

# DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO NO CONTROLE DE BOVINOS DA RAÇA NELORE

Leandro Junqueira Garcia Miserani<sup>1</sup>  
Renata Couto Moreira<sup>2</sup>  
Marcos Aurélio Lopes<sup>3</sup>  
Daniel Mancio<sup>4</sup>  
Olinda Nogueira Paes Cardoso<sup>5</sup>

**RESUMO** – Conduziu-se este trabalho com o objetivo de desenvolver um sistema informatizado para auxiliar o administrador da empresa de produção de bovinos de corte da raça Nelore, na tomada de decisão sobre qual a melhor fase para vender um lote de animais com o maior lucro possível. Conceitos de programação não-linear e de otimização combinatória foram utilizados na modelagem matemática do problema de maximização de lucros e no método de resolução proposto. O sistema desenvolvido constitui-se em uma importante ferramenta para auxiliar o pecuarista no processo de tomada de decisão em relação à melhor fase para vender os animais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bovino de corte, custo de produção, sistemas de apoio à tomada de decisão, software.

## DEVELOPMENT OF A SUPPORT SYSTEM TO DECISION MAKING IN THE CONTROL OF CATTLE OF THE NELORE BREED

**ABSTRACT** – The proposal of this work has been the creation of a software to help the administrator of a Nelore breed production farm, to decide on which the best phase to sell a

---

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Ciência da Computação da UFLA. Rua Américo Massote, 45, Centro, Campo Belo, MG, CEP 37370-000. Telefone: (35)3832-1630 lemiserani@hotmail.com

<sup>2</sup> Prof<sup>a</sup> do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras (UFLA) renatacm@comp.ufla.br

<sup>3</sup> Prof. do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras (UFLA) malopes@ufla.br

<sup>4</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Viçosa (UFV) d\_mancio@yahoo.com

<sup>5</sup> Prof<sup>a</sup> do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras (UFLA) olinda@comp.ufla.br

share of animals with the greatest gain possible. Non-linear programming and combinatory optimization's concepts was used in the mathematical model of the gain maximization problem and in the solution method proposed. The system developed is an important tool to help the cattle breeder in the decision make process on which the best phase to sell the animals.

**KEY WORDS:** Beef cattle, computer science, cost production, economic, software.

## 1. INTRODUÇÃO

O rebanho bovino brasileiro possui cerca de 160 milhões de cabeças. Dessas, 105 milhões são constituídas por animais da raça Nelore, o que a torna o alicerce da cadeia produtiva pecuária (AGUIAR, 2001). Por estimativas não-ortodoxas, pode-se inferir que a raça Nelore representa 80% da força produtiva da indústria da carne no País. Aliás, as características da raça como produtora de carne vêm apresentando índices de desempenho econômicos notáveis (Aguiar, 2001; Pires, 2001).

Apesar de possuir o segundo maior rebanho de bovinos do mundo, o Brasil ainda apresenta baixa produtividade do seu rebanho, quando comparado aos outros grandes países produtores de carne bovina. Diante de tal cenário, a agropecuária brasileira encontra-se em um momento que exige e propicia a geração, difusão e utilização de modernas técnicas de produção agropecuária e de administração da propriedade agrícola. Somente assim, o agricultor terá instrumentos efetivos para auxiliá-lo no planejamento, implementação, direção e controle das atividades a serem executadas (ABCZ, 2001).

No processo de modernização e informatização da bovinocultura, diversas são as aplicações e usos da informática, muitas dessas relatadas por Lopes (1997) e Lopes

(2000). Dentre essas, destaca-se o desenvolvimento de sistemas computacionais visando a ajudar produtores e profissionais nos processos de tomada de decisões.

Entende-se por tomada de decisão o ato de selecionar, dentre várias decisões possíveis, a mais adequada para o alcance de certo objetivo. A tomada de decisão foi considerada durante muito tempo como uma verdadeira arte, um talento, que ia sendo melhorada ao longo do tempo por meio do processo de aprendizado via tentativa e erro. Dessa forma, o processo decisório era muito mais baseado na criatividade, julgamento, intuição e experiência do administrador do que em métodos analíticos e quantitativos com suporte científico (Resende Filho, 1997).

Na bovinocultura, o processo de tomada de decisão sobre a melhor fase para abater os animais é feito geralmente por uma pessoa que utiliza a sua própria experiência, não considerando nenhuma estatística dos dados disponíveis e muito menos a forma ideal para maximizar o lucro.

