OTIMIZAÇÃO ECONÔMICA EM CONFINAMENTO DE BOVINOS DE CORTE

NERMANO FRANCO FERREIRA

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. FERNANDO CURI PERES

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia. Área de Concentração: Economia Agrária.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Janeiro - 1993

F383o Ferreira, Nermano Franco
Otimização econômica em confinamento de bovinos de
corte. Piracicaba, 1993.
89p.

Diss. (Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Bovino de corte - Confinamento - Aspecto econômico
2. Bovino de corte - Confinamento - Otimização
I. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 338.176213

OTIMIZAÇÃO ECONÔMICA EM CONFINAMENTO DE BOVINOS DE CORTE

NERMANO FRANCO FERREIRA

Aprovado em: 2 de abril de 1993.

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Fernando Curi Peres

ESALQ/USP

Prof. Dr. Celso Boin

ESALQ/USP

– Prof. Dr. Cassio Roberto de Melo Godoi

ESALQ/USP

Prof. Dr. FERNANDO CURI PERES

Orientador

Aos meus pais,

Nermano e Maria da Glória

ofereço.

À minha esposa,

Renata,

que sempre me apoiou, dedico
com muito carinho.

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Economia e Sociologia da ESALQ, pela oportunidade que me concedeu de realizar o curso de mestrado, com seus professores sempre dispostos a ensinar e funcionários prontos para apoiar todas as atividades.

Ao meu orientador, professor Fernando Curi Peres, pela disposição em auxiliar sempre que consultado, com idéias, críticas e sugestões extremamente importantes para que a dissertação pudesse ser realizada.

Ao professor Celso Boin, do Departamento de Zootecnia da ESALQ, pela orientação precisa em relação aos aspectos de nutrição animal utilizados na pesquisa e pelo tempo que dispôs adaptando e testando a consistência do modelo.

Aos professores Cássio Roberto de Melo Godoi e José Antonio Frizzone, da ESALQ, pelas sugestões.

Ao CIAGRI - Centro de Informática na Agricultura, na pessoa de seus ex-coordenadores, Prof. Adriano Azevedo Filho e Prof. José Vicente Caixeta Filho, pela dispensa parcial de tempo para realização do curso de mestrado e pela disponibilidade de infra-estrutura computacional, sem a qual este trabalho não poderia ter sido realizado como foi. Também a todos demais colegas de trabalho, pelo ambiente agradável proporcionado.

Ao Centro de Pesquisas em Economia Agrícola - especialmente aos colegas Sérgio De Zen e Marcelo Temperini Couto - e à Plano Consultoria Agropecuária, na pessoa do colega Ari Lacorte, pelos dados fornecidos.

Às bibliotecárias do Departamento de Economia e Sociologia Rural,
Angélica e Luciane.

À CAPES e CNPq pelo apoio financeiro.

A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização
deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS	x
RESUMO	xii
SUMMARY	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Considerações Gerais	1
1.2. O Problema em Questão	4
2. REVISÃO DE LITERATURA	6
3. OBJETIVOS	12
4. METODOLOGIA	13
4.1. Estimativas de ganho de peso do gado confinado sob diversas condições nutricionais.....	13
4.1.1. Energia fornecida.....	15
4.1.2. Energia para manutenção	16
4.1.3. Ingestão de matéria seca	16
4.1.4. Energia para ganho de peso	17
4.1.5. Ganho de peso em função da energia líquida para ganho (ELg)	17
4.1.6. Exigência de proteína bruta	17
4.1.7. Exigência de cálcio	18
4.1.8. Exigência de fósforo	18
4.2. Estimativas de preço do boi gordo baseadas no preço do boi magro a determinados níveis de confiança	19

4.3. Descrição do modelo.....	22
4.3.1. Processo 1: Estima ganho de peso	24
4.3.2. Processo 2: Calcula ração	25
4.3.3. Processo 3: Estima preço do boi gordo	26
4.3.4. Processo 4: Contabiliza custos	27
4.3.5. Processo 5: Maximiza lucro.....	28
4.4. Implementação do modelo	29
4.5. Estudo de um caso hipotético.....	31
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5.1. Maximização do lucro	37
5.2. O modelo de previsão de preços	46
5.3. Análise de sensibilidade do modelo	51
6. CONCLUSÕES.....	58
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	61
APÊNDICE	65

LISTA DE FIGURAS

Figura nº	Página
2.1. CONFCOMP - Análise Econômica de Confinamento de Bovinos	9
2.2. Tela de resultados do <i>software</i> SFR - USP, CIAGRI	10
4.1. Função empírica de distribuição probabilística de $R_{t,m}$	21
4.2. Exemplo de relações mínimas esperadas entre o preços do boi gordo/boi magro para os meses seguintes, em função do preço atual do boi magro (mês 5) a um dado nível de probabilidade de ocorrência.....	22
4.3. Diagrama geral do Sistema ADECONF	23
4.4. Janela do "Solver" do Microsoft Excel 4.0	31
5.1. Tela principal do ADECONF para o caso A - Confinamento com início em maio/92.....	39
5.2. Tela principal do ADECONF para o caso B - Confinamento com início em junho/92.....	40
5.3. Modelagem do ganho de peso para o confinamento com início em maio/92 (caso A)	42
5.4. Modelagem do ganho de peso para o confinamento com início em junho/92 (caso B).....	43

Figura nº

Página

5.5. Relações mínimas de preços boi gordo/(boi magro em maio) esperadas a diversos níveis de probabilidade comparadas com a média das relações observadas entre 1970 e 1992, utilizando o IGP-DI como deflacionador de preços.....	48
5.6. Relações mínimas de preços boi gordo/(boi magro em maio) esperadas a diversos níveis de probabilidade comparadas com a média das relações observadas entre 1970 e 1992, utilizando o dólar oficial como deflacionador de preços.....	49
5.7. Estimativas de ganho de peso (kg/dia) para animal de 330kg, com grau de estrutura corporal (GEC) igual a 5, a diferentes pesos finais, em função do NDT presente na ração.	52
5.8. Custo mínimo das rações formuladas para atender às exigências de porcentagens de Ca, P e PB para animal de 330kg, com grau de estrutura corporal igual a 5, a diferentes pesos finais, em função do NDT presente na ração e preços dos ingredientes de maio/92.....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela nº	Página
1.1. Maiores produtores de carne bovina (média de 1988-90).....	2
4.1. Coeficientes para conversão do peso vivo (PVj) em peso equivalente (PEq) para bovinos em crescimento com diferentes GEC.....	14
4.2. Coeficientes médios de ajuste para ingestão de matéria seca (CIMS), exigência de energia para manutenção (CEM) e eficiência de utilização de energia para ganho de peso (CEGP) em função do peso equivalente.(PEq)	15
4.3. Características dos animais utilizados nos casos simulados.	32
4.4. Preços de ingredientes para ração utilizados nos casos simulados (US\$/ton).	33
4.5. Outros custos considerados nos casos simulados.	33
4.6. Composição química e valor energético dos ingredientes utilizados no cálculo de ração.....	35
4.7. Exigências nutricionais e restrições adicionais necessárias para os ingredientes utilizados na formulação da ração.	36
5.1. Preços do boi gordo e relações mínimas previstas para os meses seguintes ao início do confinamento a 70% de confiança.	41
5.2. Exigências nutricionais calculadas para atender aos ganho de peso de 1,022 kg/dia (caso A) e 0,954 kg/dia (caso B), calculadas em porcentagem na base seca.....	44

Tabela nº	Página
5.3. Custo e composição da ração ajustada pelo Sistema para o caso A.....	44
5.4. Custo e composição da ração ajustada pelo Sistema para o caso B.	45
5.5. Balanço econômico esperado para os dois casos simulados.	46
5.6. Probabilidades mínimas estimadas pelo Sistema da ocorrência de relações de preço boi gordo/(boi magro em maio) para os preços realmente praticados em 1992 em comparação com os preços estimados no caso A.	50
5.7. Comparação do Balanço Econômico simulado no caso A com preços estimados e com preços praticados em 1992.	51
5.8. Análise de sensibilidade do peso final com os dados do caso A.	54
5.9. Análise comparativa das soluções encontradas para o caso A, e A1, com mudanças nos valores originais das variáveis para um ponto melhor.....	55
5.10. Análise comparativa das soluções encontradas para o caso A, com preços do milho a US\$ 119,80/ton e A2, com milho a US\$ 85,17 / ton.....	57

OTIMIZAÇÃO ECONÔMICA EM CONFINAMENTO DE BOVINOS DE CORTE

Autor: NERMANO FRANCO FERREIRA

Orientador: Prof. Dr. FERNANDO CURI PERES

RESUMO

No estudo é concebido e implementado um Sistema para otimização econômica de confinamentos de bovinos de corte que opera em microcomputadores, cujo objetivo é encontrar alternativas para seleção de animais, alimentação e épocas ideais para o confinamento, que proporcionem a maior receita líquida possível.

Um dos componentes do Sistema é responsável pela modelagem dinâmica da engorda dos animais, considerando suas características físicas, estimando seu ganho de peso e necessidades nutricionais. Um outro módulo é responsável pelo cálculo de rações a custo mínimo, que atendam às exigências determinadas, utilizando os ingredientes disponíveis. Outro componente do Sistema calcula, dentro de intervalos de confiança determinados pelo usuário, os preços esperados pelo boi gordo em função do mês em que o confinamento pode terminar. As estimativas de preços podem também ser feitas pelo próprio usuário do Sistema.

A partir da interação com os módulos anteriores, é realizado um cálculo de maximização, através de programação não-linear, que determina a estratégia ótima para alocação dos recursos na atividade.

O Sistema é utilizado para análise de um caso hipotético, utilizando preços reais de insumos na região de Piracicaba/SP, considerando-se a possibilidade de início do confinamento em maio ou junho e um nível de confiança de 70% na previsão de preços para o boi gordo. Nos dois casos, aponta um período de cinco meses como ideal para engorda dos animais, uma vez que os preços esperados para os meses de outubro e novembro não são muito diferentes.

Com o objetivo de auferir a precisão do "ótimo", a partir da solução calculada como ideal para início em maio, é realizada uma análise de sensibilidade em relação à variável Peso Final, verificando-se que o Sistema pode apresentar soluções "quasi-ótimas", dependendo dos valores iniciais das variáveis. A diferença, todavia, entre as diversas soluções "quasi-ótimas" é extremamente pequena em relação ao montante de capital investido.

Conclui-se que o Sistema presta-se para ser utilizado por pecuaristas, desde que devidamente treinados e informados sobre os recursos e limitações do modelo. É também uma ferramenta bastante útil a pesquisadores de nutrição animal, que podem avaliar, experimentalmente, a aplicabilidade de equações internacionalmente reconhecidas e utilizadas, possibilitando, inclusive, que sejam alteradas pelos próprios especialistas.

ECONOMIC OPTIMIZATION IN BEEF CATTLE FEEDLOT

Author: NERMANO FRANCO FERREIRA

Adviser: Prof. Dr. FERNANDO CURI PERES

SUMMARY

This study presents the design and implementation of a microcomputer system for economic optimization of beef cattle feedlot. Its main goal is to find alternatives to animal selection, feed supply and scheduling that maximize the operation's net income.

One of the system components deals with the dynamic modeling of weight gain, considering the physical characteristics of the cattle and estimating the corresponding values as well as their nutritional requirements. Another module does the minimum cost ration formulation subject to the nutritional requirements, using available ingredients. A third component does, within confidence intervals, price estimates for the next months, when the feedlot will finish. Price estimates may also be introduced into the system by the user. These components are integrated and a non-linear maximization strategy is used to find the optimal global strategy for resource allocation.

The system is used to analyze a hypothetical case study using prices of inputs prevailing in the Piracicaba region, SP. The analysis simulates the beginning of a feedlot in May and one in June with a confidence level for price prediction of 70%. In both cases, the system indicates a five month period as ideal for the feedlot duration, due to small difference between October and November prices.

To find the precision reached by the system, starting from the solution calculated to begin in May, a sensitivity analysis was taken of the final weight. It was verified that the system may show "quasi-optimal" solutions, depending on the initial values of the variables. The differences found, however, were very small when compared to the invested capital.

It was concluded that the system is useful for cattle producers, but requires training, and information about its resources and limitations. It is a very useful tool for researchers in animal nutrition, and can also be used to evaluate, experimentally, the international equations that have been used, allowing for modifications by the specialists themselves.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações Gerais

Embora apresentem uma baixa eficiência em termos de produção de carne, quando comparados a outros animais domésticos como frangos e suínos, os bovinos desempenham um importante papel na alimentação do homem, principalmente devido ao fato de, como ruminantes, conseguirem transformar alimentos impróprios para o consumo humano - como pastagens, resíduos agroindustriais e de outros animais - em proteína de excelente qualidade. Essa característica peculiar, aliada à robustez quanto ao manejo na criação e engorda desses animais leva a uma vantagem competitiva que os colocam em elevado grau de importância no mercado mundial de alimentos. De acordo com os dados da FAO (1990), nos últimos anos o Brasil vem ocupando a 3ª posição em relação aos outros países que produzem carne bovina para consumo (Tabela 1.1). Segundo HADDAD (1983), baseando-se na ampla disponibilidade de área agricultável e clima relativamente favorável, acredita-se que futuramente o Brasil deverá tornar-se o maior produtor e fornecedor de carne bovina do mundo.

Tabela 1.1. - Maiores produtores de carne bovina (média de 1988-90).

País	Produção		Peso carcaça (kg)
	de carne (1.000 t)	de carcaças (1.000 unid.)	
U.S.A	10.658	36.483	292
U.R.S.S (extinta)	8.705	43.133	202
Brasil	2.737	13.218	207
Argentina	2.633	12.266	214
Alemanha	2.093	7.103	277
México	1.932	9.363	206
França	1.864	6.764	276
Austrália	1.586	7.531	211
Itália	1.161	4.861	239
Reino Unido	976	3.452	283
Canadá	958	3.679	260
Polônia	679	3.748	182
Mundo	51.152	241.283	198

Fonte: Adaptado de FAO PRODUCTION YEARBOOK, 1990 - p.199-201

Para produção de carne bovina com o aproveitamento das pastagens como fonte exclusiva de alimentação, processo utilizado pela maioria dos produtores brasileiros, encontram-se entraves principalmente na região centro-sul do país. Eles decorrem de fenômenos climáticos desfavoráveis (precipitação e temperatura baixas) que ocorrem no período compreendido entre os meses de maio a setembro. Devido ao fato das forrageiras apresentarem estacionalidade de produção, onde cerca de 80% do total produzido coincide com a época quente e chuvosa e também à falta de tradição dos pecuaristas, na prática de conservação de forragens, ocorre um período do ano onde o gado encontra fartura de alimento e outro onde há escassez e consequente perda de peso. Isso gera uma produção estacional de carne, uma vez que no final da estação chuvosa ("águas") ou no início do período crítico ("seca"), os produtores procuram negociar os animais terminados, visto que é baixa a probabilidade de que o gado ganhe ou mesmo mantenha o peso já adquirido (HADDAD, 1983).

A estacionalidade na produção de carne acarreta sérios problemas de abastecimento elevando o preço do produto e aumentando as condições de risco e incerteza tanto a nível de produção como de comercialização. Ela leva os órgãos governamentais à formação de estoques frigorificados ou mesmo à importação de carne em períodos de menor oferta sem que, no entanto, consiga-se eliminar os efeitos oscilatórios do mercado. O produtor individual, por outro lado, como agente passivo no processo de formação de preços, pode minimizar ou mesmo beneficiar-se do problema da estacionalidade da produção evitando vender seus animais em épocas de baixo preço, ou melhor, comprando bois magros nessa época, engordando-os através de confinamento e ofertando animais em peso de abate na época em que os preços estão mais altos.

A opção pela manutenção do gado vivo, na entressafra, deve considerar que o custo de alimentação suplementar necessária nas nossas condições, ainda é bastante elevado, comparativamente à pastagem, abundante na época "das chuvas", acarretando sensível redução na margem de lucro e tornando a atividade de confinamento inviável, não fosse a variação no preço real da carne na entressafra (ANDRADE, 1983). No caso do confinamento visando o ganho de peso - quando são adquiridos bois magros na época de preços baixos - a alimentação coloca-se como componente ainda mais importante, devendo o produtor tomar extremo cuidado para determinar a melhor combinação dos alimentos de modo a satisfazer a exigências dos animais de tal modo que seja atingido peso de abate quando o preço da carne estiver favorável.

Ao tomar a decisão sobre qual alimentação deverá ser utilizada, é preciso que o produtor tenha uma previsão para o preço futuro do boi gordo, analisando assim a lucratividade esperada para seu investimento. Normalmente a ferramenta utilizada pelo produtor resume-se a sua própria intuição ou baseia-se em experiências passadas. Os produtores novos no ramo, que constituem maioria em atividades recentes e em crescimento, nem mesmo dispõe de experiências para se apoiar. Metodologias de análise econômica para tomada de decisão possibilitariam ao produtor a disponibilidade de informações mais concretas para se decidir sobre a atividade de confinamento. Todavia, esse tipo de análise exige seqüências de cálculos exaustivos, inviáveis de se realizar sem o auxílio de ferramentas computacionais, justificando-se desta forma estudos que venham contribuir para aperfeiçoá-las e implementá-las a nível de usuário final, ou seja, o próprio produtor.

1.2. O Problema em Questão

Devido à pequena tradição existente na terminação de gado de corte em regime de confinamento, são fracas as bases onde o produtor pode se apoiar para decidir sobre qual a melhor forma de aplicar seu capital na atividade ou mesmo, quais as técnicas mais adequadas a serem empregadas. Esse fato é reforçado pela elevada instabilidade econômica do Brasil, que não propicia adequadas condições para aplicação de experiências passadas no planejamento futuro, pois gera expressivas oscilações nos preços, tanto dos insumos (boi magro, alimentação e outros componentes do custo de produção) quanto do produto final, ou seja, o boi gordo. Como se sabe, existem oscilações estacionais e plurianuais nos preços do boi

gordo e magro que podem ser verificadas através da observação de séries históricas (KASSOUF, 1988).

