. **Revista Ciência e Agrotecnologia**. v.27, edição especial. p. 1589-1596. 2003.
- LOPES, M.A., DEMEY, F. A., MARASSI, F. M. Influência da escala de produção na análise de rentabilidade de sistemas de produção de carne bovina em confinamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 24, Gramado, 2002. **Anais**. Gramado: SOVERGS, 1 p. (publicado em CD).
- MACHADO, J. G. C. F.; NANTES, J. F. D. Tecnologia da informação (TI) na gestão dos empreendimentos rurais: um estudo na pecuária de corte. 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.
- MACHADO, J. G. C. F.; NANTES, J.F. D.; ROCHA, C. E. O processo de informatização das propriedades rurais: Um estudo multicaso na pecuária de corte. **Revista Brasileira de Agroinformática**, Lavras, v. 4, n.1, p. 28-46, 2002.
- _____ Um estudo multicaso na pecuária de corte: O processo de informatização na produção de carne bovina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA APLICADA AGROPECUÁRIA E A AGROINDÚSTRIA - SBIAGRO, 3., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais**. Foz do Iguaçu: SBIAGRO, 2001. 1 CD-ROM.

- MISERANI, L. J. G. *et al.* Desenvolvimento de um sistema de apoio à tomada de decisão no controle de bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Agroinformática**, v.4, n. 1, 2002. p.65-79.
- MEIRELLES, F. S. **Informática: novas aplicações em microcomputadores**. 2.ed., São Paulo: Makron Books, 1994. 615p.
- OLIVEIRA, S. R. M. *et al.* PROLEITE: Sistema de análise e acompanhamento de rebanhos leiteiros. In: AGROSOFT 97 – FEIRA E CONGRESSO DE INFORMÁTICA APLICADA À AGROPECUÁRIA E AGROINDÚSTRIA, 1997, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora: Softex 2000, 1997. 1 CD-ROM.
- OLIVEIRA, F. S. Potencial de utilização da informática como ferramenta de apoio nas propriedades rurais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO RURAL, 3, 1999, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: ABAR, 1999. p. 76-83.
- PIRES, P. P. Identificação e gerenciamento eletrônicos de bovinos. In: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA DE CORTE, 2, 2002, Lavras. **Anais**. Lavras: NEPEC / UFLA, 2002. p. 11-17.
- RESENDE FILHO, M. A. **Desenvolvimento de um sistema de apoio ao processo de tomada de decisão em confinamento de bovinos de corte**. 1997. 116 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- RESENDE FILHO, M. A.; BRAGA, J. L.; FONTES, C. A. de A. Um sistema de apoio a decisão aplicado ao planejamento de confinamentos de bovinos de corte. In: AGROSOFT 97 – FEIRA E CONGRESSO DE INFORMÁTICA APLICADA À AGROPECUÁRIA E AGROINDÚSTRIA, 1997, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora: Softex 2000, 1997. 1 CD-ROM.
- SILVEIRA, V. C. P. *et al.* Modelo Pampa Corte, em visual basic, uma ferramenta de apoio à tomada de decisão pelos produtores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA APLICADA AGROPECUÁRIA E A AGROINDÚSTRIA - SBIAGRO, 3., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais**. Foz do Iguaçu: SBIAGRO, 2001. 1 CD-ROM.
- SOUKI, G. Q.; MACHADO, A. C.; ZAMBALDE, A. L. Profit Sireó: Um *software* para a seleção de touros. 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.
- TATIZANA, S. A.; PERES, F. C. SIMGADO: *Software* de simulação da produção de gado de corte. In: AGROSOFT 95 – FEIRA E CONGRESSO DE INFORMÁTICA APLICADA À AGROPECUÁRIA E AGROINDÚSTRIA, 1995, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora: Softex 2000, 1995. 1 CD-ROM.
- TURBAN, E. **Decision support and expert systems: managements support systems**. 3.ed., New York: Macmillan Publishing Company, v. 1, 1993. 463p.
- VIEIRA, H. C. M.; FREITAS, M. A. R. de; LÔBO, R. B. Caracterização do perfil dos

usuários de um programa de melhoramento genético de bovinos de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO RURAL, 4., 2001, Goiânia. **Anais**. Lavras: ABAR, 2001. 1 CD-ROM

ZAMBIANCHI, A. R.; FREITAS, M. A. R. de; PEREIRA, C. S. Efeitos genéticos e de ambiente sobre a produção de leite e intervalo de partos em rebanhos leiteiros monitorados por sistema de informação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 6, p. 1263-1267, 1999.

ZAMBIANCHI, A. R. *et al.* Produção de leite por dia de intervalo entre partos em rebanhos monitorados por sistema computacional de informação. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 54 n. 1, p. 81-84, 1997.

ZULLO JR., J. A utilização da informática na Agropecuária. In: AGROSOFT 95 – SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INFORMATIZAÇÃO DA AGROPECUÁRIA, 1995, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora: Softex 2000, 1995. 1 CD-ROM.