Em razão do grande número de cálculos, detalhes e atenção exigida para a adequada tomada de decisão, tal trabalho se torna bastante complexo. Considerando a complexidade dos cálculos, o volume de informações que o técnico e/ou o pecuarista devem ter em mente e a inexistência de um

sistema computacional destinado a essa questão, conduziu-se esta pesquisa com o objetivo de desenvolver um software que dê suporte, ao administrador da fazenda, para auxiliá-lo a decidir até quando criar um rebanho de bovinos para vendê-lo com o lucro máximo. Em outras palavras, em qual fase da vida do rebanho vendê-lo, e, considerando a decisão tomada, qual a melhor forma de executá-la? Para exemplificar melhor: um produtor possui um lote de 50 animais, na idade de 205 dias. Qual será a melhor fase para vender seu rebanho com o maior lucro possível? O sistema proposto auxiliará o produtor nessa tomada de decisão.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Modelo matemático

Para a modelagem do problema em questão, foram consideradas as seguintes variáveis de decisão: as que foram associadas à fase que o boi deve ser vendido e também aos sistemas de produção (alimentação) que serão utilizados até aquela fase, e ambas as variáveis só podem assumir valores inteiros. Para a primeira, foram considerados os valores (1, 2, 3, 4, 5), correspondentes às cinco fases de vida consideradas nas próximas seções da Figura 2. O mesmo se pode dizer das variáveis de sistemas de produção, que como poderá ser visto nas próximas seções, só poderão assumir os valores (1, 2, 3) correspondendo aos regimes a pasto, semiconfinado e confinado. Isso permite a classificação do problema como combinatório, no qual a solução será uma combinação possível entre os valores inteiros dessas variáveis.

Já as variáveis de entrada foram: número total de bois do lote de animais, sexo do lote de animais, raça do lote de animais, aquisição de cada animal, data inicial, peso médio inicial, período do ano (água e seca), fase do lote de animais (bezerro, garrote, novilho, boi magro, boi gordo), área do pasto, suplementos, custo de ração para o produtor, concentrado de ração, confinamento para fase de terminação, cotações da BM&F, custos com mão-de-obra, custos com alimentação, custos com sanidade, custos com impostos, custos com despesas diversas, custos com depreciação (maquinários, equipamentos e benfeitorias), custos com remuneração da terra, remuneração do capital investido, remuneração do capital de giro e remuneração do empresário.

A função objetivo foi construída pela equação 1.

Maximizar Lucro = Preço de Venda – Custo Total de Produção (equação 1).

O cálculo do Preço de Venda considera o valor do animal em determinada fase no tempo em que essa ocorre, acrescido de juros e correções, até a data da última fase, o que é representado por uma equação não-linear. O Custo Total de Produção foi calculado considerando tanto os custos fixos quanto os variáveis. Foram considerados como custos fixos aqueles que não variam com a quantidade produzida, com duração superior ao curto prazo; portanto, sua renovação acontece a longo prazo. Foram utilizados como custos fixos a depreciação, alguns impostos (ITR e IPVA), seguro, remuneração do produtor rural e do capital fixo. Os custos variáveis são aqueles que variam de acordo com a quantidade produzida, e cu-

ja duração é igual ou menor que o ciclo de produção. Em outras palavras, eles incorporam-se totalmente ao produto em curto prazo, não sendo aproveitado para outro ciclo produtivo. Como custos variáveis, foram considerados a mão-de-obra, despesas com alimentação do rebanho, reprodução, medicamentos, alguns impostos e despesas gerais (Lopes & Carvalho, 2000).

As restrições usadas no modelo matemático foram as seguintes:

- O número de bois a serem alimentados em regime de pastejo não pode exceder a capacidade de suporte do pasto no período das águas.
- O número de bois a serem alimentados em regime de pastejo não pode exceder a capacidade de suporte do pasto no período das secas.
- O custo envolvido não pode exceder o capital disponível.
- O número de bois não pode exceder a capacidade das instalações e da mão-de-obra disponível.
- O tempo gasto entre as fases não pode ser menor que o tempo que o boi leva para passar do peso de uma fase para o de outra, considerando o sistema de alimentação adotado.