Sendo o confinamento caracterizado pelo arração intensivo dos animais, torna-se necessária a utilização de métodos sofisticados para balanceamento das rações, de modo a aproveitar, além dos alimentos existentes no mercado, também aqueles disponíveis na propriedade. No entanto, não basta ao modelo apenas a minimização do custo da ração para determinado ganho de peso, mas também a determinação de qual deverá ser o ganho de peso ideal para que se obtenha máximo lucro. Para cada situação específica, onde o produtor dispõe de oferta de bois magros em diferentes épocas do ano e também de alimentos para aquisição, o modelo deve avaliar que rentabilidade máxima poderá atingir, indicando a época e peso ideais para a venda dos animais baseando sua previsão de preços em séries históricas ou na expectativa subjetiva do produtor. Esse modelo terá êxito caso possa ser utilizado diretamente pelo produtor final, que é o agente tomador de decisão, possibilitando-lhe fazer simulações com suas possíveis combinações de recursos para investimento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

BULLOCK & LOGAN (1972) consideraram a incerteza em relação a preços futuros, tanto dos animais como dos alimentos, como um importante aspecto no processo de decisão a ser tomada em confinamento, desenvolvendo um modelo que auxilia o criador a decidir pela venda imediata dos animais ou pela continuidade do confinamento dentro de um horizonte de 6 meses. Por outro lado, WHITSON & KAY (1978) elaboraram um modelo de otimização, utilizando técnica de programação linear, com o objetivo de prever combinações ótimas de área ocupadas com pastagens nativas e cultivo de cereais utilizados para alimentação de bovinos de corte. Seu modelo foi testado com diversos preços esperados pela venda dos animais e, em função desses preços, determinou-se qual a melhor maneira de utilização da área disponível para produção de alimentos e venda dos animais em diversas épocas do ano. Ambos os modelos, apesar de apresentarem enfoques diferentes para o problema, baseiam-se, principalmente, no fator "preço de insumo/produto", não levando em consideração variações no ganho de peso em função de aspectos nutricionais e seus efeitos sobre a lucratividade.

Existem alguns modelos que buscam a simulação biológica de características que afetam o desempenho da produção de carne bovina. A

base destes modelos consiste de uma série de equações matemáticas, compiladas basicamente por dois grandes conselhos de pesquisa mundialmente reconhecidos (NRC, 1984; ARC, 1980). O NRC leva em consideração o conceito de energia líquida disponível para manutenção e ganho de peso. A partir destas equações são também previstas outras variáveis importantes como ingestão voluntária de matéria seca, crescimento e ganho de peso, assim como descrito por DENHAM & SPREEN (1986). Esses modelos são ainda deficientes na avaliação dos efeitos econômicos que essas variáveis simuladas podem ter e suas interrelações, ou seja, normalmente se faz a simulação biológica e, posteriormente, avalia-se economicamente os resultados que podem ser obtidos.

Modelos complexos de simulação para produção de carne bovina foram analisados por SPREEN & LAUGHLIN (ed.), 1986. Trata-se dos modelos de Kentucky e Texas A&M que foram desenvolvidos em linguagem FORTRAN. Esses modelos permitem uma avaliação econômica global da atividade, simulando alternativas para aplicação dos diversos insumos disponíveis na propriedade, principalmente no tocante às áreas de produção de alimentos. O enfoque adotado não é adequado para atividades de confinamento, onde a principal preocupação reside na questão de produção de carne associada à escolha da alimentação mais adequada, sendo no entanto, bastante indicado para criação extensiva de gado de corte.

No Brasil, NORONHA (1982) considerou o fator risco em projetos de investimento para análise de projetos governamentais em um programa para incentivo à pecuária (PROPEC) e SÁ (1985) utilizou-a na avaliação de projetos de confinamento como alternativa à análise determinista. Na

ocasião, a autora desenvolveu, juntamente com colaboradores, um *software* relativamente simples para o tratamento dos dados da dissertação sem objetivos de torná-lo disponível para ser usado por produtores de gado de corte.

Preocupado com o tempo dispendido na elaboração de programas específicos para análise de risco em projetos de investimento, AZEVEDO FILHO (1988) desenvolveu um *software* genérico para microcomputadores que faz simulações com variáveis definidas pelo usuário e avalia o comportamento de variáveis dependentes daquelas cujas distribuição é conhecida, através do método de Monte Carlo. Em seu estudo não são considerados casos onde algumas variáveis são obtidas através de modelos de programação matemática, como na formulação de ração. Também não são previstas as etapas posteriores à análise, quando o produtor decide realmente executar o projeto (o confinamento no presente caso) e necessita controlar as atividades em andamento.

AZEVEDO FILHO (1987), desenvolveu um Sistema para microcomputadores que permite a contabilização dos principais insumos necessários à atividade de confinamento. Esse Sistema faz uma análise determinista do problema, supondo que todas as variáveis que compõem os custos e as receitas são conhecidas e produz um gráfico relacionando o preço final do boi com o retorno sobre o investimento. Embora as informações produzidas sejam úteis ao produtor, esse Sistema parte do pressuposto que o produtor já conhece a ração adequada, admite também que o ganho de peso durante o processo de engorda é constante e trabalha com o método de tentativa e erro (ver Figura 2.1).

pouco familiarizado com técnicas de modelagem matemática. Outros, por serem mais específicos, como o SFR (Figura 2.2), contém mecanismos que permitem a construção de bancos de dados com composições de alimentos, suas restrições e exigências nutricionais dos animais, possuindo uma aceitação maior por parte de produtores rurais e, principalmente, fábricas de rações. O propósito desse *software* é apenas a combinação ótima dos alimentos, visando ração de mínimo custo; não considera aspectos relevantes para a tomada de decisão em confinamento tais como reflexos do ganho de peso sobre a rentabilidade do investimento ou alternativas com diferentes graus de risco e incerteza.

CIAGRI ESALQ-USP		Sistema para Formulação de Ração CENTRO DE INFORMATICA NA AGRICULTURA			
[Resultados do arquivo problema: TESE]					
ALIMENTOS	CUSTO /KG	QUANTIDADE MAT. UMIDA	%	CUSTO	%
ALGODAO, FARELO	1726.20000	0.11450	0.52	197.65253	1.26
CAÇAPÉ	218.10000	0.83721	0.17	8.11630	0.05
MILHO, GRÃO INTEGRAL	1650.00000	6.59983	30.02	10889.71243	69.21
SORGO, SILAGEM	304.50000	15.23454	69.29	4638.91834	29.48
TOTAL		21.98608	100.00	15734.39961	100.00
CONSTITUINTES QUE NAO PARTICIPAM DA RACAO					
ALIMENTOS				CUSTO	CUSTO MARGINAL
[<Esc>-Finaliza <F3>-Arquivo <F5>-Imprime]					
Mensagem:				Data: 19/01/93	

Figura 2.2 - Tela de resultados do *software* SFR - USP, CIAGRI

Em pesquisa realizada pela EMBRAPA¹, buscando levantar o *software* disponível para Agropecuária no Brasil, dentro do universo de 102 títulos

¹ - EMBRAPA - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM GADO DE LEITE. Comunicação Pessoal, 1990.

recebidos pelas *software houses*, constatou-se que apenas 12 sistemas eram realmente específicos para agropecuária, 2 sistemas tratavam de bovinocultura de corte e 1 era específico para análise econômica de confinamento (apresentado na Figura 2.1).

O Departamento Nacional de Informática - DEPIN, órgão governamental brasileiro responsável pelo registro de comercialização de *software* no país conta atualmente com 25 títulos para agropecuária. Dentre esses, apenas dois relacionam-se à pecuária de corte: um aplica-se ao controle de rebanhos e outro serve para formulação de ração. Embora esses números não reflitam precisamente o número real de sistemas existentes, todavia, servem para dar uma idéia da situação em que se encontra a atividade no Brasil.

Não existe, portanto, um *software* adequado para ajudar o agricultor em sua tomada de decisão no confinamento de animais para engorda, que leve em consideração tanto aspectos econômicos como zootécnicos. Embora existam modelos mais ou menos sofisticados em alguns aspectos, eles não permitem aos agricultores decidir, a curto prazo, sobre qual a melhor maneira de investir seus recursos na atividade de confinamento.

3. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é proporcionar ao produtor rural subsídios que permitam maior eficácia ao processo de tomada de decisão na atividade de terminação de bovinos de corte sob o regime de confinamento. Será desenvolvido um modelo conceitual que permita ao confinador escolher alternativas ótimas para investimento de seus recursos na atividade sob risco, calculado a partir de estimativas de preços futuros do boi gordo. O modelo será implementado em um *software* que possibilitará sua aplicação prática em uma propriedade, podendo ser operado pelo próprio produtor.

4. METODOLOGIA

4.1. Estimativas de ganho de peso do gado confinado sob diversas condições nutricionais.

Os animais domésticos, quando submetidos a dietas alimentares controladas, apresentam diferentes níveis de desempenho em função da composição da dieta e/ou de fatores como herança genética, sanidade, estresse e muitas outras. Para os bovinos de corte em confinamento, o desempenho pode ser avaliado pelo ganho de peso obtido pelo animal em curto espaço de tempo e os principais fatores que podem afetar esse desempenho sob o ponto de vista do animal são o grau de estrutura corporal (GEC) e a condição corporal (CC). Em relação aos aspectos nutricionais, considera-se importante a ingestão de matéria seca e a composição alimentar da dieta em termos energéticos, protéicos e de minerais. O GEC representa a situação do animal no início do processo de alimentação, apontando seu potencial em termos de ganho de peso e influenciando diretamente o cálculo das necessidades nutricionais para que o ganho de peso seja obtido ao nível esperado. Maiores detalhes na determinação do GEC podem ser encontrados em BOIN (1992) e FOX et alii (1988). A condição corporal (CC) é um fator dependente da situação do

animal durante o processo de ganho de peso, e deve ser avaliada dinamicamente enquanto ocorre a variação no peso do animal.

Uma vez determinado o GEC e o peso vivo, é possível estimar o peso equivalente através dos coeficientes apresentados na Tabela 4.1, propostos por FOX et alii (1988). O conceito de peso equivalente permite o uso de uma única equação básica para estimar as exigências de energia para ganho de peso para animais de diferentes GEC e sexos.

Tabela 4.1. Coeficientes para conversão do peso vivo (PVj) em peso equivalente (PEq) para bovinos em crescimento com diferentes GEC.

Categoria	Grau de Estrutura Corporal								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Macho inteiro	1,04	0,98	0,93	0,88	0,83	0,79	0,76	0,73	0,69
Macho castrado	1,25	1,19	1,13	1,06	1,00	0,95	0,91	0,87	0,83
Novilha	1,56	1,47	1,39	1,32	1,25	1,19	1,14	1,09	1,04

Fonte: FOX et alii (1988).

A Tabela 4.2 contém coeficientes que serão utilizados para ajustar, de acordo com a composição corporal (CC), as diversas equações que estimam exigências e desempenho dos animais. Quando o peso equivalente se encontra entre as faixas especificadas, o cálculo dos coeficientes é realizado por interpolação linear entre os limites inferiores e superiores.

Tabela 4.2. Coeficientes médios de ajuste para ingestão de matéria seca (CIMS), exigência de energia para manutenção (CEM) e eficiência de utilização de energia para ganho de peso (CEGP) em função do peso equivalente (PEq).

Idade do início do confinamento			CIMS	CEM	CEGP
10-14 meses	15-24 meses	30-36 meses			
peso equivalente					
Até 250	Até 350	Até 400	1,000	0,970	1,060
250-300	350-400	400-450	1,000	0,980	1,040
300-350	400-450	450-500	1,000	0,990	1,020
350-400	450-500	500-550	0,970	1,000	1,000
400-450	500-550	550-600	0,940	1,010	0,975
450-500	550-600	600-650	0,830	1,020	0,950
500-550	600-650	650-700	0,720	1,030	0,925
> 550	> 650	> 750	0,500	1,045	0,900

Fonte: BOIN, comunicação pessoal.

4.1.1. Energia fornecida

A necessidade energética dos bovinos de corte pode ser dividida em energia para manutenção (ELm) e energia para ganho de peso (ELg). Com base na porcentagem de nutrientes digestíveis totais da dieta (NDT) são estimadas as quantidades de energia por quilograma de matéria seca (MS) através das seguintes equações:

Energia Metabólica Total / kg MS:

$$[EM] \text{ (Mcal/kg MS)} = 3,61 \cdot \text{NDT}/100 \quad (4.1)$$

Energia Líquida de Manutenção / kg MS:

$$[Elm] \text{ (Mcal/kg MS)} = 0,0105.[EM]^3 - 0,138.[EM]^2 + 1,37.[EM] - 1,12 \quad (4.2)$$

Energia Líquida para Ganho de Peso / kg MS:

$$[Elg] \text{ (Mcal/kg MS)} = 0,0122.[EM]^3 - 0,174.[EM]^2 + 1,42.[EM] - 1,65 \quad (4.3)$$

4.1.2. Energia para manutenção

A necessidade de energia para manutenção do animal é estimada, segundo o NRC (1984) pela equação:

$$ELm \text{ (Mcal/dia)} = 0,077 \cdot PV_j^{0,75} \quad (4.4)$$

calculada em Mcal/dia, onde PV_j representa o peso vivo do animal em jejum. Em função de outros fatores que afetam as exigências, BOIN (1992) propõe o ajuste da equação com a inclusão de dois outros fatores:

$$ELm \text{ (Mcal/dia)} = 0,077 \cdot PV_j^{0,75} \cdot FR \cdot CEM \quad (4.5)$$

onde FR é o fator da raça, cujo valor é 0,89 para zebuínos e seus cruzamentos. O CEM é o coeficiente de ajuste para eficiência de utilização de energia para manutenção para condição corporal, apresentado na Tabela 4.2

4.1.3. Ingestão de matéria seca

A ingestão voluntária de matéria seca é estimada pela equação:

$$IMS \text{ (kg/dia)} = PV^{0,75} \cdot (-0,046.[Elm]^2 + 0,1493.[Elm] - 0,0196) \cdot 0,94.; \\ (1,0125 + 0,05 \cdot Idade) \quad (4.6)$$

sendo a idade fornecida em anos.

4.1.4. Energia para ganho de peso

Subtraindo-se a quantidade de matéria seca necessária para suprir a energia de manutenção do total de matéria seca ingerido, é possível estimar a energia líquida total para ganho de peso (Elg), através da seguinte equação:

$$ELg \text{ (Mcal/dia)} = (IMS - (Elm/[ELm])) \cdot [Elg] \cdot CEGP \quad (4.7)$$

onde CEGP é o coeficiente de eficiência de utilização de energia para ganho de peso (Tabela 4.2).

4.1.5. Ganho de Peso em função da energia líquida para ganho (Elg)

Em função da disponibilidade de energia para ganho (Elg) e do peso vivo (PV_j) do animal, é estimado o ganho de peso diário, de acordo com a equação a seguir:

$$GPV_j \text{ (kg/dia)} = 15,54 \cdot Elg^{0,9116} \cdot PV_j^{-0,6837} \cdot 0,958 \quad (4.8)$$

4.1.6. Exigência de proteína bruta

A necessidade diária de proteína bruta é calculada em função da ingestão de matéria seca (IMS), peso vivo (PV_j) e ganho de peso vivo (GPV) de acordo com a seguinte equação:

$$PB \text{ (g/dia)} = (33,4 \cdot IMS + 2,75 \cdot PV_j \cdot 0,5 + 0,2 \cdot PV_j \cdot 0,6 + ; \\ (268 - 29,4 \cdot ELg / GPV) \cdot GPV) / 0,5940 \quad (4.9)$$

Dividindo-se (4.9) pela ingestão de matéria seca, obtém-se a necessidade de proteína bruta como porcentagem na ração ([P]):

$$[PB] (\%) = PB / (IMS.10) \quad (4.9.1)$$

4.1.7. Exigência de cálcio

A necessidade diária de cálcio (Ca) é calculada em função da ingestão de matéria seca (IMS), peso vivo (PVj) e ganho de peso vivo (GPV) de acordo com a seguinte equação:

$$Ca \text{ (g/dia)} = 2 \cdot (0,0154 \cdot PVj + 0,071 \cdot (268 - 29,4 \cdot ELg / GPV) \cdot GPV) \quad (4.10)$$

Dividindo-se (4.10) pela ingestão de matéria seca, obtém-se a necessidade de cálcio como porcentagem na ração ([P]):

$$[Ca] (\%) = Ca / (IMS.10) \quad (4.10.1)$$

4.1.8. Exigência de fósforo

A necessidade diária de Fósforo (P) é calculada em função da ingestão de matéria seca (IMS), peso vivo (PVj) e ganho de peso vivo (GPV) de acordo com a seguinte equação:

$$P \text{ (g/dia)} = (0,028 \cdot PVj + 0,039 \cdot (268 - 29,4 \cdot ELg / GPV) \cdot GPV) / 0,85 \quad (4.11)$$

Dividindo-se 4.11 pela ingestão de matéria seca, obtém-se a necessidade de Fósforo como porcentagem na ração ([P]):

$$[P] (\%) = P / (IMS.10) \quad (4.11.1)$$

4.2. Estimativas de preço do boi gordo baseadas no preço do boi magro a determinados níveis de confiança.

Previsões de preços no mercado agrícola brasileiro são objetos de grandes discussões nos meios acadêmicos. Devido à natureza incerta do mercado, mesmos os modelos matemáticos mais sofisticados, que utilizam exaustivos cálculos computacionais, são, em geral, menos eficientes que previsões obtidas na Bolsa de Mercadorias, como aconteceu com KASSOUF (1988), o que todavia, não inviabiliza a utilização destes modelos.

A eficiência de previsões em Bolsas de Mercadorias poderia ser justificada pelo fato de que é tão mais fácil prever um preço futuro quanto mais próximo esse futuro se encontra, ou em outras palavras, o risco de uma previsão errada aumenta em função da antecipação com que essa previsão é realizada.

Tratando-se o confinamento de uma atividade realizada em horizontes de tempo relativamente curtos, em média de 3 a 6 meses e, considerando-se o fato de que, no momento de tomar a decisão sobre a estratégia a ser adotada para confinar, é conhecido o preço do boi magro no mês t (M_t), torna-se mais simples estimar o preço do boi gordo ($G_{(t+m)}$), onde m indica o número de meses que o animal ficará confinado, observando-se os valores históricos das relações:

$$R_n(t,m) = G_n(t+m) / M_n(t) \quad (4.2.1)$$

para os n anos que se dispõe de informações. Os valores de $G_n(t+m)$ e $M_n(t)$ são previamente divididos por um deflacionador, que no presente caso pode ser o dólar oficial ou o Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas - São Paulo.