Como pode ser visto, o modelo matemático obtido possui não-linearidades e variáveis discretas e, portanto, foi tratado com o uso de técnicas de programação não-linear e de otimização combinatória.

## 2.2. Método de Solução

Para facilitar o entendimento do método proposto para a resolução do problema, esse foi representado em um grafo (Figura 1), no qual estão detalhados todos os possíveis caminhos a serem escolhidos pelo produtor. Pela Figura 1, percebe-se que são 24 caminhos possíveis, e cada caminho pode ter no máximo cinco soluções, ou seja, em cada caminho, o maior lucro é definido analisando-se os lucros nas fases de bezerra (bezerra), garrote (novilhota), novilho (novilha), boi magro (vaca magra) e boi gordo (vaca gorda). Multiplicando-se o total de caminhos, 24, pelo número de resultados (5) possíveis em um único caminho chega-se a 120 possíveis soluções. Para o produtor é inviável efetuar esse cálculo manualmente, porém, usando o computador, essas 120 possibilidades podem ser calculadas por meio de um programa adequado. Sob essas perspectivas, optou-se por utilizar um método de divisão e conquista, dividindo o problema original em vários subproblemas menores, que pela resolução dos mesmos, a solução do problema original pudesse ser construída. Para a resolução dos subproblemas, utilizou-se um algoritmo clássico de otimização combinatória denominado Enumeração Explícita.

Esse método enumera explicitamente todas as possíveis soluções, calculando o lucro de todas, para poder selecionar o de maior valor. Na instância em questão, são calculados todos os cinco resultados (lucro ou prejuízo) possíveis de cada caminho, considerando todos os dados já cadastrados pelo usuário e o tempo gasto para chegar ao final do caminho, já que para comparar lucros em tempos diferentes, optou-se por calcular o rendimento

do capital se fosse investido até o tempo final, que é o tempo que seria necessário para chegar na última fase de um caminho. Depois escolhe-se a opção de maior lucro dos cinco resultados encontrados. Esse valor obtido como resultado do subproblema é, então, armazenado temporariamente para a construção da solução do problema original, mediante futuras comparações. Depois do cálculo de todos os subproblemas (24), é feita uma comparação com as 24 soluções encontradas. O maior resultado é a solução do problema original, ou seja, o resultado final é gerado, possibilitando ao produtor o conhecimento da fase de maior lucro possível e de quais os sistemas de produção que devem ser utilizados até essa fase.

### 2.3. Linguagem de Programação

A interface do programa representa a comunicação entre o sistema e o usuário final. A interface foi desenvolvida de uma forma simples, clara e de fácil entendimento para o usuário do sistema. O Delphi®, da empresa Borland, em sua versão 5.0, foi o aplicativo utilizado para desenvolver tal sistema. Essa ferramenta permite a criação de uma interface gráfica, possibilitando a inserção de mecanismos de ajuda para os usuários, permitindo utilizar tanto o teclado como o mouse, facilitando o entendimento do funcionamento do programa (Cantú, 1999). Além do mais, o aplicativo Delphi é multiplataforma, ou seja, pode ser compilado tanto na plataforma Windows quanto na plataforma Linux, tendo, assim, uma boa portabilidade.

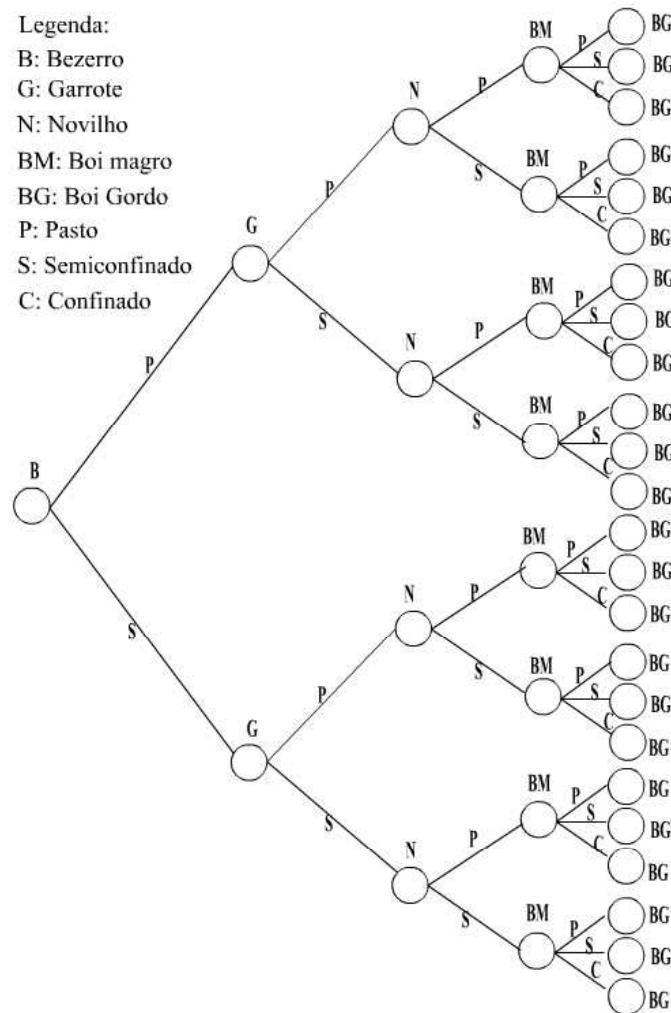
Para armazenar os dados, foi utilizado o banco de dados do aplicativo Para-

dox, também fabricado pela empresa Borland, em sua versão 7.0. Esse foi escolhido por interagir muito bem com o Delphi, ser de distribuição gratuita e de fácil aprendizagem. Como o problema em questão não necessita armazenar muitos dados, enquadra-se bem às características do Paradox (Lopes, 1996).

### 2.4. Parâmetros zootécnicos

Decidiu-se por desenvolver um software específico para a raça Nelore, pois tal raça, segundo Aguiar (2001), é a principal fonte de abastecimento de carne bovina no Brasil, possui a carcaça mais próxima dos padrões exigidos pelo mercado, apresenta porte médio, ossatura fina, leve, porosa e menor proporção de cabeça, patas e vísceras, o que lhe confere excelentes rendimentos nos processos industriais. Outro ponto relevante é a precocidade de terminação, que garante nas carcaças Nelore distribuição homogênea da cobertura de gordura, sendo, por isso, muito valorizada no mercado. Além disso, tal cobertura evita o encurtamento das fibras durante o resfriamento. A padronização das carcaças Nelore otimiza a estrutura industrial e agrega valor aos cortes. Consta-se atualmente a crescente tendência dos consumidores, em todo o mundo, em dar preferência por carnes magras. A carne Nelore tem como principais características o sabor e o baixo teor de gordura (Aguiar, 2001; ABCZ, 2001).

Para as estimativas de desenvolvimento ponderal dos animais, utilizaram-se os valores constantes na Tabela 1.



**Figura 1.** Diagrama das fases de criação de bovinos

Foram consideradas cinco fases, durante a vida do animal, de acordo com a sua idade, sendo elas: aos 205 dias, é chamado de bezerro(a); aos 365 dias, é garrote (novilhota); aos 550 dias, é novilho(a); aos 770

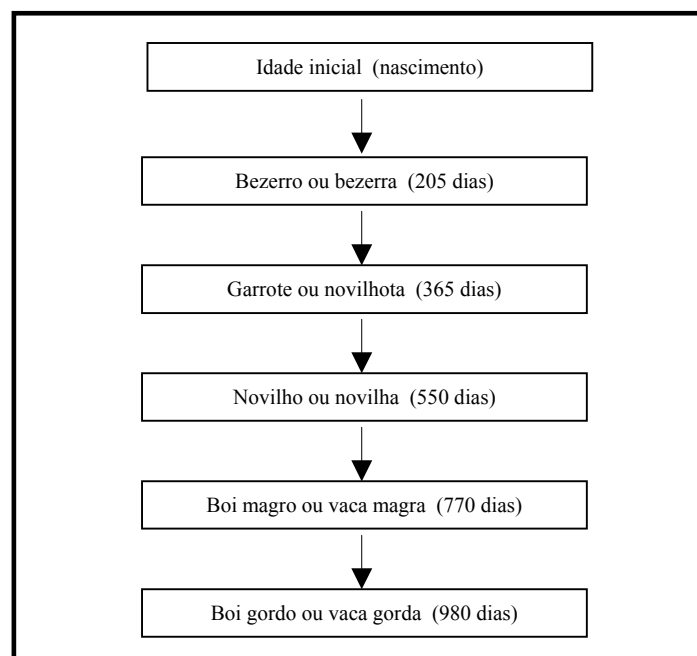
dias, é boi magro (vaca magra); aos 980 dias, é boi gordo (vaca gorda) (Aguiar, 2001). Na Figura 2, estão representadas as fases de desempenho de um animal da raça Nelore, de acordo com a sua idade.