Dispondo os valores de $R_{t,m}$ para os N anos passados em ordem crescente, é possível determinar uma função empírica de distribuição probabilística que estima a função de distribuição de $R_{t,m}$

$$F_{R_{t,m}}(r_{t,m}) = P\{R_{t,m} \leq r_{t,m}\}$$

Quando se deseja o valor da relação mínima de preços, a um dado nível de probabilidade de ocorrência, recorre-se ao processo inverso, ou seja, localiza-se o valor $F_{R_{t,m}}(r_{t,m})$ que está na posição ($n/N = \text{probabilidade}$) no "ranking".

Se o valor n/N não for exatamente aquele que se deseja, então é feita uma interpolação linear entre os valores de $R_{t,m}$ que determinam os limites inferior e superior do intervalo onde se encontra a probabilidade n/N . (Figura 4.1).

Figura 4.1. Função empírica de distribuição probabilística de $R_{t,m}$.

Através deste método pode-se estimar, baseando-se em posições históricas, os preços mínimos esperados para o boi gordo para os próximos meses, a um dado nível de confiança (Figura 4.2). Evita-se, dessa forma, grandes interferências que poderiam ser provocadas por variações plurianuais ou por deficiências quanto à eficácia dos índices deflacionadores dos preços, já que estes índices serão utilizados para deflacionar preços que se encontram bastante próximos entre si em relação ao fator tempo.

Figura 4.2. Exemplo de relações mínimas esperadas entre o preços do boi gordo/boi magro para os meses seguintes, em função do preço atual do boi magro (mês 5) a um dado nível de probabilidade de ocorrência.

Outra possibilidade oferecida pelo modelo é a possibilidade de que o usuário forneça os preços previstos para os próximos meses diretamente ao Sistema, baseando-se em critérios próprios, sejam eles subjetivos ou que obedeçam a qualquer outra metodologia de cálculo.

4.3. Descrição do modelo

O diagrama geral de fluxo de dados do Sistema é apresentado na Figura 4.3. São colocados em retângulos os dados externos ao Sistema, sendo que retângulos de linha delgada representam os dados que devem ser inseridos pelo usuário e os de linha espessa são dados de saída do Sistema. Os processos são representados através de caixas com borda arredondada e

4.3.1. Processo 1: *Estima ganho de Peso*

Calcula dinamicamente o ganho de peso diário dos animais (em kg/dia) durante o período de confinamento através das equações apresentadas no item 4.1. Em função do ganho de peso estimado é realizada a previsão do tempo necessário para que seja atingido o peso final (*Data de Venda do Boi Gordo*).

Dados de entrada:

Características do Boi Magro - Fatores que influem no desempenho do animal (ver item 4.1) como idade (em anos), peso (em arrobas), grau de estrutura corporal (1 a 9), rendimento da carcaça (em porcentagem sobre o peso vivo) e categoria, que pode ser macho inteiro (1) , macho castrado (2) ou novilha (3).

NDT - Nutrientes Digestíveis Totais, representa a energia existente na ração. É o ponto de partida para uma seqüência de equações que permite uma estimativa dinâmica do ganho de peso do animal. Esse dado é gerado pelo processo 5 (*Maximiza Lucro*) durante a otimização.

Peso Final - Expresso em kg de peso vivo, juntamente com a estimativa de ganho de peso, serve para estimar o *Prazo para Engorda*. É gerado pelo processo 5 durante a otimização.

Dados de saída:

Data de Venda do Boi Gordo - Data provável para término do confinamento e venda dos animais gordos. Calculada em função do período

necessário para que seja atingido o *Peso Final* a um determinado ganho de peso. É repassada aos processos 3 (*Estima Preço do Boi Gordo*) e 4 (*Contabiliza Custos*).

4.3.2. Processo 2: *Calcula Ração*

Descrição: Efetua o cálculo das quantidades relativas de cada alimento, com base em matéria seca e matéria original a serem oferecidas ao animal durante o período de confinamento visando atender às exigências determinadas pelo processo 1 (*Estima Ganho de Peso*) e adequando-se às restrições nutricionais impostas pela ingestão voluntária de matéria seca e palatabilidade da ração.

Dados de entrada:

Alimentos Disponíveis - Preços e composição nutricional (NDT, proteína bruta, cálcio, fósforo e porcentagem de matéria seca) de todos os alimentos disponíveis.

Exigências Nutricionais - Quantidades de matéria seca, NDT, proteína bruta, cálcio e fósforo para que seja atingido o ganho de peso calculado pelo processo 1 (*Estima Ganho de Peso*).

Dados de saída:

Custo da Ração - Custo total de alimentação para o lote de animais durante o período de confinamento.

Composição da Ração - Quantidades relativas de cada alimento na ração em base seca e de matéria original.

4.3.3. Processo 3 : *Estima Preço do Boi Gordo*

Descrição: Calcula a estimativa para os próximos doze meses do *Preço do Boi Gordo* a um dado nível de probabilidade baseando-se em séries históricas de preços deflacionadas como descrito no item 4.2.

Dados de entrada:

Preço do Boi Magro - Deve ser informado o preço e o peso do animal no mês de início do confinamento.

Confiança de Estimativa - Probabilidade admitida de que o preço real do boi gordo seja maior que o estimado pelo sistema, no momento de venda dos animais. (ver item 4.2).

Custo de Oportunidade - Taxa mensal de desconto para o preço futuro do boi gordo a ser estimado.

Data de Venda do Boi Gordo

Vide processo 1 (*Estima Ganho de Peso*).

Dados de saída:

Preço do Boi Gordo - Valor estimado do preço do boi gordo na *Data de Venda do Boi Gordo*.

4.3.4. Processo 4: Contabiliza Custos

Descrição: Calcula todos os custos envolvidos na atividade sejam eles fornecidos pelo usuário ou estimados pelo Sistema.

Dados de entrada:

Custos Mensais - São todos os custos que variam em função do tempo de confinamento como por exemplo, Assistência Técnica e Mão-de-obra.

Custos por Animal - São os custos que variam em função do número de animais confinados como por exemplo, Vacinas e Medicamentos.

Custos Fixos - Independem do tempo ou da quantidade de animais, como por exemplo, Seguros e Depreciação Anual de Instalações.

Restrições Orçamentárias - Montante de capital disponível para investir no confinamento.

Custo da Ração - Calculado pelo processo 2 (*Calcula Ração*).

Data de Venda do Boi Gordo - Vide Processo 1 (*Estima Ganho de Peso*). É aqui utilizado para cálculo dos *Custos Mensais*.

Número de animais - Fornecido pelo processo 5 (*Maximiza Lucro*) durante a otimização. É utilizado para cálculo do *Custos por Animal*.

Dados de saída:

Custo Total - Somatório de todos os custos envolvidos.

4.3.5. Processo 5: *Maximiza Lucro*

Descrição: Estima, através do método descrito no item 4.4, o maior lucro possível pela interação com os processos 1, 2, 3 e 4 gerando valores para as variáveis *NDT*, *Peso Final* e *Número de Animais*.

Dados de entrada:

Restrições Físicas - Número máximo de animais que podem ser confinados nas instalações disponíveis.

Preço do Boi Gordo - Descrito no processo 3 (*Estima Preço do Boi Gordo*).

Custo Total

Descrito no processo 4 (*Contabiliza Custos*)

Dados de saída:

NDT - Nutrientes Digestivos Totais, descrito no processo 1.

Peso Final - Gerado dentro deste processo. É o peso final esperado para o boi gordo.

Número de Animais - Total de animais confinados. Não são considerados animais mortos durante o confinamento.

Lucro Final - Receitas com vendas dos animais com peso e preços esperados menos *Custo Total*. É maximizado pelo modelo durante a otimização.

4.4. Implementação do modelo

A programação matemática é um conjunto de técnicas direcionadas para encontrar soluções ótimas para os problemas. Suas aplicações normalmente são voltadas para alocação de recursos escassos em modelos que na verdade são sub-problemas abstraídos de grandes problemas. Segue-se então que as soluções encontradas são na realidade "quasi-ótimas" dentro do contexto global, aproximando-se cada vez mais da realidade quanto melhores forem os modelos que procuram representar essa realidade. A natureza biológica da engorda de bovinos leva à formulação de modelos onde nem sempre há linearidade entre a causa e o efeito, direcionando a solução do problema a modelos de programação não-linear, diferentes daqueles normalmente utilizados quando se deseja simplesmente a formulação de uma ração de custo mínimo.

A disponibilidade de *software* para programação não-linear não é tão grande como para a programação linear. Como exemplos de programas genéricos para essa aplicação, pode-se citar o MINOS, GAMS e EXCEL 4.0, este último escolhido para a implementação, por apresentar bastante flexibilidade quanto à montagem das diversas equações que compõem o modelo e servir de *front-end*, através de uma interface gráfica - sob ambiente WINDOWS operando em microcomputadores - ao usuário final do Sistema. Apresenta também vantagens tanto no modo de apresentação dos resultados na tela como em impressora, seja de maneira textual ou gráfica e facilidade para realizar cálculos estatísticos necessários ao modelo como percentis e percentis inversos.

O método utilizado pelo EXCEL 4.0 é o do vetor gradiente, o qual encontra soluções para os problemas através do cálculo de derivadas parciais da função objetivo em relação a todas as variáveis, a partir do ponto de origem. Os valores das variáveis parciais são dispostos em forma de um vetor, escolhendo-se, sucessivamente, a mudança no valor do ponto que causa maior variação na função objetivo. Maiores detalhes sobre a teoria do método de vetor gradiente podem ser encontrados em McMILLAN (1970).

O EXCEL é uma planilha eletrônica composta por "células", que são intersecções entre suas linhas e colunas. Através do uso de fórmulas e funções, que o programa possui internamente, são construídas uma ou mais planilhas, informando-se ao programa que célula deve ser otimizada (maximizada, minimizada ou igualada a determinado valor), quais são as variáveis (células que podem ser alteradas pelo sistema de otimização) e quais as células que compõem as restrições (vide Figura 4.4). Maiores informações sobre o funcionamento do *Solver* do EXCEL podem ser encontradas em MICROSOFT (1992b).

Para implementação do modelo foram criadas duas planilhas que trabalham integradas. Uma delas (INDPAR.XLS) é utilizada apenas para o processo 3 (*Estima Preço do Boi Gordo*) e a outra (ADECONF.XLS) para os demais processos. O usuário pode alterar apenas algumas células das planilhas, deixando-se todo o restante na forma protegida de modo a evitar prováveis erros de entrada de dados em células que contém fórmulas, o que poderia comprometer a confiabilidade dos cálculos. A apresentação do Sistema implementado é feita no Capítulo 5, juntamente com os resultados.

Figura 4.4 - Janela do "Solver" do Microsoft Excel 4.0

4.5. Estudo de um caso hipotético

Para efeito de avaliação do modelo serão simuladas situações de confinamento com animais geralmente utilizados nessa atividade, com idade de 18 meses e 11,5 arrobas, equivalente a 332kg de peso vivo, para um rendimento de carcaça de 52%. Os animais são machos castrados com grau de estrutura corporal igual a 5. São projetadas situações com o início do confinamento em maio e junho, conforme a Tabela 4.3. Considera-se que a capacidade física das instalações comporta até 200 animais.

Tabela 4.3. Características dos animais utilizados nos casos simulados.

Característica	CASO A - Maio	CASO B - Junho
Peso (@)	11,5	11,5
Rendimento da carcaça	52%	52%
Preço do animal (US\$)	232,36	223,34
Mês de aquisição	5	6
Idade (anos)	1,5	1,5
Grau de Estrutura Corporal	5	5
Categoria ¹	2	2

Fonte: Dados para simulação

¹ Categoria 1-macho inteiro, 2-macho castrado e 3-novilha

Os preços dos bois magros foram calculados com base nos preços de maio e junho de 1992 (CEPEA/FEALQ) de US\$242,46 e US\$233,05 respectivamente, para um animal de 12 arrobas, convertidos para o peso de 11,5 arrobas. Os preços dos ingredientes para ração e de outros insumos, apresentados na Tabela 4.4, foram levantados para os meses de maio e junho de 1992 através de consulta a fornecedores de matéria-prima. Para milho e alguns volumosos (capim napier, feno de gramínea e silagens), foi realizado um levantamento de custos de produção das culturas. Embora não representem obrigatoriamente médias da região, os preços considerados tem apenas o objetivo de servir de exemplo para a simulação. As despesas com manutenção das instalações foram extraídas de PERES (1990); as de mão-de-obra e operação de máquinas foram levantadas de um confinamento de porte equivalente ao simulado e são apresentadas na Tabela 4.5.

Tabela 4.4. Preços de ingredientes para ração utilizados nos casos simulados (US\$/ton matéria original).

	MAIO/92	JUNHO/92
Alimentos Volumosos		
BAGAÇO HIDROLISADO ¹	8,92	9,09
CAMA DE FRANGO ¹	18,86	18,86
CANA DE ACÚCAR ¹	8,92	9,09
CAPIM NAPIER, 60 DIAS ²	5,40	5,40
GRAMÍNEA, FENO (MÉDIO) ²	82,11	82,11
MILHO, SILAGEM ²	23,02	23,02
NAPIER, SILAGEM ²	8,71	8,71
SORGO, SILAGEM ²	20,30	20,30
Alimentos Concentrados		
ALGODÃO, FARELO (MIN 30%) ¹	83,45	92,06
ALGODÃO, FARELO (MIN 40%) ¹	104,32	115,08
ALGODÃO, SEMENTE ¹	70,00	70,00
CALCÁREO CALCÍTICO ¹	15,97	14,54
FOSFATO BICÁLCICO ¹	166,67	166,67
LEVEDURA DESIDRATADA ¹	164,34	164,34
MELAÇO DE CANA ¹	141,44	141,44
MILHO, GRÃO MOÍDO ²	118,19	118,19
MILHO ROLÃO ²	88,65	88,65
SAL MINERAL ¹	332,44	332,44
SOJA, FARELO 45% ¹	202,06	220,22
TRIGO, FARELO ¹	61,20	68,70
URÉIA ¹	270,72	253,97

Fonte: ¹ Levantamento de preços.

² Cálculo de custo de produção.

Tabela 4.5: Outros custos considerados nos casos simulados.

	Valor (US\$)	unidade
Manutenção de instalações ¹	1.325,00	confinamento
Mão-de-obra ²	460,02	por mês
Máquinas e equipamentos ²	275,44	por mês
Medicamentos ²	1,25	por animal

Fonte: ¹PERES, 1990.

²Entrevista com dono de confinamento.

As previsões de preços para o boi gordo foram realizadas pelo próprio Sistema, segundo o método descrito no Capítulo 4, assumindo-se um grau de confiança de 70%, ou seja, as relações preços boi gordo/boi magro estimadas (ou maiores) ocorreram em pelo menos 70% dos anos dentro do período 1970-92. Para deflacionar os preços no cálculo dessas relações em cada ano foi utilizado o IGP-DI (Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna) da Fundação Getúlio Vargas, cujos valores encontram-se no Apêndice. O peso mínimo considerado para o boi gordo foi de 16,5 arrobas (476 kg).

Em relação à disponibilidade de capital, considerou-se um limite de US\$100.000,00 para aplicação no confinamento e uma taxa de juros de 0,5% ao mês, que é utilizada para o cálculo do valor atual da receita proveniente da venda dos bois gordos.

Para formulação da ração foram considerados disponíveis ingredientes normalmente utilizados na região, assumindo-se a composição química e valor energético mostrados na Tabela 4.6. Além das exigências que são calculadas pelo próprio Sistema, devem também ser consideradas restrições quanto ao uso dos ingredientes, apontadas na Tabela 4.7.

Tabela 4.6. Composição química e valor energético dos ingredientes utilizados no cálculo de ração.

Descrição	Composição (% sobre M.S.)*					
	MS	PB	Ca	P	EE	NDT
Alimentos Volumosos						
BAGAÇO HIDROLISADO	40,00	1,60	0,04	0,03	1,00	53,00
CAMA DE FRANGO	75,00	20,00	3,16	1,72	3,00	55,00
CANA DE ACÚCAR	28,00	2,50	0,22	0,06	1,00	60,00
CAPIM NAPIER, 60 DIAS	20,00	8,80	0,82	0,22	2,50	58,00
GRAMÍNEA, FENO (MÉDIO)	88,00	6,50	0,35	0,18	2,20	52,00
MILHO, SILAGEM	33,00	7,00	0,28	0,22	3,10	68,00
NAPIER, SILAGEM	20,00	8,50	0,80	0,20	2,80	58,00
SORGO, SILAGEM	30,00	6,00	0,35	0,21	2,80	60,00
Alimentos Concentrados						
ALGODÃO, FARELO (MIN 30%)	92,00	33,00	0,19	1,00	1,60	62,00
ALGODÃO, FARELO (MIN 40%)	92,00	44,00	0,22	1,21	1,60	74,00
ALGODÃO, SEMENTE	92,00	23,90	0,16	0,75	23,10	96,00
CALCÁREO CALCÍTICO	99,00	0,00	38,00	0,00	0,00	0,00
FOSFATO BICÁLCICO	99,00	0,00	24,00	18,00	0,00	0,00
LEVEDURA DESIDRATADA	90,00	30,00	0,12	0,83	1,20	80,00
MILHO, GRÃO MOÍDO	88,00	9,90	0,02	0,29	4,20	90,00
MILHO ROLÃO	88,00	8,00	0,04	0,29	3,50	74,00
SAL MINERAL	99,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00
SOJA, FARELO 45%	88,22	50,83	0,36	0,75	1,50	85,00
TRIGO, FARELO	88,00	17,10	0,13	1,38	4,80	70,00
URÉIA	99,00	280,0	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: BOIN (1988).

* MS - matéria seca, - proteína bruta, Ca - cálcio, P - fósforo, EE - extrato

etéreo, NDT - nutrientes digestíveis totais.