**Tabela 1.** Pesos (kg) dos animais machos da raça Nelore.

Idade (dias)	Regimes de criação*			
	I	II	III	IV
205	148	162	170	186
365	198	225	235	278
550	280	305	320	388
770	315	359	370	440
980	423	461	480	492

Fonte: (ABCZ, 2001).

- \*I - animais criados em regime a pasto
- II - animais criados em regime de semiconfinamento
- III - animais criados em regime de confinamento
- IV - animais das exposições de Uberaba (MG).



**Figura 2.** Fases da vida de um animal considerando sua idade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema SATNER (Sistema de Apoio à Tomada de Decisão no Controle de Bovinos de Corte da Raça Nelore) foi desenvolvido com uma interface gráfica na tentativa de construir um programa mais intuitivo, para ser usado por pessoas apenas com conhecimentos básicos em informática. A tela de abertura é mostrada na Figura 3.

Após a tela inicial, aparece uma tela referente ao modo de segurança do sistema. O usuário poderá acessar o sistema somente se já estiver cadastrado, bastando digitar o seu nome e senha **corretos**. Se o usuário já estiver cadastrado no sistema, aparecerá a tela principal do sistema SATNER, apresentada na Figura 4. O usuário terá várias op-

ções para escolher, tais como: abrir ou excluir um lote de animais já cadastrado e inserir um lote de animais.

Para facilitar a utilização do *software*, o cadastramento de dados foi dividido em quatro etapas: Características do lote de animais, Sistema de produção, Cotações futuras e Gastos gerais.

A primeira etapa exige que o usuário cadastre várias características do lote de animais (Figura 5). No programa pode-se salvar todos os dados preenchidos pelo usuário. Há dois campos nos quais o usuário entra com o código e o nome do lote de animais. Esses dois campos servem para identificar o lote de animais futuramente, quando o usuário desejar fazer novos cálculos.



**Figura 3.** Tela Inicial do SATNER



Figura 4. Tela Principal do SATNER

Figura 5. Formulário das características do lote de animais.

Para o preenchimento da segunda etapa, é necessário que os dados da primeira etapa estejam salvos em disco, no banco de dados. Nessa segunda etapa, o usuário preencherá os dados relacionados à alimentação do rebanho, incluindo os tipos que podem ser utilizados na fazenda em caso de suplementação e confinamento. Após o preenchimento de todos os campos e de ter gravado os dados desta etapa, o usuário passará para a próxima. A Figura 6 mostra a Etapa 2, com informações sobre o sistema de produção.

Na terceira etapa, a qual pode ser mais bem visualizada na Figura 7, é necessá-

rio que o usuário cadastre, com os dados obtidos na Bolsa de Mercadorias & Futuros de São Paulo, os valores atuais e futuros dos preços de: bezerro (bezerra), garrote (novilhota), novilho (novilha), boi magro (vaca magra) e boi gordo (vaca gorda). Após salvar os dados da Etapa 3, o passo seguinte é o preenchimento dos dados da última etapa.

A Etapa 4 possui os dados relacionados aos gastos com o lote de animais, tais como: mão-de-obra, vacinas, arrendamento da terra, impostos, depreciações, entre outros (Figura 8).

**Figura 6.** Tela do sistema de produção.

SATNER - Etapa 3 : Cotações BM&F

### Cotações futuras

Código : 00012  
Data inicial : 19 03 2002

Preços Futuros

Preço do Bezerro :	300,00 R\$	Pagamento :	0 Dias	Peso :	186 kg	Data :	19 03 2002
Preço do Garrote :	390,00 R\$	Pagamento :	0 Dias	Peso :	278 kg	Data :	29 8 2002
Preço do Novilho :	460,00 R\$	Pagamento :	0 Dias	Peso :	388 kg	Data :	4 3 2003
Preço do Boi Magro :	550,00 R\$	Pagamento :	0 Dias	Peso :	440 kg	Data :	14 10 2003
Preço do Boi Gordo :	830,00 R\$	Pagamento :	0 Dias	Peso :	542 kg	Data :	14 5 2004

Figura 7. Tela das cotações futuras do lote de animais.

SATNER - Etapa 4 : Gastos Gerais

### Gastos gerais

Código do lote : 00011

Gastos mensal com o lote

Vacinas :	120,00 R\$
Sanidades :	0,00 R\$
Mão de obra fixa :	180,00 R\$
Combustível :	34,00 R\$
Outras despesas :	50,00 R\$

Renumeração mensal da terra

Arrendamento : 380,00 R\$

Renumeração mensal do capital investido

Taxa de juros : 0,89 %  
 Outra forma : 0,00 %

Remuneração mensal do produtor

Remuneração : 200 R\$

Valor do patrimônio

Patrimônio : 300000 R\$

Impostos anuais

ITR - Imposto territorial rural : 140 R\$ % da utilização : 100  
IPVAs - Imposto de vei. aut. : 0,00 R\$ % da utilização : 1  
Outro imposto anual : 0,00 R\$ % da utilização : 1

Depreciações

Máquinas	Equipamentos
Valor total : 2000,00 R\$	Valor total : 3000,00 R\$
Vida útil : 10 anos	Vida útil : 2 anos
% da utilização : 100 %	% da utilização : 100 %
Valor final : 0,00 R\$	Valor final : 200,00 R\$

Benefitorias	Outros
Valor total : 4000,00 R\$	Valor total : 0,00 R\$
Vida útil : 10 anos	Vida útil : 0,00 anos
% da utilização : 100 %	% da utilização : 1 %
Valor final : 0,00 R\$	Valor final : 0,00 R\$

Depreciações

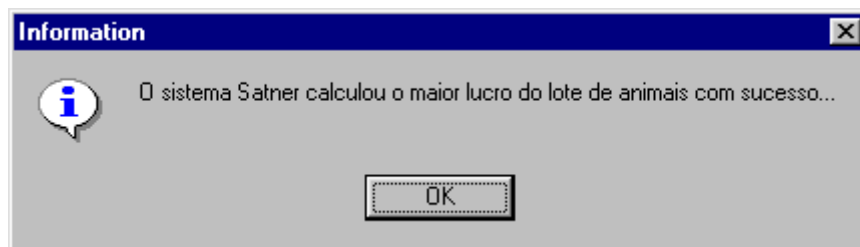
Figura 8. Tela dos gastos gerais do lote de animais.

Após o usuário ter preenchido todas as etapas do sistema, o programa poderá calcular a melhor forma de o produtor obter o maior lucro possível. Na Figura 9 pode ser vista a tela principal do sistema, em que todas as etapas já foram preenchidas pe-

lo usuário. Para o sistema tomar a decisão, é necessário que o usuário clique no botão Calcular. Quando o sistema encontrar a melhor solução possível, é gerada uma mensagem para o usuário (Figura 10), confirmando a solução encontrada.



**Figura 9.** Tela da tomada de decisão do sistema SATNER.



**Figura 10.** Tela de confirmação da tomada de decisão.

O resultado é mostrado na Figura 11. O sistema fornece nessa figura alguns dados importantes para o produtor analisar se é viável essa solução encontrada pelo sistema. O produtor pode analisar o custo operacional efetivo, o custo operacional total, o custo operacional efetivo unitário, o custo operacional total unitário, o custo fixo, o custo variável, o custo total, a margem bruta, a margem líquida e o resultado. O resultado final é o lucro máximo que o produtor pode obter na venda do lote de animais.

O resultado final é apresentado de uma forma explicativa, ou seja, qual a me-

lhor fase de venda, sob o nome de **Maior Lucro** no campo **Resultado**, e quais os sistemas de alimentação usados até essa fase, no campo de **Sistema de Produção**. Além disso, são exibidos vários dados analisados durante a execução do programa, como custos operacionais, custos fixos, variáveis e o custo total para fornecer ao administrador uma noção dos ganhos ou perdas do seu empreendimento. O resultado também traz as receitas e os indicadores de eficiência, como o cálculo da margem bruta e da margem líquida (Lopes & Carvalho, 2000) e, finalmente, o resultado final, que é o lucro máximo encontrado.