Tabela 4.7. Exigências nutricionais e restrições adicionais necessárias para os ingredientes utilizados na formulação da ração.

PB máxima	$\leq$	Exigência de PB + 15%
Ca máximo	$\leq$	1,5% da M.S.
Relação Ca / P máxima	$\leq$	4
Relação Ca / P mínima	$\geq$	1
Uréia + 0,0248.cama de frango	$\leq$	1% da M.S.
Cama de frango máxima	$\leq$	25% da M.S.
Cana-de-açúcar máxima	$\leq$	75% do volumoso em base seca
Bagaço de cana máximo	$\leq$	75% do volumoso em base seca
M.S. mínima	$\geq$	40% da matéria original
Sal mineral total	=	0,5% M.S.
Volumoso mínimo	$\geq$	25% . (Volumoso total - 0,5 . cama de frango)
Melaço máximo	$\leq$	10% da M.S.
EE máximo	$\leq$	6% da M.S.

Fonte: BOIN, comunicação pessoal.

Os dados levantados foram introduzidos no Sistema, efetuando-se os cálculos em um microcomputador IBM-PC compatível modelo 386-SX sob ambiente WINDOWS. Os resultados encontrados são apresentados no Capítulo 5.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Maximização do lucro.

Efetuada o processamento dos dois casos, que levou, em média, cerca de 15 minutos cada um, obteve-se diferentes previsões de estratégias que maximizariam o resultado esperado dos projetos (os resultados completos estão no APÊNDICE). As telas principais que resumem a entrada e saída dos dados para cada um dos casos são apresentadas nas Figuras 5.1, para o caso A e 5.2, para o caso B. Em sua seção esquerda, a tela mostra os dados que foram fornecidos pelo usuário, anteriormente descritos no capítulo 4. Na seção direita, encontram-se os parâmetros estimados pelo Sistema, dividindo-se em quatro partes: Boi Gordo, Previsão de Preços, Ração e Balanço Econômico. Em razão da estreita interação existente entre as variáveis do modelo, não é possível analisá-las separadamente. Por exemplo, um aumento no peso final pode refletir no ganho de peso, no preço e composição da ração, no prazo de engorda e assim por diante. Será então feita uma análise comparativa entre os dois casos, ressaltando-se os principais pontos.

No caso A foi estimado um peso final de 491 kg; 15 kg a mais que o limite mínimo especificado. Isso indica que houve certa folga para a engorda

no confinamento iniciado em maio, pois havia "flexibilidade" quanto ao mês do término (outubro ou novembro), deixando que a solução fosse direcionada mais pelos aspectos zootécnicos que em função do diferencial de preços entre esses dois meses. As relações de preços esperadas, a 70% de confiança, neste caso, (Tabela 5.1), para outubro e novembro, foram, respectivamente, 1,2126 e 1,2131, apresentando uma diferença muito pequena nos preços previstos para esses dois meses, respectivamente US\$24,50 e US\$24,51. Isso fez com que o Sistema ajustasse o término do confinamento para o mês 10,1 (154 dias após o início).

ADECONF - Otimização Econômica em Confinamento de Bovinos de Corte				
Dados Fornecidos pelo usuário			Parâmetros Estimados pelo ADECONF	
Boi Magro			Boi Gordo 200 cabeças	
Peso (@)	11,5	332 kg P.V.	Peso final	17,08 @ 491 kg P.V.
Rendimento da carcaça	52%		Preço estim.	\$24,502 /@
Preço do animal	\$ 232,36	\$20,21 /@	Preço atualiz.	\$23,881 /@
Mês da aquisição	5		Mês final	10,1 154 dias
Idade	1,5 anos		Difer. peso	5,5 @ 159 kg P.V.
Grau de Estrutura Corporal	5 (1-9)		Previsão de Preços	
Categoria	2 (1=MI,2=MC,3=NV)		<p>US\$/ @ Boi Gordo</p> <p>mês final</p>	
Boi Gordo				
Peso mínimo	16,5 @	476 kg P.V.		
Rendimento da carcaça	52%			
Nro. máximo de animais	200			
Prazo máximo (dias)	210			
Estimativas de preços				
Estima preços (S/N)?	S			
Confiança da previsão	70% mediana=50%			
Indexador p/ as séries	2 dólar oficial=1, IGP-DI=2			
Custo oport. do capital	0,50% ao mês			
Capital disponível	\$100.000,00	Atual->	\$68.280,15	
Custos		Qtd	Sub-Total	
Fixos	Valor			
Manut.Instalações	\$1325,00	1	\$1.325,00	
Outros		1		
Mensais				
Mão-de-obra	\$460,02	5,1	\$2.346,10	
Máquinas e equipam.	\$275,44	5,1	\$1.404,74	
Outros				
Por animal				
Medicamentos	\$1,25	200	\$250,00	
Outros				
TOTAL			\$5.325,85	
Ração				
Custo	\$5,770	/100 kg M.S.		
Consumo	9,244	kg M.S./cabeça.dia		
Ganho peso	1,022	kg/dia		
NDT	70,50%	base M.S.		
Balanco Econômico (valores atuais)			%custos	
Receitas	\$81.278,98		119,0%	
Custos	(\$68.280,15)		100,0%	
Boi Magro	(\$46.472,00)		68,1%	
Ração	(\$16.482,30)		24,1%	
Outros	(\$5.325,85)		7,8%	
Resultado	\$12.998,83		19,0%	
Dif.preços	\$8.453,19		12,4%	
Confinamento	\$4.545,64		6,7%	

Figura 5.1. Tela principal do ADECONF para o caso A - Confinamento com início em maio/92.

ADECONF - Otimização Econômica em Confinamento de Bovinos de Corte				
Dados Fornecidos pelo usuário			Parâmetros Estimados pelo ADECONF	
Boi Magro			Boi Gordo 200 cabeças	
Peso (@)	11,5	332 kg P.V.	Peso final	16,500 @ 476 kg P.V.
Rendimento da carcaça	52%		Preço estim.	\$23,806 /@
Preço do animal	\$ 223,34	\$19,42 /@	Preço atualiz.	\$23,219 /@
Mês da aquisição	6		Mês final	11,0 150 dias
Idade	1,5 anos		Difer. peso	5,0 @ 144 kg P.V.
Grau de Estrutura Corporal	5 (1-9)		Previsão de Preços	
Categoria	2 (1=M,2=MC,3=NV)		<p>US\$/ @ Boi Gordo</p> <p>mês final</p>	
Boi Gordo				
Peso mínimo	16,5 @	476 kg P.V.		
Rendimento da carcaça	52%			
Nro. máximo de animais	200			
Prazo máximo (dias)	210			
Estimativas de preços				
Estima preços (S/N)?	S			
Confiança da previsão	70% mediana=50%			
Indexador p/ as séries	2 dólar oficial=1, IGP-DI=2			
Custo oport. do capital 0,50% ao mês				
Capital disponível	\$100.000,00	Atual->	\$64.097,48	
Custos	Valor	Qtd	Sub-Total	
Fixos			Ração	
Manut.Instalações	\$1325,00	1	Custo	\$5,191 /100 kg M.S.
Outros		1	Consumo	9,103 kg M.S./cabeça.dia
Mensais			Ganho peso	0,954 kg/dia
Mão-de-obra	\$460,02	5,0	NDT	68,80% base M.S.
Máquinas e equipam.	\$275,44	5,0	Balanco Econômico (valores atuais) %/custos	
Outros			Receitas	\$76.623,63 119,5%
Outros			Custos	(\$64.097,48) 100,0%
Por animal			Boi Magro	(\$44.668,00) 69,7%
Medicamentos	\$1,25	200	Ração	(\$14.177,18) 22,1%
Outros			Outros	(\$5.252,30) 8,2%
Outros			Resultado	\$12.526,15 19,5%
Outros			Dif.preços	\$8.736,35 13,6%
TOTAL			Confinamento	\$3.789,80 5,9%

Figura 5.2. Tela principal do ADECONF para o caso B - Confinamento com início em junho/92.

No caso B, o peso final calculado ficou no limite mínimo estipulado de 476kg (16,5 arrobas) e o mês final foi precisamente 11,0, onde a relação de preços esperada era a maior (1,226), indicando um preço previsto de US\$ 23,81 por arroba. Em diversas simulações realizadas, iniciando o confinamento em maio/junho, na maioria dos casos, o Sistema apontou o término para o mês de relação de preços mais alta - normalmente outubro ou novembro. Esse fato indica que o diferencial de preços é um fator importante em relação a outros, como o custo de manutenção ou ganho de

peso, ou mesmo, receitas extras, obtidas a partir de ganho de peso que compensassem a venda dos animais a preços mais baixos que o máximo previsto.

Tabela 5.1. Preços do boi gordo e relações mínimas previstas para os meses seguintes ao início do confinamento a 70% de confiança.

CASO A			CASO B		
mês final	US\$/@	BG/BM	mês final	US\$/@	BG/BM
5	21,11	1,045	6	20,16	1,038
6	20,61	1,020	7	20,30	1,045
7	21,73	1,075	8	21,42	1,103
8	22,17	1,097	9	22,90	1,179
9	24,01	1,188	10	22,58	1,163
10	24,50	1,213	11	23,81	1,226
11	24,51	1,213	12	23,31	1,200
12	22,31	1,104	1	22,67	1,167
1	23,23	1,150	2	21,96	1,131
2	21,85	1,081	3	19,31	0,994
3	19,96	0,988	4	19,94	1,027
4	19,43	0,962	5	18,33	0,944

Fonte: Série histórica (1970-92) CEPEA/FEALQ com preços deflacionados pelo IGP-DI.

Na modelagem de ganho de peso são feitos todos os cálculos que prevêem o ganho de peso, necessidades nutricionais e ingestão da ração. Esses parâmetros são estimados a partir do NDT e peso final, que tem seus valores gerados pelo próprio Sistema durante o processo de otimização. Para evitar a necessidade do cálculo integral nas funções que estimam esses parâmetros em relação ao tempo, processo que demandaria elevada capacidade computacional, procedeu-se a estratificação dessa variável em 11 classes fixas, calculando-se os totais e as médias de cada uma delas (Figuras 5.3 e 5.4). Esse número de categorias mostrou-se suficiente,

apresentando resultados bastante próximos daqueles obtidos com a integração numérica das funções.

As médias de proteína, cálcio e fósforo são utilizadas, juntamente com o valor do NDT para o cálculo da ração. Para compensar o efeito do nível de ingestão na digestibilidade da ração, o NDT da ração deve ser em torno de 6% maior que o NDT calculado como necessário pois, de acordo com BOIN (1988), os dados de valor nutritivo dos ingredientes, baseados na composição bromatológica, são calculados a partir de ensaios de digestibilidade onde a ingestão de matéria seca é próxima ao nível de manutenção ou pouco acima. Dessa forma tem-se: $NDT_{ração} = NDT / 0,94$.

Modelagem do ganho de peso																	
NDT Base: 66,27%			NDT Ração: 70,50%														
Peso Final: 491 kg																	
Fator ajuste para IMS: 1,0000																	
Dias	PV	P Equiv.	NDT	[EM]	[ELm]	[ELg]	IMS	ELm	ELg	GPV	NDT	PROT	Ca	P	PROT	Ca	P
	Kg	kg	%	Mcal/d	Mcal/d	Mcal/d	kg/d	Mcal/d	Mcal/d	Kg/d	Kg/d	g/d	g/d	g/d	%	%	%
				KgMS	KgMS	KgMS											
	331,731	331,731	66,265	2,392	1,511	0,918	8,023	5,167	4,481	1,105	5,32	938,16	33,54	18,4643	11,69	0,418	0,357
14	347,648	347,648	66,265	2,392	1,511	0,918	8,310	5,352	4,642	1,105	5,51	950,15	33,36	18,7724	11,43	0,401	0,351
29	363,564	363,564	66,265	2,392	1,511	0,918	8,594	5,606	4,642	1,071	5,69	953,81	32,59	18,8876	11,10	0,379	0,337
44	379,481	379,481	66,265	2,392	1,511	0,918	8,875	5,808	4,752	1,063	5,88	963,77	32,30	19,1598	10,86	0,364	0,330
59	395,398	395,398	66,265	2,392	1,511	0,918	9,152	6,009	4,859	1,055	6,06	973,74	32,02	19,4376	10,64	0,350	0,323
74	411,315	411,315	66,265	2,392	1,511	0,918	9,369	6,209	4,907	1,036	6,21	977,65	31,60	19,6656	10,43	0,337	0,317
89	427,232	427,232	66,265	2,392	1,511	0,918	9,547	6,409	4,918	1,011	6,33	978,26	31,11	19,8748	10,25	0,326	0,310
105	443,149	443,149	66,265	2,392	1,511	0,918	9,717	6,609	4,923	0,987	6,44	978,83	30,66	20,0959	10,07	0,316	0,304
121	459,066	459,066	66,265	2,392	1,511	0,918	9,880	6,807	4,916	0,962	6,55	979,23	30,24	20,3253	9,91	0,306	0,299
138	474,982	474,982	66,265	2,392	1,511	0,918	10,036	7,006	4,899	0,937	6,65	979,48	29,85	20,5632	9,76	0,297	0,294
154	490,899	490,899	66,265	2,392	1,511	0,918	10,184	7,204	4,875	0,912	6,75	979,72	29,49	20,8128	9,62	0,290	0,289
Médias	411,3	411,3	66,265	2,392	1,511	0,918	9,244	6,1988	4,8012	1,022	6,1258	968,44	31,52	19,6417	10,52	0,344	0,319
Totais	159,2	159,2	10238,0	3416,6	2158,5	1311,4	1428,2	957,71	741,78	157,93	946,44	149623,23	4870,48	3034,65			

Figura 5.3. Modelagem do ganho de peso para o confinamento com início em maio/92 (caso A).

Em função dos resultados apresentados no processo de modelagem, são especificados os níveis de exigência nutricional e restrições alimentares, apresentados na Tabela 5.2. São também calculadas rações que atendam às exigências com custo mínimo. As rações calculadas para os dois casos foram relativamente semelhantes, com NDT de 70,50% para o caso A e 68,90% para o caso B. Seus custos foram de US\$ 5,770 e US\$ 5,211 por 100 quilogramas de MS, respectivamente. A energia da ração é diretamente relacionada ao ganho de peso proporcionado. Nos caso A, o ganho de peso foi maior (1,022 kg/dia), atingindo um peso final maior que no caso B, em espaços de tempo semelhantes. A composição e os custos totais das rações calculadas para os dois casos encontram-se na Tabela 5.3 e 5.4.

Modelagem do ganho de peso																	
NDT Base: 64,76%			NDT Ração: 68,90%														
Peso Final: 476 kg																	
Fator ajuste para IMS: 1,0000																	
Dias	PV	P Equiv.	NDT	[EM]	[ELm]	[ELg]	IMS	ELm	ELg	GPV	NDT	PROT	Ca	P	PROT	Ca	P
	Kg	kg	%	Mcal/	Mcal/	Mcal/	kg/d	Mcal/d	Mcal/d	Kg/d	Kg/d	g/d	g/d	g/d	%	%	%
				KgMS	KgMS	KgMS											
	331,731	331,731	64,762	2,338	1,463	0,875	7,975	5,167	4,119	1,023	5,16	913,51	31,95	17,9486	11,45	0,401	0,347
14	346,154	346,154	64,762	2,338	1,463	0,875	8,234	5,335	4,253	1,023	5,33	924,94	31,83	18,2435	11,23	0,387	0,342
28	360,577	360,577	64,762	2,338	1,463	0,875	8,490	5,568	4,245	0,993	5,50	928,77	31,17	18,3620	10,94	0,367	0,330
43	375,000	375,000	64,762	2,338	1,463	0,875	8,743	5,751	4,337	0,986	5,66	938,43	30,96	18,6246	10,73	0,354	0,324
57	389,423	389,423	64,762	2,338	1,463	0,875	8,994	5,934	4,425	0,979	5,82	948,07	30,76	18,8916	10,54	0,342	0,318
72	403,846	403,846	64,762	2,338	1,463	0,875	9,227	6,115	4,497	0,969	5,98	956,06	30,53	19,1478	10,36	0,331	0,313
87	418,269	418,269	64,762	2,338	1,463	0,875	9,391	6,297	4,507	0,948	6,08	957,35	30,13	19,3506	10,19	0,321	0,307
102	432,692	432,692	64,762	2,338	1,463	0,875	9,549	6,478	4,511	0,927	6,18	958,60	29,76	19,5628	10,04	0,312	0,302
118	447,115	447,115	64,762	2,338	1,463	0,875	9,700	6,658	4,510	0,906	6,28	959,79	29,42	19,7841	9,89	0,303	0,297
134	461,538	461,538	64,762	2,338	1,463	0,875	9,845	6,838	4,499	0,884	6,38	960,77	29,09	20,0103	9,76	0,295	0,293
150	475,962	475,962	64,762	2,338	1,463	0,875	9,985	7,018	4,480	0,863	6,47	961,65	28,79	20,2441	9,63	0,288	0,288
Médias	403,8	403,8	64,762	2,338	1,463	0,875	9,103	6,1054	4,3985	0,954	5,8953	946,18	30,40	19,1064	10,43	0,336	0,315
Totais	144,2	144,2	9714,3	3192,3	1997,4	1194,3	1365,4	915,81	659,78	143,17	884,29	141926,37	4559,79	2865,95			

Figura 5.4 - Modelagem do ganho de peso para o confinamento com início em junho/92 (caso B).

Tabela 5.2. Exigências nutricionais calculadas para atender aos ganho de peso de 1,022 kg/dia (caso A) e 0,954 kg/dia (caso B), calculadas em porcentagem na base seca.

Requisito	CASO A	CASO B
NDT mínimo	70,50	68,90
Proteína Bruta mínima	10,52	10,43
Cálcio	0,34	0,34
Fósforo	0,32	0,31
Proteína Bruta máxima	12,10	12,00
Cálcio máximo	1,50	1,50
MS total	100,00	100,00

Fonte: Dados calculados pelo Sistema.

Tabela 5.3. Custo e composição da ração ajustada pelo Sistema para o caso A.

Componentes	MS	Custo	M.O. %	PB	Ca	EE	P	NDT
Alimentos Volumosos								
CAPIM NAPIER, 60 DIAS	5,18	0,140	10,37	0,46	0,04	0,13	0,01	3,01
CANA DE ACÚCAR	47,38	1,509	67,69	1,18	0,10	0,47	0,03	28,43
CAMA DE FRANGO	10,61	0,267	5,66	2,12	0,34	0,32	0,18	5,84
Alimentos Concentrados								
CALCÁREO CALCÍTICO	0,41	0,007	0,16		0,15			
ALGODÃO FARELO (40%)	1,56	0,177	0,68	0,69		0,02	0,02	1,15
MILHO, GRÃO MOÍDO	15,26	2,049	6,94	1,51		0,64	0,04	13,73
ALGODÃO, SEMENTE	19,10	1,453	8,31	4,57	0,03	4,41	0,14	18,34
SAL MINERAL	0,50	0,168	0,20				0,02	
Total Volumoso	63,18	1,916	83,72	3,76	0,48	0,92	0,22	37,27
Total Concentrado	36,82	3,854	16,28	6,76	0,19	50,08	0,23	33,22
Total Geral	100,00	5,770	100,00	10,52	0,67	6,00	0,45	70,50

Fonte: Cálculos realizados pelo Sistema.

Tabela 5.4. Custo e composição da ração ajustada pelo Sistema para o caso B.

Componentes	MS	Custo	M.O%.	PB	Ca	EE	P	NDT
Alimentos Volumosos								
CAPIM NAPIER, 60 DIAS	0,36	0,010	0,73	0,03		0,01		0,21
CANA DE AÇÚCAR	51,88	1,684	76,05	1,30	0,11	0,52	0,03	31,13
CAMA DE FRANGO	16,93	0,426	9,27	3,39	0,54	0,51	0,29	9,31
Alimentos Concentrados								
CALCÁREO CALCÍTICO	0,25	0,004	0,10		0,10			
MILHO, GRÃO MOÍDO	10,50	1,410	4,90	1,04	0,00	0,44	0,03	9,45
ALGODÃO, SEMENTE	19,58	1,490	8,74	4,68	0,03	4,52	0,15	18,80
SAL MINERAL	0,50	0,168	0,21				0,02	
Total Volumoso	69,17	2,120	86,05	4,72	0,65	1,04	0,32	40,65
Total Concentrado	30,83	3,072	13,95	5,72	0,13	4,96	0,20	28,25
Total Geral	100,00	5,191	100,00	10,43	0,78	6,00	0,52	68,90

Fonte: Cálculos realizados pelo Sistema

A Tabela 5.5 mostra o balanço econômico previsto em US\$ para cada um dos casos. A restrição orçamentária imposta de US\$ 100.000,00 não foi limitante, pois os níveis de investimento calculados estão bem abaixo disto. A limitação ocorreu nos dois casos em função da restrição imposta quanto ao número máximo de animais confinados, que foi de 200 cabeças para os dois casos. A receita é proveniente da venda dos 200 animais no meses e pesos previstos, descontada da taxa mensal de juros, que foi estipulada em 0,5%.

Os custos são divididos em custo de aquisição dos bois magros, custo de alimentação (ração) e outros, que incluem custos fixos (manutenção de instalações) e variáveis (mão-de-obra, operação de máquinas e medicamentos).

O resultado é obtido pela diferença entre receitas e custos, sendo também dividido nos componentes de "diferença de preços" - que é a fatia

do lucro decorrente apenas da variação de preços esperada, calculada através da multiplicação do peso inicial dos animais pelo diferencial nos preços da arroba nas datas de compra e venda, descontados os juros - e "confinamento", que é obtido subtraindo-se a "diferença de preços" do "resultado".

Tabela 5.5. Balanço econômico esperado para os dois casos simulados.

	CASO A - MAIO		CASO B - JUNHO	
	US\$	% / custos	US\$	% / custos
Receitas	\$81.278,98	119,0%	\$76.623,63	119,5%
Custos	(\$68.280,15)	100,0%	(\$64.097,48)	100,0%
Boi Magro	(\$46.472,00)	68,1%	(\$44.668,00)	69,7%
Ração	(\$16.482,30)	24,1%	(\$14.177,18)	22,1%
Outros	(\$5.325,85)	7,8%	(\$5.252,30)	8,2%
Resultado	\$12.998,83	19,0%	\$12.526,15	19,5%
Dif.preços	\$8.453,19	12,4%	\$8.736,35	13,6%
Confinamento	\$4.545,64	6,7%	\$3.789,80	5,9%

Fonte: Cálculos realizados pelo Sistema.

O caso A apresentou um resultado maior que o B, todavia, em termos de retorno sobre o investimento, o caso B foi melhor, com 19,5% contra 19,0% do caso A. No geral, pode-se dizer que não há diferenças significativas entre uma ou outra alternativa, restando ao próprio usuário (agente tomador de decisão), fazer a opção.

5.2. O modelo de previsão de preços.

Como considerado anteriormente e afirmado por outros autores como PERES (1990) e KASSOUF(1989), no Brasil, o diferencial de preços entre a arroba do boi gordo e arroba do boi magro é um dos fatores mais importantes para a rentabilidade da atividade de confinamento. Embora não seja o objetivo principal deste Sistema, uma vez que o mesmo permite que o

próprio usuário indique os preços futuros esperados para o boi gordo, foi realizada uma breve avaliação no método de previsão de preços adotado.

A primeira dúvida que pode ocorrer ao usuário do Sistema, no que diz respeito ao modelo de previsão de preços, é em relação ao nível de confiança a ser adotado. Um nível de 50%, que a primeira vista pode parecer baixo, indica a mediana da distribuição de probabilidade das relações, com valores próximos à média, que é um parâmetro adotado por muitos tomadores de decisão como aceitável. O uso de indicadores de posição, como é aqui realizado, desde que baseado em um número razoável de amostras, pode ser preferível em relação ao uso de médias, uma vez que esses indicadores não são tão afetados por valores discrepantes, muito altos ou muito baixos, que influenciariam, com maior intensidade, a estimativa da média.

Nas Figuras 5.5 e 5.6 podem ser observadas as previsões aos níveis de 50 a 80% de probabilidade comparadas com as médias, utilizando os dois deflacionadores disponíveis no Sistema, o IGP-DI e o dólar oficial, respectivamente. Percebe-se que a média é sempre maior que os outros indicadores, mesmo em relação a mediana, indicando uma distribuição assimétrica à esquerda, ou seja, mais da metade dos valores são menores que a média, sendo essa influenciada por poucos valores muito altos que podem causar esse desvio. Quando o deflacionador adotado é o dólar oficial (Figura 5.6), aparentemente, existe maior diferença entre as médias e as medianas (50%), do que quando é utilizado o IGP-DI, principalmente no mês de novembro.

Figura 5.5. Relações mínimas de preços boi gordo/(boi magro em maio) esperadas a diversos níveis de probabilidade comparadas com a média das relações observadas entre 1970 e 1992, utilizando o IGP-DI como deflacionador de preço.

Figura 5.6. Relações mínimas de preços boi gordo/(boi magro em maio) esperadas a diversos níveis de probabilidade comparadas com a média das relações observadas entre 1970 e 1992, utilizando o dólar oficial como deflacionador de preços.

Outra alternativa prevista no Sistema é a possibilidade de que sejam fornecidos pelo usuário os preços esperados para o boi gordo nos meses seguintes ao início do confinamento. Nesse caso, o Sistema utiliza os preços fornecidos, apontando o nível de probabilidade para que a suposta relação de preços BG/BM ocorra. Utilizando os preços reais ocorridos em 1992 a partir de maio, foram obtidos os resultados apresentados na Tabela 5.6.

Tabela 5.6. Probabilidades mínimas estimadas pelo Sistema da ocorrência de relações de preço boi gordo/(boi magro em maio) para os preços praticados em 1992, em comparação com os preços estimados no caso A.

mês final	Preços reais de 1992			Preços estimados no caso A		
	US\$/@	BG/BM	P{BG/BM}*	US\$/@	BG/BM	P{BG/BM}*
5	20,13	0,996	85,7%	21,11	1,045	70,0%
6	18,61	0,921	98,1%	20,61	1,020	70,0%
7	18,37	0,909	98,5%	21,73	1,075	70,0%
8	21,68	1,073	82,6%	22,17	1,097	70,0%
9	24,10	1,193	67,1%	24,01	1,188	70,0%
10	23,50	1,163	79,5%	24,50	1,213	70,0%
11	20,74	1,026	91,4%	24,51	1,213	70,0%
12	21,18	1,048	77,7%	22,31	1,104	70,0%

Fonte: CEPEA/FEALQ, deflacionador IGP-DI.

*P{BG/BM} - Probabilidade de ocorrência da relação mínima de preços durante no período 1970-92.

Como é possível observar na Tabela 5.6, o ano de 1992 não foi típico em termos de relações de preços boi gordo/boi magro, as quais apresentaram baixos valores comparativamente às médias históricas, nem mesmo quanto ao mês de pico nos preços. O mês que apresentou a melhor relação (1,193) foi setembro. O mês de outubro apresentou uma relação de 1,163, inferior àquela simulada no caso A a 70% de probabilidade (1,213). A probabilidade de ocorrerem valores iguais ou maiores que o ocorrido em outubro, calculada pelo Sistema é de 79,6%, colocando o preço real um pouco abaixo do estimado a 70%. Se o caso A estudado fosse efetivado e todos os fatores de previsão de ganho de peso respondessem como esperado, o resultado seria inferior ao previsto, como pode ser observado na Tabela 5.7 que faz a comparação do caso A com o que ocorreria se o confinamento fosse realizado dessa forma em 1992 (caso A1).

Tabela 5.7. Comparação do Balanço Econômico simulado no caso A com preços estimados e com preços praticados em 1992.

	CASO A		CASO A1	
	Preços estimados		Preços de 1992	
	US\$	% / custos	US\$	% / custos
Receitas	\$81.278,98	119,0%	\$76.582,24	112,2%
Custos	(\$68.280,15)	100,0%	(\$68.280,15)	100,0%
Boi Magro	(\$46.472,00)	68,1%	(\$46.472,00)	68,1%
Ração	(\$16.482,30)	24,1%	(\$16.482,30)	24,1%
Outros	(\$5.325,85)	7,8%	(\$5.325,85)	7,8%
Resultado	\$12.998,83	19,0%	\$8.302,09	12,2%
Dif.preços	\$8.453,19	12,4%	\$5.279,31	7,7%
Confinamento	\$4.545,64	6,7%	\$3.022,78	4,4%

Fonte: Cálculos realizados pelo Sistema.

5.3. Análise de sensibilidade do modelo

Modelos de programação matemática não lineares com diversas variáveis podem apresentar mais de uma solução para um mesmo problema, que pode ser ótima ou "quasi-ótima", dependendo dos valores iniciais das mesmas variáveis. Devido à complexidade do modelo, não é trivial descobrir se a solução apontada é realmente a melhor alternativa possível. Em função disso, tomando-se o caso A, foram feitas análises seccionais, modificando valores de algumas variáveis julgadas importantes e deixando as demais com seus valores calculados como ótimos. Assumiu-se que a duração do confinamento deveria permanecer fixa em 154 dias, apontada como solução para o caso A, fazendo alterações apenas nos valores do peso final, NDT e composição da ração.

A estimativa de ganho de peso é diretamente proporcional ao NDT da ração, no entanto, sofre pequenas variações em função do peso final atingido pelo animal, como apresentado na Figura 5.7. Da mesma forma,

para cada valor de NDT é necessário haver uma ração diferente, de custo proporcionalmente maior e que também varia, embora em menor proporção, de acordo com o peso final do animal, como mostrado na Figura 5.8. O custo por quilograma de ração não representa diretamente o custo total de alimentação, devendo ser também considerada a quantidade ingerida. Por exemplo: a ganhos de peso menores é necessário maior tempo para que o animal atinja o peso final e, conseqüentemente, o volume de ração ingerida também é maior. A ingestão diária de matéria seca também varia em função do peso do animal e da energia presente na ração (NDT). O limite de 82% de NDT é imposto pela impossibilidade de se calcular, a partir dos ingredientes disponíveis, rações com concentração superior a esse valor.

Figura 5.7. Estimativas de ganho de peso (kg/dia) para animal de 330kg, com grau de estrutura corporal (GEC) igual a 5, a diferentes pesos finais, em função do NDT presente na ração.

Figura 5.8. Custo mínimo das rações formuladas para atender às exigências de porcentagens de Ca, P e para animal de 330kg, com grau de estrutura corporal igual a 5, a diferentes pesos finais, em função do NDT presente na ração e preços dos ingredientes de maio/92.

O peso final, por sua vez, depende diretamente do ganho de peso diário, criando uma situação recursiva que somente pode ser resolvida por métodos iterativos, por integração numérica ou métodos do tipo "goal seek", que foi escolhido por ser mais simples dentro da planilha utilizada. Dessa forma, assumindo-se constante o número de dias para engorda (154), que faz com que o confinamento termine no mês de outubro (10,1), foram calculados os valores de NDT e demais nutrientes, ganho de peso diário e ingestão de matéria seca total para que fossem atingidos pesos finais entre 440 e 540kg, uma vez que a solução calculada para o caso A, apontou o peso final para 490kg.

Em uma planilha à parte, foram calculados os custos totais de alimentação e as receitas totais que seriam obtidas com a venda dos bois aos pesos finais fornecidos. Pela diferença, subtraindo-se os custos de

aquisição dos boi magros e outros custos, pôde-se chegar aos valores estimados de Receita Líquida para cada um dos pesos finais, cujos resultados estão na Tabela 5.8. Observa-se que, o ponto de peso final de 480 kg e NDT de 68,97% é o que apresenta maior Receita Líquida. A pesos finais maiores ou menores que esse, a Receita Líquida diminui, indicando ser esse um ponto ótimo, ou bastante próximo do ótimo.

Tabela 5.8. Análise de sensibilidade do peso final com os dados do caso A.

P.Final (kg)	NDT % ração	Custo US\$/kg	GPV kg/dia	IMS kg/dia	IMS Total kg	Custo de aliment.	Receitas G.peso	Resultado Final
440	63,66	3,7548	0,6989	8,5615	1318,48	9901,35	21004,92	11103,57
450	64,93	3,9429	0,7631	8,7225	1343,27	10592,64	22660,63	12068,00
460	66,23	4,2181	0,8272	8,8708	1366,10	11524,76	24316,35	12791,58
470	67,57	4,6660	0,8914	9,0074	1387,14	12944,82	25972,06	13027,24
480	68,97	5,1860	0,9555	9,1294	1405,93	14582,40	27627,78	13045,38
490	70,43	5,7456	1,0197	9,2373	1422,55	16346,93	29283,50	12936,57
500	71,97	6,3337	1,0839	9,3294	1436,74	18199,59	30939,21	12739,62
510	73,60	6,9602	1,1458	9,3876	1445,70	20124,60	32594,93	12470,32
520	75,37	7,6382	1,2073	9,4202	1450,72	22161,86	34250,64	12088,79
530	77,49	8,4496	1,2694	9,4059	1448,51	24478,83	35906,36	11427,52
540	79,84	9,3508	1,3319	9,3479	1439,59	26922,69	37562,07	10639,39

Fonte: Dados calculados pelo Sistema.

Fornecendo esses novos valores (composição da ração, NDT e peso final) ao Sistema, foi encontrada outra solução (Tabela 5.9), que apresentou receita maior que a solução inicialmente adotada no caso A. Esse fato demonstra que o Sistema não encontra apenas uma solução para os problemas e que a solução pode ser dependente dos valores iniciais das variáveis que são calculadas pelo "solver". O esquema aqui utilizado para verificar a consistência da solução apontada como "ótima", pode ser utilizado dentro do próprio Sistema, como realmente se procedeu, porém consumindo bastante tempo do operador. No entanto, mesmo quando é

encontrada outra solução, a diferença observada no resultado final é muito pequena. No caso estudado foi de apenas US\$ 119,81, ou seja, 0,92% a mais sobre o resultado anterior.

Tabela 5.9. Análise comparativa das soluções encontradas para o caso A, e A1, com mudanças nos valores originais das variáveis para um ponto melhor.

CASO A			CASO A1 outra solução	
Boi Gordo				
Peso final (kg)	491		480	
Diferença de peso (kg)	159		148	
Ração				
Custo (US\$ / 100kg M.S.)	\$5,770		\$5,166	
Consumo (kg M.S./cabeça.dia)	9,244		9,128	
Ganho de peso (kg/dia)	1,022		0,953	
NDT (%)	70,50%		68,92%	
Balanco Econômico	US\$	% / custos	US\$	% / custos
Receitas	\$81.278,98	119,0%	\$79.485,53	119,8%
Custos	(\$68.280,15)	100,0%	(\$66.366,89)	100,0%
Boi Magro	(\$46.472,00)	68,1%	(\$46.472,00)	70,0%
Ração	(\$16.482,30)	24,1%	(\$14.569,04)	22,0%
Outros	(\$5.325,85)	7,8%	(\$5.325,85)	8,0%
Resultado	\$12.998,83	19,0%	\$13.118,64	19,8%
Dif.preços	\$8.453,19	12,4%	\$8.453,19	12,7%
Confinamento	\$4.545,64	6,7%	\$4.665,45	7,0%

Fonte: Cálculos realizados pelo Sistema.

Outra potencial fonte de soluções "quasi-ótimas" são as relações de preços previstos com mais de um pico. Como ocorreu nos casos estudados, além dos preços maiores em outubro/novembro, havia um outro pico de preços em janeiro. Devido ao método utilizado para maximização da função objetivo utilizar cálculo de derivadas parciais, pode ser encontrada uma solução em um ponto de máximo relativo, como por exemplo, solução para venda dos animais em janeiro. Nesses casos, é necessário que sejam

impostas restrições para que se chegue a outra solução, que eventualmente pode ser melhor ou pior que a anterior. O objetivo de se colocar um gráfico na tela principal do Sistema com as previsões de preços é justamente a orientação do usuário quanto aos aspectos desse tipo, que podem direcionar a solução para outro ponto através de sucessivas tentativas, uma vez que o método pode não encontrar solução única.