SATNER - Resultado			
Resultado			
Resultado			
Código do lote :	00011	Data Inicial :	19 / 03 / 2002
Nome do lote :	LoteNelore01	Data Final :	19 / 5 / 2004
Maior lucro :	FASE BOI GORDO	Data da Venda :	25 / 11 / 2003
Sistema de Produção			
Bezerro / Garrote :	SemiConfinado	Novilho / Boi magro :	Pasto
Garrote / Novilho :	Pasto	Boi magro / Boi gordo :	Confinado
Peso nas fases			
Bezerro :	186 kg	Boi magro :	440 kg
Garrote :	278 kg	Boi gordo :	542 kg
Novilho :	388 kg		
Custo operacional / Custo total de produção			
Custo operacional efetivo :	R\$ 65425	Custos fixos :	R\$ 34030
Custo operacional total :	R\$ 69404	Custo variáveis :	R\$ 33193
Custo operacional efetivo unitário :	R\$ 1,207	Custo total :	R\$ 67223
Custo operacional total unitário :	R\$ 1,281		
Indicadores de eficiência econômica :			
Margem Bruta :	R\$ 17574	A atividade está se remunerando. Continuar atividade.	
Margem líquida :	R\$ 13595	A atividade está estável. Possibilidade de expansão.	
Resultado :	R\$ 15776	O produtor está tendo lucro. Continue a atividade.	
Fechar			

Figura 11. Tela com os resultados do SATNER

Todos os formulários contidos no sistema devem ser preenchidos de acordo com as possibilidades e necessidades de cada produtor. A omissão de qualquer dado ou a entrada de dados incorretos podem comprometer o resultado da tomada de decisão. Por isso, é indispensável um conhecimento de gerenciamento de fazendas rurais, com ênfase em produção de bovinos.

Várias modificações podem ser feitas no contexto da entrada de dados em cada fase. Essas auxiliam o produtor na tomada de decisão. Enfim, é permitido ao produtor fazer as simulações de acordo com as necessidades de sua propriedade e analisá-las da forma correta.

#### 4. CONCLUSÕES

Foi desenvolvido um *software* de apoio à tomada de decisão na comercialização de bovinos de corte. Além de calcular a melhor fase de venda de um rebanho de bovinos, considerando-se a maior lucratividade, o sistema informa ao administrador quais os regimes de produção que devem ser usados para alcançar a solução proposta.

Técnicas de programação não-linear e otimização combinatória foram utilizadas com sucesso no tratamento da instância em particular. O resultado foi um programa com interface gráfica, auto-explicativo, e que funciona para uma entrada genérica de dados, podendo ser utilizado tanto por pequenos quanto por grandes produtores.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROWAY. **Pastagens, Alimentação Suplementar e Mineralização do Rebanho: Bovinos de Corte**, agosto de 2001. Disponível em: <<http://www.agroway.com.br>>. Acesso em: ago. 2001.

AGUIAR, A. P. A. 2001. Associação Brasileira dos Criadores de Zebu: ABCZ”, agosto de 2001. Disponível em: <<http://www.abcz.com.br/nelore.htm>>. Acesso em: ago. 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE ZEBU – ABCZ. A pesquisa mostra o caminho de precocidade no gado zebu. **Informativo ABZC**, n. 149, ago. 2001.

BM&F. Bolsa de Mercados Futuros de São Paulo. Setembro de 2001. Disponibilidade e acesso: <http://www.bmf.com.br>. Acesso em: jan. 2001.

CANTÚ, M. **Dominando o Delphi 5: a Bíblia**. São Paulo: MAKRON Books do Brasil, 1999.

LOPES, D. F. Interbase vs. Paradox” Delphi Informant **Magazine**, v. 2, n. 2, p. 28-35, jun. 1996.

- LOPES, M.A. **Informática aplicada à bovinocultura**. Jaboticabal: FUNEP, 1997. 82 p.
- LOPES, M. A. **Sistema computacional para dimensionar rebanhos bovinos utilizando valores ajustados de equivalência das categorias animais**. 2000. 116 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, campus de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- LOPES, M. A.; CARVALHO, F. M. **Custo de Produção de Leite**. Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras, 2000. (Boletim Agropecuário).
- PIRES, J. A. À. 2001. Revista Nelore-MG. Disponível em: <<http://www.neloremg.org.br/jornal2.htm>>. Acesso em: ago. 2001.
- RESENDE FILHO, M. B. **Desenvolvimento de um Sistema de Apoio ao Processo de Tomada de Decisão em Confinamento de Bovinos de Corte**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997.