Para avaliar a sensibilidade do modelo em relação à variações no preços dos insumos, foi simulada uma situação onde se reduziu o preço do milho, que é um dos componentes mais importantes na alimentação (quase 30%). O preço da tonelada de milho foi reduzido de US\$ 118,19 (Custo de produção levantado) para US\$ 85,17 (preços de maio/92 segundo o CEPEA), que é um preço muito abaixo da média de 90-92 (US\$ 115,83). Deixando os outros parâmetros iguais à situação estudada no caso A o Sistema respondeu com uma solução diferente, calculando uma ração para alto ganho de peso (1,296 kg/dia) ao custo de US\$ 7,207 / 100kg MS e NDT de 79,04%, que só pode ser conseguida com altos teores de milho grão. A diferença no balanço econômico pode ser observada na Tabela 5.10.

=====

Tabela 5.10. Análise comparativa das soluções encontradas para o caso A, com preços do milho a US\$ 119,80/ton e A2, com milho a US\$ 85,17 / ton.

	CASO A milho a US\$ 118.19/ton		CASO A2 milho a US\$ 85,17/ton	
Boi Gordo				
Peso final (kg)	491		547	
Diferença de peso (kg)	159		215	
Ração				
Custo (US\$ / 100kg M.S.)	\$5,770		\$7,207	
Consumo (kg M.S./cabeça.dia)	9,244		9,386	
Ganho de peso (kg/dia)	1,022		1,296	
NDT (%)	70,50%		79,04%	
Balanço Econômico	US\$	% / custos	US\$	% / custos
Receitas	\$81.278,98	119,0%	\$90.449,47	122,0%
Custos	(\$68.280,15)	100,0%	(\$74.136,52)	100,0%
Boi Magro	(\$46.472,00)	68,1%	(\$46.472,00)	62,7%
Ração	(\$16.482,30)	24,1%	(\$22.118,03)	29,8%
Outros	(\$5.325,85)	7,8%	(\$5.546,48)	7,5%
Resultado	\$12.998,83	19,0%	\$16.312,95	22,0%
Dif.preços	\$8.453,19	12,4%	\$8.375,63	11,3%
Confinamento	\$4.545,64	6,7%	\$7.937,32	10,7%

Fonte: Cálculos realizados pelo Sistema.

A solução apontada é economicamente mais interessante que o caso A, onde o milho era mais caro, todavia, nesse caso o Sistema espera que realmente ocorra o ganho de peso de 1,296 kg/dia, relativamente alto para nossas condições, trazendo uma rentabilidade adicional em função do maior peso atingido pelo animal. Caso ocorresse o ganho de peso esperado, haveria uma rentabilidade de 22,0%, contra os 19,0% previstos anteriormente.

6. CONCLUSÕES

O Sistema desenvolvido, enquanto ferramenta de apoio à decisão em confinamento de bovinos de corte, atende aos objetivos que se propõe, podendo ser utilizado por tomadores de decisão, desde que devidamente instruídos sobre os recursos e limitações do mesmo. Contribui, dessa forma, para que decisões sejam tomadas com maior embasamento, ampliando o universo de alternativas de investimento a curto prazo, muitas vezes não imaginadas pelos pecuaristas.

Composto por um conjunto de equações e tabelas de ajuste que são calculadas dinamicamente, o modelo de previsão de ganho de peso e determinação das exigências nutricionais é um dos componentes mais complexos do Sistema, pois deve antever, com exatidão, o comportamento do animal em termos de eficiência na conversão dos alimentos em peso vivo, calculando inclusive a quantidade que será ingerida. Em função das características definidas no estudo de caso realizado, esse modelo apresentou resultados satisfatórios no que se refere ao comportamento previsto para os animais, dentro do que se poderia esperar. Todavia, apesar de utilizar equações consagradas pela literatura, seria importante que o modelo fosse avaliado em condições experimentais reais, com animais de

diferentes categorias e graus de estrutura corporal, tarefa que compete a especialistas em nutrição animal.

Aos mesmos especialistas em nutrição animal, o Sistema serve como uma ferramenta de modelagem que, pela sua concepção de planilha de cálculo, é totalmente aberta para modificações em qualquer parâmetro técnico adotado, podendo inclusive ser utilizada parcialmente para formulação de ração, modelagem de ganho de peso, ou combinações não previstas no modelo geral. Para tal, faz-se necessário um treinamento que coloque o usuário em condições de operar com confiança a planilha EXCEL.

Os casos simulados, a partir de dados reais, indicaram que, com base no preço do boi magro ocorrido em maio/92, em 70% dos últimos anos (1970-92), não haveria diferenças significativas entre o início do confinamento em maio ou junho, uma vez que os preços esperados para outubro e novembro seriam muito próximos entre si. Caso essa estratégia fosse adotada no ano de 1992, considerando-se os preços dos insumos utilizados, haveria um retorno líquido de cerca de 12% sobre um investimento de pouco mais que 68 mil dólares.

O modelo de previsão de preços apresenta-se como uma alternativa em relação à utilização de médias de preços deflacionadas, como fazem atualmente alguns pecuaristas. É limitado em relação ao horizonte futuro da previsão (12 meses) e necessita do preço atual do boi magro para realizá-la. Essas limitações, no entanto, não restringem sua utilização na atividade de confinamento a nível de tomada de decisão a curto prazo, uma vez que o

preço do boi magro é conhecido no momento da aquisição e o confinamento não tem duração maior que alguns meses para um mesmo lote de animais.

O algoritmo utilizado para maximização do lucro, através de programação não-linear, mostrou-se capaz de encontrar boas soluções para os problemas, que melhor poderiam ser chamadas de "quasi-ótimas", havendo diferenças muito pequenas entre uma e outra solução apresentada para o mesmo problema. Uma forma de minimizar o problema de "multi-soluções" seria isolar o problema em partes, como conceitualmente já foi proposto no Diagrama Geral do Sistema (apresentado no capítulo 4).

Constatado que o custo da ração varia pouco em função do peso final, poderiam ser calculadas, através de programação linear, rações para diferentes valores de NDT, em tempo real de execução do Sistema, mas de maneira independente do resto do problema. Com a estimativa do custo da ração em função do NDT, o número de variáveis que fariam parte do problema não-linear seria bastante reduzido, restando apenas as variáveis NDT, peso final e número de animais confinados. Isso poderia simplificar bastante o cálculo e reduzir o número de soluções "quasi-ótimas". Para que seja possível resolver o modelo dessa forma, é necessária a construção de um *software* em linguagem de programação de nível mais baixo como "C" ou Pascal e o acesso ao código fonte ou "bibliotecas" com algoritmos eficientes de programação não-linear.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ANDRADE, P. Acabamento de Bovinos In: PEIXOTO, A.M. & MOURA, J.C. de e FARIA, V.P. de (eds.). SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 3., Piracicaba, SP, 1983. *Anais*. Campinas, Fundação Cargill, 1983. p.127-40
- ARC. *The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock*. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal. Slough 2L2 3BN, Inglaterra, 1980.
- AZEVEDO FILHO, A.J.D.B.V. Análise Econômica de Projetos: *Software* para Situações Deterministas e de Risco Envolvendo Simulação. Piracicaba, 1988, 127 pag. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- AZEVEDO FILHO, A.J.D.B.V. *Confcomp* : Sistema p/ análise Econômica de Confinamento de Bovinos. Piracicaba, Centro de Informática na Agricultura/USP, 1987. 43p.
- AZEVEDO FILHO, A.J.D.B.V.; MARTINEZ FILHO, J.G. & NEVES, E.M. *Terminação de Bovinos em Confinamento*: Alguns Instrumentos para o aperfeiçoamento do processo de tomada de Decisões. Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 23., *Anais* 1987, p.291-95.
- BAMELMANS, P.F. Organização administrativa da exploração de gado de corte. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de & FARIA, V.P. de, eds. SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 3., Piracicaba, SP, 1983. *Anais*. Campinas, Fundação Cargill, 1983. p.33-51.
- BIERMAN JR., H.; BONINI, C.P. & HAUSMAN, W.H. *Quantitative analysis for business decisions*. Homewood, Illinois. Richard D. Irwin, Inc., Fifth Edition. 1977, 642p.

- BOAR, B. *Application Prototyping*. Reading, Massachussets. Addison-Wesley, 1984.
- BOEHM, B.W. A Spiral Model of Software Development and Enhancement. *Computer* 1988, Mai, p.61-72.
- BOIN, C. Formulação de rações para bovinos de corte em confinamento In: PERES, F.C & MARQUES, P.V., eds. *Manual de Cálculo de Rações de Custo Mínimo* com o uso de microcomputadores (v. preliminar), Piracicaba, FEALQ, 1988. p.141-66.
- BOIN, C. Nutrição e manejo da alimentação de bovinos de corte em confinamento. In Simpósio do Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 4 / Seminário sobre Tecnologia da Produção de Rações, 3. Campinas, 1992. Anais. Campinas, CBNA, 1992. p.27-61.
- BULLOCK, J.B. & LOGAN, S.H. Cattle feedlot marketing decisions under uncertainty. Giannini Foundation Monograph, California Agricultural Experiment Station 1972, No.28, 40 pag.
- DENHAM, S.C. & SPREEN, T.H. Introduction to Simulation of Beef Cattle Peoduction In SPREEN, T.H. & LAUGHLIN, D.H., eds., *Simulation of Beef Cattle Production Systems and its use in Economic Analysis*. Westview Press Inc., Boulder, Colorado, 1986, p.13-37.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFORMÁTICA. *Base de Dados sobre Software registrados no país*, IBICT/RENPAAC, Brasília, 1990.
- FAO Production Year Book. Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome, 1990. p.199-201.
- FARIA, V.P. de. Medidas para o aumento da eficiência de produção de carne bovina In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de & FARIA, V.P. de, eds. SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 3., Piracicaba, SP, 1983. *Anais*. Campinas, Fundação Cargill, 1983. p.177-90.
- FOX, D.G.; SNIFFEN, C.J. & O'CONNOR, J.D. Adjusting nutrient requirements of beef cattle for animal and environmental. *Journal of Animal Science*, Champaign, 66:1475-1495, 1988.
- GOMES, M.R. *Confinamento de gado de corte*. Secretaria de Agricultura e Abastecimento, RJ. Divisão de Animais de Grande Porte, 1975. 29p.

- GRUPO DE INFORMAÇÃO AGRÍCOLA DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. O Brasil e o mercado internacional de carnes. *Agroanalysis* 1981, 5(7):3.
- HADDAD, C.M. A Carne Bovina da Fonte de Produção ao Consumidor: Problemas e Propostas de Soluções In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de & FARIA, V.P. de, eds. SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 3., Piracicaba, SP, 1983. *Anais*. Campinas, Fundação Cargill, 1983. p.317-345.
- HADLEY, G. Programação Linear. Rio de Janeiro, Guanabara, 1982, 460p.
- KASSOUF, A.L. Previsão de Preços na Pecuária de Corte do Estado de São Paulo. Piracicaba, 1988, 102p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- KEELE, J.W., WILLIAMS, C.B. & G.L. BENNETT. A computer model to predict the effects of level of nutrition on composition of empty body gain in beef cattle: I. theory and development. *Journal of Animal Science*, Champaign, 70(3):841-857, 1992.
- McMILLAN Jr., C. *Mathematical Programming. A introduction to the design and Application of optimal decision machines*. Wiley Series in Managment and Administration. New York, Wiley, 1970, 496 p.
- MICROSOFT. *Microsoft Excel for Windows 4.0: User's Guide 1*. Redmond, Microsoft Corporation, 1992, 641 p.
- MICROSOFT. *Microsoft Excel for Windows 4.0: User's Guide 2*. Redmond, Microsoft Corporation, 1992, 353 p.
- MICROSOFT. *Microsoft Excel for Windows 4.0: Function Reference*. Redmond, Microsoft Corporation, 1992, 536 p.
- NORONHA J.F. O Sistema de Avaliação Econômica de Projetos Agropecuários na Política Brasileira de Crédito Rural. Piracicaba, 1982, 120p. (Livre Docência - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- NRC. *Nutrient requirements of beef cattle*. Washington, National Academy Press, 1984. 90 p.

- PERES, F.C. Confinamento de Gado de Corte: Um modelo de Análise de Decisão. Piracicaba, 1990, 74p. (Livre Docência - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- POULIQUEN, L.Y. *Risk Analysis in Project Appraisal*. Baltimore, The Jons Hopkins University Press, Baltimore, 1983, 79 p.
- SÁ, J.M. Análise Econômica da Engorda de Bovinos em Confinamento, em Goiás. Piracicaba, 1985, 111p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- SINN, H.W. *Economic Decisions Under Uncertainty*, North-Holland Publishing Company, 1983, 359p.
- SPREEN, T.H. & LAUGHLIN, D.H. *Simulation of Beef Cattle Production Systems and its use in Economic Analysis*. Westview Press Inc., Boulder, Colorado, 1986, 269 p.
- VELOSO, L. Terminação de Bovinos em Confinamento In PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. de. eds. *Bovinocultura de Corte: Fundamentos da Exploração Racional*. Piracicaba, Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1986, p.203-19.
- WHITSON, R.E. & KAY, R.D. Beef cattle forage systems analysis under variable prices and forage conditions. *Journal of Animal Science*, Champaign, 46(3):823-830, 1978.

APÊNDICE

TABELA I - Preços nominais mensais do boi gordo entre 1970-92 em Cr\$/arroba.

Ano/mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1970	0,00002415	0,0000249	0,0000257	0,0000277	0,00002751	0,00002812	0,00002998	0,00003316	0,00003414	0,00003632	0,00003759	0,00003909
1971	0,00003881	0,0000396	0,00004006	0,00004024	0,00004089	0,00004166	0,00004193	0,00004264	0,00004334	0,00004561	0,00004693	0,000048
1972	0,00004882	0,00004964	0,00005005	0,00005092	0,00005073	0,0000503	0,0000506	0,00005102	0,00005645	0,00006227	0,00006317	0,000064
1973	0,00006592	0,00006397	0,0000628	0,00006313	0,00006385	0,00006465	0,00006675	0,00007739	0,00009724	0,0001128	0,00011623	0,00010459
1974	0,00009144	0,00009095	0,00009431	0,00011328	0,00011159	0,00010532	0,00011079	0,00011374	0,0001121	0,00011283	0,00011448	0,00011658
1975	0,0001158	0,00011336	0,00011023	0,0001077	0,0001089	0,00010731	0,00010656	0,00011109	0,00011077	0,0001201	0,00013451	0,00013295
1976	0,00013231	0,000131	0,0001368	0,0001368	0,000134	0,0001342	0,0001359	0,0001476	0,000149	0,0001556	0,0001609	0,0001559
1977	0,0001607	0,000164	0,0001677	0,0001683	0,0001698	0,0001696	0,0001798	0,0001953	0,0002254	0,000252	0,000266	0,0002669
1978	0,0002673	0,0002701	0,0002753	0,0002775	0,0002791	0,0002904	0,0003608	0,0003815	0,0004073	0,0005024	0,0005128	0,0005162
1979	0,0005288	0,0005417	0,0005538	0,0005896	0,0006044	0,0006144	0,0006707	0,0007747	0,0009994	0,001036	0,001087	0,001051
1980	0,001091	0,001052	0,00104	0,001069	0,001105	0,001135	0,00125	0,001377	0,001424	0,001695	0,001737	0,001651
1981	0,00167	0,001654	0,001655	0,001659	0,001676	0,001607	0,001691	0,001843	0,002182	0,002393	0,002561	0,002518
1982	0,00249	0,002394	0,002379	0,002445	0,002621	0,002759	0,003646	0,003876	0,004057	0,004053	0,004069	0,004107
1983	0,004243	0,004424	0,004897	0,006437	0,006743	0,007024	0,009467	0,011042	0,015406	0,017035	0,017739	0,018295
1984	0,01953	0,021121	0,02169	0,02225	0,028077	0,02959	0,033295	0,03793	0,05233	0,05474	0,05458	0,05431
1985	0,05545	0,05302	0,05238	0,05307	0,05327	0,05334	0,08179	0,11497	0,13427	0,15447	0,20475	0,20963
1986	0,21189	0,21415	0,21305	0,2219	0,23525	0,25542	0,28674	0,31468	0,34667	0,33783	0,4665	0,57636
1987	0,54285	0,47388	0,45764	0,46762	0,61337	0,61635	0,76208	0,91226	0,96671	1,041	1,249	1,12
1988	1,138	1,145	1,44	1,937	1,953	2,697	3,884	4,857	6,898	9,302	13,218	16,925
1989	18,23	18,94	20,33	25,46	33,79	50,07	53,39	83,26	87,9	90,89	150,57	223,35
1990	410	657,24	1239	1054,16	1222,77	1715	1864,48	2110,52	2787,5	2805	2745	2657,5
1991	3470,94	4336,41	4491,67	4900	5073,33	5461,28	7181,27	9897,51	10601	15119,58	19007,14	18920
1992	25659,51	29753,84	32200	41937,96	52586,27	58527,32	69625,49	100183,84	137280,7	167309,92	186011,89	234429

FONTE: IEA - CEPEA/FEALQ.

TABELA II - Preços nominais mensais do boi magro entre 1970-92 em Cr\$ / cabeça.

Ano/mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1970	0,00022448	0,0002251	0,00023504	0,00025221	0,00024922	0,00025793	0,00027676	0,000323	0,000338	0,0003378	0,00038107	0,00038883
1971	0,00042448	0,00042593	0,00042854	0,00044698	0,00045224	0,00046483	0,00048541	0,00050671	0,00053482	0,0005375	0,00054876	0,00055278
1972	0,00055839	0,00055281	0,00055876	0,0005873	0,00058409	0,00058418	0,00061069	0,00061027	0,00062905	0,00066212	0,00066981	0,00067551
1973	0,0006714	0,00068614	0,00069688	0,00072209	0,00072332	0,00074066	0,00077799	0,00086721	0,00097659	0,001067	0,001156	0,001023
1974	0,00093462	0,001017	0,001206	0,001259	0,001326	0,001277	0,001281	0,001281	0,00123	0,0012	0,001163	0,001244
1975	0,00124	0,001198	0,001156	0,00112	0,001147	0,001129	0,001109	0,001115	0,001119	0,001151	0,001274	0,00124
1976	0,001249	0,001226	0,001274	0,001273	0,001311	0,00128	0,001283	0,001286	0,001262	0,001309	0,001286	0,001267
1977	0,001246	0,001307	0,001338	0,001472	0,001486	0,001585	0,001643	0,001698	0,001786	0,001985	0,002103	0,002207
1978	0,002306	0,002455	0,002663	0,00284	0,002891	0,002965	0,003412	0,003643	0,003865	0,004427	0,004535	0,004615
1979	0,004913	0,005266	0,005624	0,006097	0,006877	0,006993	0,007175	0,007962	0,009326	0,00993	0,010405	0,010868
1980	0,011261	0,011384	0,011664	0,012319	0,012625	0,013345	0,014385	0,014675	0,014834	0,016097	0,016702	0,016471
1981	0,016621	0,016657	0,016788	0,01662	0,016717	0,016647	0,016554	0,017257	0,01775	0,018813	0,019374	0,02058
1982	0,020681	0,020873	0,02089	0,021578	0,023375	0,024245	0,028275	0,030013	0,037125	0,036878	0,034195	0,035201
1983	0,039891	0,044398	0,04543	0,072878	0,073276	0,073894	0,085627	0,103752	0,118516	0,158359	0,161032	0,175876
1984	0,19407	0,215845	0,24286	0,27596	0,297071	0,3296	0,364454	0,387532	0,489881	0,53737	0,56218	0,57067
1985	0,589869	0,57498	0,57789	0,58409	0,58987	0,59133	0,76414	1,011	1,17	1,263	1,697	1,858
1986	1,988	2,09	2,169	2,671	3,105	3,343	3,874	4,21	4,614	4,343	5,26	6,245
1987	6,386	5,35	4,598	4,805	5,8	5,902	6,814	8,243	8,904	9,844	10,88	10,432
1988	10,853	11,03	13,395	17,724	19,491	25,399	34,516	43,539	57,768	79,685	109,239	150,087
1989	181,5	202,39	232,96	293,24	389,12	569,27	564,37	841	946,24	895,94	1317,65	2151,23
1990	3987	6712,28	11831	11589,74	14961,11	19900	24191,13	23978,43	28914,1	29500	29340	27893,92
1991	33923,85	42033,33	50001,19	56300	63962,5	64640,62	75240,27	115750	117852,86	153176,47	199785,71	200312
1992	229666,67	296708,33	312589,54	442226,14	633520,58	732729,11	789907,33	1048791,57	1373376	1750000	1916666,57	2327892

FONTE: IEA - CEPEA/FEALQ.

TABELA III - Cotações mensais do dólar comercial.

Ano/mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1970	0,00000435	0,00000441	0,00000449	0,00000449	0,00000456	0,00000456	0,00000465	0,00000465	0,00000472	0,00000472	0,00000486	0,00000495
1971	0,00000495	0,00000503	0,00000511	0,00000511	0,0000052	0,00000529	0,00000529	0,00000541	0,00000551	0,00000551	0,00000564	0,00000564
1972	0,00000579	0,00000579	0,00000585	0,00000585	0,00000592	0,00000592	0,00000597	0,00000597	0,00000603	0,0000061	0,00000617	0,00000622
1973	0,00000622	0,00000603	0,00000603	0,0000061	0,0000061	0,0000061	0,00000613	0,00000613	0,00000616	0,00000616	0,00000616	0,00000622
1974	0,00000622	0,00000646	0,00000646	0,00000656	0,00000656	0,00000682	0,00000689	0,00000702	0,00000713	0,00000722	0,00000733	0,00000744
1975	0,00000755	0,00000762	0,00000774	0,00000785	0,00000798	0,00000807	0,00000813	0,00000836	0,00000852	0,00000867	0,00000889	0,00000907
1976	0,00000925	0,00000942	0,00000994	0,00001037	0,00001055	0,0000108	0,00001096	0,00001117	0,00001137	0,00001183	0,00001206	0,00001235
1977	0,00001259	0,00001287	0,00001305	0,00001337	0,000014	0,00001435	0,00001456	0,00001481	0,00001502	0,00001528	0,00001554	0,00001605
1978	0,00001625	0,0000164	0,00001684	0,00001695	0,00001727	0,00001803	0,00001841	0,00001869	0,00001925	0,00001964	0,00002005	0,00002047
1979	0,00002126	0,00002225	0,00002272	0,00002379	0,00002478	0,00002566	0,00002612	0,00002681	0,00002922	0,00003042	0,00003204	0,00004253
1980	0,00004389	0,00004531	0,0000468	0,00004834	0,00005014	0,00005165	0,00005232	0,00005481	0,00005674	0,00005848	0,00006136	0,00006421
1981	0,00006713	0,00007051	0,00007338	0,00007986	0,00008294	0,00008814	0,0000932	0,00009911	0,00010652	0,00011272	0,00011896	0,00012542
1982	0,00013222	0,00013905	0,00014601	0,00015319	0,00016108	0,00016993	0,00017628	0,00018626	0,00020229	0,00021468	0,0002296	0,00024486
1983	0,00026099	0,00028654	0,00039603	0,00043445	0,00047429	0,00051531	0,00056979	0,00064102	0,000719	0,00078	0,000869	0,00094
1984	0,001013	0,001134	0,001267	0,001395	0,001492	0,001649	0,001809	0,001961	0,002177	0,002407	0,002698	0,003008
1985	0,003318	0,003802	0,004161	0,00468	0,0052	0,00569	0,0062	0,0067	0,007455	0,008135	0,008915	0,009915
1986	0,01117	0,012985	0,01384	0,01384	0,01384	0,01384	0,01384	0,01384	0,01384	0,01409	0,01409	0,014542
1987	0,015589	0,01816	0,02081	0,02382	0,03087	0,04172	0,04492	0,04704	0,04971	0,053016	0,058966	0,067818
1988	0,07728	0,09136	0,1068	0,12515	0,14989	0,17705	0,21391	0,26497	0,32135	0,40924	0,52547	0,66137
1989	1	1	1	1	1,122	1,36	1,905	2,436	3,219	4,4	6,048	9,177
1990	13,735	24,345	42,506	49,6	51,2	55,9	66,6	72,02	75,1	92,45	117,85	152,45
1991	192,2	221,25	229,05	251,95	272,85	298,65	327,55	370,8	430,65	578,1	734,55	945
1992	1179,05	1467	1768,45	2217,95	2612,85	3144,1	3789,95	4620,5	5697,4	7118,1	8872,3	11067

FONTE: IEA - CEPEA/FEALQ.

TABELA IV - Valores mensais IGP-DI.

Ano/mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1970	0,000011953	0,000012123	0,000012355	0,000012395	0,000012594	0,000012872	0,000013093	0,000013393	0,000013659	0,000013864	0,000013971	0,000014079
1971	0,000014306	0,000014527	0,00001485	0,000015073	0,000015349	0,0000157	0,000015935	0,000016082	0,000016314	0,000016512	0,000016681	0,00001682
1972	0,0000171	0,000017436	0,000017718	0,000017908	0,000018063	0,000018257	0,000018509	0,000018773	0,000018983	0,000019161	0,000019327	0,000019465
1973	0,000019787	0,000020017	0,000020305	0,0000206	0,000020818	0,000021012	0,000021228	0,000021442	0,000021664	0,000021981	0,000022253	0,00002249
1974	0,00002315	0,000023765	0,000024837	0,000026113	0,00002703	0,000027565	0,000027893	0,000028252	0,00002872	0,000029152	0,00002961	0,00003026
1975	0,000030936	0,000031639	0,000032136	0,000032713	0,000033409	0,000034152	0,000034873	0,0000355845	0,000036672	0,000037498	0,000038307	0,000039142
1976	0,000040352	0,000042027	0,000043578	0,000045215	0,000046755	0,000048002	0,000049831	0,000051872	0,000053653	0,000054916	0,000055962	0,000056897
1977	0,000059389	0,000061267	0,00006381	0,00006641	0,000068793	0,000070138	0,000071609	0,000073252	0,000073781	0,000075813	0,000077775	0,000079457
1978	0,000081559	0,000084361	0,000087094	0,000090037	0,00009291	0,000096273	0,000099005	0,000101668	0,00010426	0,000107273	0,000110216	0,00011898
1979	0,000115962	0,000120306	0,000127243	0,000132077	0,00013516	0,000139855	0,00014595	0,000154429	0,00016634	0,000175029	0,000184768	0,000198291
1980	0,000210623	0,000219522	0,000233956	0,000247338	0,000253104	0,000278519	0,000302062	0,000322941	0,000340038	0,000366034	0,00039364	0,000416902
1981	0,000444229	0,000481925	0,000517379	0,000545687	0,000579529	0,0006065384	0,000636144	0,000678955	0,000713359	0,000744398	0,000783766	0,000813549
1982	0,000864494	0,00092406	0,00099068	0,001043976	0,001108245	0,001196027	0,001268917	0,001342591	0,001391968	0,001457805	0,001531478	0,00162553
1983	0,001772095	0,001887308	0,002077763	0,002269002	0,002421053	0,002718884	0,0030802	0,003392139	0,003826345	0,004298172	0,004698676	0,005054506
1984	0,005549846	0,006230155	0,006850898	0,007463019	0,008124517	0,008875365	0,009791587	0,010831645	0,011969673	0,013475287	0,014806121	0,016365815
1985	0,018434174	0,020307374	0,022887531	0,02453971	0,026448964	0,028523592	0,031066912	0,035416029	0,038650631	0,042147011	0,048448488	0,05484245
1986	0,064597984	0,074274358	0,078376589	0,077922005	0,07817281	0,078580368	0,079081978	0,080132224	0,081010042	0,082130827	0,084145106	0,090509285
1987	0,101403631	0,115715196	0,133059935	0,159778514	0,20384967	0,256589277	0,280533324	0,293151955	0,316657094	0,35195791	0,402863504	0,468873664
1988	0,556246489	0,654397491	0,773255588	0,930471187	1,112	1,344	1,633	2,007	2,524	3,22	4,121	5,311
1989	7,252	8,109	8,451	8,888	10,022	12,705	17,518	23,908	33,213	46,398	66,94	100
1990	171,9	295,11	535,09	595,73	649,79	708,38	800,31	903,79	1009,67	1152,63	1353,79	1576,56
1991	1890,83	2289,94	2455,88	2670,5	2844,75	3125,28	3526,2	4072,38	4731,87	5954,92	7489,05	9146,88
1992	11602	14478,6	17475,82	20716,27	25366,26	30798,75	37479,64	47052,2	59932,61	74878,69	93017,87	113928,29

FONTE: FGV - CEPEA/FEALQ.

TABELA V - Relações de preço boi gordo / boi magro para os diversos meses sobre o preço do boi magro em maio de cada ano, utilizando dólar oficial como deflacionador.

Ano/mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1970	ND	ND	ND	ND	1,3246	1,3540	1,4156	1,5658	1,5881	1,6895	1,6982	1,7339
1971	1,7215	1,7286	1,7213	1,7290	1,0850	1,0866	1,0937	1,0875	1,0853	1,1422	1,1481	1,1743
1972	1,1634	1,1830	1,1805	1,2010	1,0422	1,0334	1,0309	1,0394	1,1386	1,2416	1,2452	1,2514
1973	1,2890	1,2903	1,2667	1,2587	1,0593	1,0726	1,1020	1,2776	1,5975	1,8531	1,9095	1,7017
1974	1,4877	1,4248	1,4774	1,7476	1,0099	0,9168	0,9546	0,9619	0,9334	0,9277	0,9272	0,9302
1975	0,9105	0,8832	0,8455	0,8145	1,1393	1,1102	1,0943	1,1094	1,0854	1,1565	1,2618	1,2238
1976	1,1942	1,1610	1,1490	1,1014	1,2265	1,1999	1,1974	1,2760	1,2655	1,2702	1,2884	1,2190
1977	1,2326	1,2305	1,2409	1,2156	1,3712	1,3362	1,3961	1,4909	1,6966	1,8645	1,9352	1,8800
1978	1,8597	1,8620	1,8482	1,8509	1,1585	1,1546	1,4049	1,4632	1,5167	1,8337	1,8334	1,8077
1979	1,7830	1,7452	1,7473	1,7766	1,0546	1,0353	1,1103	1,2495	1,4789	1,4726	1,4670	1,0685
1980	1,0748	1,0039	0,9609	0,9562	1,0503	1,0473	1,1386	1,1973	1,1961	1,3813	1,3491	1,2254
1981	1,1856	1,1179	1,0749	0,9900	1,2031	1,0855	1,0802	1,1071	1,2196	1,2639	1,2817	1,1953
1982	1,1212	1,0250	0,9701	0,9502	1,3455	1,3426	1,7103	1,7208	1,6584	1,5612	1,4655	1,3870
1983	1,3444	1,2767	1,0225	1,2252	1,1043	1,0587	1,2905	1,3379	1,6643	1,6963	1,5855	1,5117
1984	1,4975	1,4467	1,3297	1,2389	1,1342	1,0815	1,1093	1,1657	1,4487	1,3706	1,2192	1,0882
1985	1,0072	0,8405	0,7587	0,6834	1,0837	0,9917	1,3955	1,8153	1,9053	2,0087	2,4296	2,2366
1986	2,0067	1,7446	1,6284	1,6961	0,9092	0,9871	1,1082	1,2162	1,3398	1,2825	1,7709	2,1199
1987	1,8626	1,3958	1,1763	1,0500	1,2690	0,9436	1,0836	1,2386	1,2421	1,2541	1,3529	1,0548
1988	0,9405	0,8005	0,8612	0,9885	1,2024	1,4057	1,6756	1,6916	1,9809	2,0976	2,3213	2,3616
1989	1,6823	1,7478	1,8761	2,3495	1,0420	1,2739	0,9697	1,1826	0,9448	0,7147	0,8614	0,8421
1990	1,0329	0,9341	1,0086	0,7354	0,9808	1,2599	1,1497	1,2034	1,5243	1,2460	0,9565	0,7159
1991	0,7416	0,8049	0,8053	0,7987	0,9518	0,9361	1,1223	1,3664	1,2601	1,3388	1,3246	1,0249
1992	1,1140	1,0382	0,9321	0,9679	0,9961	0,9213	0,9092	1,0731	1,1925	1,1633	1,0376	1,0484

FONTE: FGV - CEPEA/FEALQ.

TABELA VI - Relações de preço boi gordo / boi magro para os diversos meses sobre o preço do boi magro em maio de cada ano, utilizando IGP-DI como deflacionador.

Ano/mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1970	ND	ND	ND	ND	1,3246	1,3247	1,3885	1,5014	1,5157	1,5886	1,6316	1,6837
1971	1,6451	1,6530	1,6359	1,6189	1,0850	1,0807	1,0717	1,0799	1,0820	1,1250	1,1458	1,1623
1972	1,1628	1,1595	1,1505	1,1581	1,0422	1,0224	1,0145	1,0086	1,1035	1,2060	1,2129	1,2202
1973	1,2363	1,1860	1,1478	1,1373	1,0593	1,0627	1,0860	1,2465	1,5502	1,7724	1,8039	1,6062
1974	1,3642	1,3218	1,3114	1,4983	1,0099	0,9346	0,9716	0,9848	0,9548	0,9468	0,9457	0,9424
1975	0,9156	0,8764	0,8391	0,8053	1,1393	1,0983	1,0680	1,0832	1,0558	1,1195	1,2273	1,1872
1976	1,1461	1,0895	1,0972	1,0575	1,2265	1,1965	1,1671	1,2178	1,1885	1,2126	1,2305	1,1726
1977	1,1580	1,1456	1,1247	1,0846	1,3712	1,3433	1,3949	1,4961	1,6971	1,8466	1,9000	1,8660
1978	1,8207	1,7786	1,7560	1,7122	1,1585	1,1633	1,4054	1,4471	1,5066	1,8062	1,7943	1,7791
1979	1,7586	1,7365	1,6785	1,7216	1,0546	1,0361	1,0838	1,1831	1,4170	1,3960	1,3875	1,2501
1980	1,2217	1,1302	1,0484	1,0193	1,0503	1,0191	1,0349	1,0663	1,0473	1,1580	1,1035	0,9904
1981	0,9401	0,8583	0,8000	0,7603	1,2031	1,1043	1,1058	1,1292	1,2725	1,3373	1,3593	1,2876
1982	1,1982	1,0778	0,9990	0,9743	1,3455	1,3124	1,6347	1,6425	1,6582	1,5818	1,5116	1,4375
1983	1,3622	1,3336	1,3409	1,6140	1,1043	1,0243	1,2186	1,2906	1,5964	1,5714	1,4968	1,4351
1984	1,3952	1,3441	1,2553	1,1821	1,1342	1,0942	1,1159	1,1492	1,4348	1,3332	1,2098	1,0891
1985	0,9872	0,8568	0,7511	0,7097	1,0837	1,0062	1,4166	1,7467	1,8692	1,9720	2,2739	2,0567
1986	1,7649	1,5514	1,4626	1,5323	0,9092	0,9820	1,0954	1,1864	1,2929	1,2427	1,6749	1,9239
1987	1,6173	1,2372	1,0391	0,8842	1,2690	1,0131	1,1457	1,3125	1,2876	1,2475	1,3076	1,0118
1988	0,8629	0,7380	0,7854	0,8780	1,2024	1,3738	1,6283	1,6568	1,8711	1,9778	2,1959	2,1817
1989	1,7210	1,5991	1,6470	1,9611	1,0420	1,2180	0,9419	1,0763	0,8180	0,6054	0,6952	0,6903
1990	0,7372	0,6883	0,7156	0,5469	0,9808	1,2618	1,2142	1,2171	1,4389	1,2683	1,0568	0,8785
1991	0,9567	0,9870	0,9532	0,9563	0,9518	0,9326	1,0869	1,2971	1,1957	1,3551	1,3545	1,1039
1992	1,1804	1,0968	0,9834	1,0804	0,9961	0,9131	0,8926	1,0230	1,1006	1,0736	0,9608	0,9887

FONTE: FGV - CEPEA/FEALQ.

TABELA VII - Relações de preço boi gordo / boi magro para os diversos meses sobre o preço do boi magro em junho de cada ano, utilizando dólar oficial como deflacionador.

Ano/mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1970	ND	ND	ND	ND	ND	1,3083	1,3678	1,5129	1,5345	1,6325	1,6409	1,6753
1971	1,6633	1,6702	1,6632	1,6706	1,6682	1,0755	1,0825	1,0764	1,0742	1,1304	1,1364	1,1623
1972	1,1515	1,1708	1,1684	1,1887	1,1703	1,0332	1,0307	1,0393	1,1384	1,2414	1,2450	1,2513
1973	1,2888	1,2901	1,2665	1,2585	1,2729	1,0474	1,0762	1,2477	1,5601	1,8098	1,8648	1,6619
1974	1,4529	1,3914	1,4428	1,7066	1,6812	0,9897	1,0305	1,0384	1,0076	1,0015	1,0009	1,0042
1975	0,9830	0,9534	0,9127	0,8793	0,8746	1,1406	1,1243	1,1398	1,1152	1,1882	1,2964	1,2573
1976	1,2269	1,1928	1,1805	1,1315	1,0895	1,2581	1,2555	1,3379	1,3268	1,3317	1,3508	1,2781
1977	1,2924	1,2902	1,3011	1,2745	1,2280	1,2840	1,3416	1,4327	1,6304	1,7918	1,8597	1,8067
1978	1,7871	1,7893	1,7761	1,7787	1,7558	1,1753	1,4301	1,4895	1,5440	1,8666	1,8663	1,8401
1979	1,8150	1,7766	1,7787	1,8085	1,7798	1,0543	1,1307	1,2724	1,5060	1,4996	1,4939	1,0881
1980	1,0945	1,0223	0,9785	0,9737	0,9704	1,0206	1,1096	1,1668	1,1656	1,3462	1,3148	1,1942
1981	1,1554	1,0695	1,0475	0,9648	0,9385	1,1584	1,1528	1,1815	1,3015	1,3488	1,3678	1,2756
1982	1,1965	1,0939	1,0352	1,0141	1,0338	1,3656	1,7396	1,7502	1,6868	1,5879	1,4905	1,4107
1983	1,3673	1,2986	1,0400	1,2462	1,1957	1,1407	1,3904	1,4415	1,7931	1,8276	1,7082	1,6287
1984	1,6134	1,5586	1,4326	1,3347	1,5748	1,0773	1,1050	1,1612	1,4431	1,3653	1,2145	1,0840
1985	1,0033	0,8372	0,7558	0,6808	0,6150	1,0824	1,5233	1,9814	2,0797	2,1926	2,6520	2,4413
1986	2,1904	1,9043	1,7775	1,8513	1,9627	0,9169	1,0293	1,1296	1,2444	1,1912	1,6448	1,9690
1987	1,7300	1,2964	1,0925	0,9753	0,9871	1,2532	1,4391	1,6450	1,6496	1,6656	1,7967	1,4009
1988	1,2491	1,0631	1,1437	1,3129	1,1052	1,2742	1,5188	1,5333	1,7956	1,9013	2,1042	2,1406
1989	1,5249	1,5843	1,7006	2,1297	2,5192	1,0555	0,8035	0,9799	0,7828	0,5922	0,7137	0,6977
1990	0,8558	0,7740	0,8356	0,6093	0,6847	1,0342	0,9437	0,9878	1,2512	1,0227	0,7852	0,5876
1991	0,6087	0,6607	0,6610	0,6556	0,6268	1,0138	1,2155	1,4799	1,3648	1,4500	1,4346	1,1100
1992	1,2066	1,1245	1,0095	1,0483	1,1158	0,9585	0,9460	1,1165	1,2407	1,2103	1,0795	1,0907

FONTE: FGV - CEPEA/FEALQ.

TABELA VIII - Relações de preço boi gordo / boi magro para os diversos meses sobre o preço do boi magro em junho de cada ano, utilizando IGP-DI como deflacionador.

Ano/mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1970	ND	ND	ND	ND	ND	1,3083	1,3713	1,4827	1,4968	1,5689	1,6113	1,6627
1971	1,6246	1,6325	1,6155	1,5988	1,5954	1,0755	1,0665	1,0746	1,0768	1,1196	1,1403	1,1567
1972	1,1571	1,1539	1,1449	1,1525	1,1383	1,0332	1,0253	1,0192	1,1152	1,2188	1,2258	1,2331
1973	1,2494	1,1985	1,1599	1,1493	1,1502	1,0474	1,0705	1,2287	1,5280	1,7470	1,7781	1,5832
1974	1,3447	1,3029	1,2927	1,4768	1,4054	0,9897	1,0289	1,0428	1,0110	1,0025	1,0015	0,9979
1975	0,9696	0,9281	0,8885	0,8528	0,8443	1,1406	1,1092	1,1250	1,0965	1,1626	1,2746	1,2330
1976	1,1902	1,1315	1,1395	1,0983	1,0404	1,2581	1,2273	1,2805	1,2497	1,2751	1,2939	1,2331
1977	1,2177	1,2046	1,1827	1,1405	1,1108	1,2840	1,3333	1,4300	1,6222	1,7651	1,8161	1,7837
1978	1,7403	1,7002	1,6785	1,6366	1,5952	1,1753	1,4199	1,4621	1,5222	1,8248	1,8129	1,7974
1979	1,7768	1,7544	1,6958	1,7394	1,7424	1,0543	1,1029	1,2039	1,4419	1,4205	1,4119	1,2720
1980	1,2431	1,1501	1,0668	1,0372	1,0079	1,0206	1,0364	1,0679	1,0488	1,1598	1,1051	0,9918
1981	0,9415	0,8596	0,8011	0,7614	0,7243	1,1584	1,1600	1,1846	1,3348	1,4029	1,4259	1,3507
1982	1,2569	1,1306	1,0479	1,0220	1,0321	1,3656	1,7009	1,7090	1,7253	1,6458	1,5728	1,4956
1983	1,3673	1,2986	1,0400	1,2462	1,1957	1,1407	1,3904	1,4415	1,7931	1,8276	1,7082	1,6287
1984	1,6134	1,5586	1,4326	1,3347	1,5748	1,0773	1,1050	1,1612	1,4431	1,3653	1,2145	1,0840
1985	1,0033	0,8372	0,7558	0,6808	0,6150	1,0824	1,5233	1,9814	2,0797	2,1926	2,6520	2,4413
1986	2,1904	1,9043	1,7775	1,8513	1,9627	0,9169	1,0293	1,1296	1,2444	1,1912	1,6448	1,9690
1987	1,7300	1,2964	1,0925	0,9753	0,9871	1,2532	1,4391	1,6450	1,6496	1,6656	1,7967	1,4009
1988	1,2491	1,0631	1,1437	1,3129	1,1052	1,2742	1,5188	1,5333	1,7956	1,9013	2,1042	2,1406
1989	1,5249	1,5843	1,7006	2,1297	2,5192	1,0555	0,8035	0,9799	0,7828	0,5922	0,7137	0,6977
1990	0,8558	0,7740	0,8356	0,6093	0,6847	1,0342	0,9437	0,9878	1,2512	1,0227	0,7852	0,5876
1991	0,6087	0,6607	0,6610	0,6556	0,6268	1,0138	1,2155	1,4799	1,3648	1,4500	1,4346	1,1100
1992	1,2066	1,1245	1,0095	1,0483	1,1158	0,9585	0,9460	1,1165	1,2407	1,2103	1,0795	1,0907

FONTE: FGV - CEPEA/FEALQ.

ADECONF - Otimização Econômica em Confinamento de Bovinos de Corte									
Dados Fornecidos: pelo usuário					Parâmetros Estimados pelo ADECONF				
Boi Magro	Peso (@)	11.5	332 kg P.V.		Boi Gordo	200 cabeças			
Rendimento da carcaça	52%				Peso final	17.018 @	491 kg P.V.		
Preço do animal	\$ 232.36		\$ 20.21 /@		Preço estim.	\$ 24.502 /@			
Mês da aquisição	5				Preço atualiz.	\$ 23.881 /@			
Idade	1.5 anos				Mês final	10.1	154 dias		
Grau de Estrutura Corporal	5	(1-9)			Difer. peso	5.5 @	159 kg P.V.		
Categoria	2	(1 = M, 2 = MC, 3 = NV)			Previsão de Preços				
Boi Gordo	Peso mínimo	16.5 @	476 kg P.V.		<div>US\$/ @ Boi Gordo</div> <div>mês final</div>				
Rendimento da carcaça	52%								
Nro. máximo de animais	200								
Prazo máximo (dias)	210								
Estimativas de preços	Estima preços (S/N)?	S							
Confiança da previsão	70% mediana = 50%								
Indexador p/ as séries	2 dólar oficial = 1, IGP-DI = 2								
Custo oport. do capital	0.50% ao mês								
Capital disponível	\$ 100,000.00	Atual ->	\$ 68,280.15						
Custos				Qtd					
Fixos		Valor							
Manut. Instalações	\$ 1,325.00		1	\$ 1,325.00					
Outros			1						
Mensais									
Mão-de-obra	\$ 460.02		5.1	\$ 2,346.10					
Máquinas e equipam.	\$ 275.44		5.1	\$ 1,404.74					
Outros									
Por animal									
Medicamentos	\$ 1.25		200	\$ 250.00					
Outros									
Outros									
Outros									
TOTAL				\$ 5,325.85					
Reação					Custo	\$ 5,770	100 kg M.S.		
					Consumo	9.244	kg M.S./cabeça.dia		
					Ganho peso	1.022	kg/dia		
					NDT	70.50%	base M.S.		
					Balanco Econômico (valores atuais)		%/custos		
					Receitas	\$ 81,278.98	119.0%		
					Custos	(\$ 68,280.15)	100.0%		
					Boi Magro	(\$ 46,472.00)	68.1%		
					Ração	(\$ 16,482.30)	24.1%		
					Outros	(\$ 5,325.85)	7.8%		
					Resultado	\$ 12,998.83	19.0%		
					Dif. preços	\$ 8,453.19	12.4%		
					Confinamento	\$ 4,545.64	6.7%		

Resultados completos produzidos pelo ADECONF para o caso A (cont.).

Preços do Boi Gordo utilizados pelo sistema			
mês final	dias	US\$/@	BG/BM
5		21.11	1.045
6	30	20.61	1.020
7	60	21.73	1.075
8	90	22.82	1.129
9	120	24.01	1.188
10	150	24.50	1.213
11	180	24.51	1.213
12	210	22.31	1.104
1	240	23.23	1.150
2	270	21.85	1.081
3	300	19.96	0.988
4	330	19.43	0.962

Preços do Boi Gordo previstos pelo usuário			
mês	US\$/@	BG/BM	P(BG/BM)
1	21.7600	1.077	73.6%
2	20.2800	1.004	75.4%
3	18.2100	0.901	78.4%
4	18.9100	0.936	72.8%
5	20.1300	0.996	85.7%
6	18.6100	0.921	98.1%
7	18.3700	0.909	98.5%
8	21.6800	1.073	86.7%
9	24.1000	1.193	67.1%
10	23.5000	1.163	79.5%
11	20.7400	1.026	91.4%
12	21.1800	1.048	77.7%

Exigências adotadas pelo Sistema		Observações	
	Valor atual	Necessária	
NDT mínimo	70.50	> =	70.50 % M.S.
PB mínimo	10.52	> =	10.52 % M.S.
CA mínimo	0.67	> =	0.34 % M.S.
P mínimo	0.45	> =	0.32 % M.S.
PB máximo	10.52	< =	12.10 exigência + 15%
CA máximo	0.67	< =	1.50 % M.S.
MS total	100.00	=	100.00 % M.S.
Restrições adicionais			
CA/P Máximo	0.67	> =	0.67 P*1.5
CA/P Mínimo	0.67	< =	1.79 P*4
Uréia + Cama Frango	0.26	< =	1.00 máximo de 1% b.uréia
Cama frango	10.61	< =	25.00 máximo 25% b.seca
Cana Máximo	47.38	< =	47.38 75 % volumoso b.seca
Bagaço Máximo		< =	47.38 75 % volumoso b.seca
Mat.Original * 40%	100.00	< =	100.00 mínimo de 40% da MS
Sal mineral total	0.50	=	0.50 fixo em 0.5%
Volumoso mínimo	57.87	> =	25.00 volum. total-0.5*cama
Extrato etéreo máximo	6.00	< =	6.00
Melaço máximo		< =	10.00
Mínimo 1		> =	
Mínimo 2		> =	

Resultados completos produzidos pelo ADECONF para o caso A (cont.).

Cálculo da Ração

Descrição	US\$/ton	MS calc	Custo	M.Orig.	M.Orig%	MS %	Composição (% sobre a M.S.)						Quantidades Calculadas			
							PB %	CA %	EE%	P%	NDT %	PB %	CA %	EE%	P%	NDT %
Alimentos Volumosos																
CAPIM NAPIER, 60 DIAS	5.40	5.18	0.140	25.92	10.37	20.00	8.80	0.82	2.50	0.22	58.00	0.46	0.04	0.13	0.01	3.01
GRAMINEA, FENO (MÉDIO)	82.11					88.00	6.50	0.35	2.20	0.18	52.00					
MILHO, SILAGEM	23.02					33.00	7.00	0.28	3.10	0.22	68.00					
SORGO, SILAGEM	20.30					30.00	6.00	0.35	2.80	0.21	60.00					
NAPIER, SILAGEM	8.71					20.00	8.50	0.80	2.80	0.20	58.00					
BAGAÇO HIDROLISADO	8.92					40.00	1.60	0.04	1.00	0.03	53.00					
CANA DE ACÚCAR	8.92	47.38	1.509	169.22	67.69	28.00	2.50	0.22	1.00	0.06	60.00	1.18	0.10	0.47	0.03	28.43
CAMA DE FRANGO	18.86	10.61	0.267	14.15	5.66	75.00	20.00	3.16	3.00	1.72	55.00	2.12	0.34	0.32	0.18	5.84
Alimentos Concentrados																
CALCÁREO CALCÍFICO	15.97	0.41	0.007	0.41	0.16	99.00	38.00						0.15			
ALGODÃO, FARELO (MIN 30%PB)	83.45					92.00	33.00	0.19	1.60	1.00	62.00					
ALGODÃO, FARELO (MIN 40%PB)	104.32	1.56	0.177	1.69	0.68	92.00	44.00	0.22	1.60	1.21	74.00	0.69	0.00	0.02	0.02	1.15
LEVEDURA DESIDRATADA	164.34					90.00	30.00	0.12	1.20	0.83	80.00					
MILHO ROLÃO	88.65					88.00	8.00	0.04	3.50	0.29	74.00					
TRIGO, FARELO	61.20					88.00	17.10	0.13	4.80	1.38	70.00					
MILHO, GRÃO MOÍDO	118.19	15.26	2.049	17.34	6.94	88.00	9.90	0.02	4.20	0.29	90.00	1.51	0.00	0.64	0.04	13.73
ALGODÃO, SEMENTE	70.00	19.10	1.453	20.76	8.31	92.00	23.90	0.16	23.10	0.75	96.00	4.57	0.03	4.41	0.14	18.34
SOJA, FARELO 45%PB	202.06					88.22	50.83	0.36	1.50	0.75	85.00					
FOSFATO BICÁLCICO	166.67					99.00	24.00		18.00							
SAL MINERAL	332.44	0.50	0.168	0.51	0.20	99.00			4.00					0.02		
MELAÇO DE CANA	141.44					75.00	4.00	1.00	0.90	0.11	72.00					
URÉIA	270.72					99.00	280.00									
Total Volumoso		63.18	1.916	209.29	83.72							3.76	0.48	0.92	0.22	37.27
Total Concentrado		36.82	3.854	40.71	16.28							6.76	0.19	5.08	0.23	33.22
Total Geral		100.00	5.770	250.00	100.00							10.52	0.67	6.00	0.45	70.50

Resultados completos produzidos pelo ADECONF para o caso A (cont.).

Modelagem do ganho de peso																
NDT Base: 66.27%		NDT Ração: 70.50%														
Peso Final: 491 kg																
Fator ajuste para IMS: 1.0000																
Dias	PV	P Equiv.	NDT	[EM]	[ELm]	[ELg]	IMS	ELm	ELg	GPV	NDT	PROT	Ca	P	PROT	Ca
	Kg	kg	%	Mcal/	Mcal/	Mcal/	kg/d	Mcal/d	Mcal/d	Kg/d	Kg/d	g/d	g/d	g/d	%	%
				KgMS	KgMS	KgMS										
	331.731	331.731	66.265	2.392	1.511	0.918	8.023	5.167	4.481	1.105	5.32	938.16	33.54	18.4643	11.69	0.418
14	347.648	347.648	66.265	2.392	1.511	0.918	8.310	5.352	4.642	1.105	5.51	950.15	33.36	18.7724	11.43	0.401
29	363.564	363.564	66.265	2.392	1.511	0.918	8.594	5.606	4.642	1.071	5.69	953.81	32.59	18.8876	11.10	0.379
44	379.481	379.481	66.265	2.392	1.511	0.918	8.875	5.808	4.752	1.063	5.88	963.77	32.30	19.1598	10.86	0.364
59	395.398	395.398	66.265	2.392	1.511	0.918	9.152	6.009	4.859	1.055	6.06	973.74	32.02	19.4376	10.64	0.350
74	411.315	411.315	66.265	2.392	1.511	0.918	9.369	6.209	4.907	1.036	6.21	977.65	31.60	19.6656	10.43	0.337
89	427.232	427.232	66.265	2.392	1.511	0.918	9.547	6.409	4.918	1.011	6.33	978.26	31.11	19.8748	10.25	0.326
105	443.149	443.149	66.265	2.392	1.511	0.918	9.717	6.609	4.923	0.987	6.44	978.83	30.66	20.0959	10.07	0.316
121	459.066	459.066	66.265	2.392	1.511	0.918	9.880	6.807	4.916	0.962	6.55	979.23	30.24	20.3253	9.91	0.306
138	474.982	474.982	66.265	2.392	1.511	0.918	10.036	7.006	4.899	0.937	6.65	979.48	29.85	20.5632	9.76	0.297
154	490.899	490.899	66.265	2.392	1.511	0.918	10.184	7.204	4.875	0.912	6.75	979.72	29.49	20.8128	9.62	0.290
Médias	411.3	411.3	66.265	2.392	1.511	0.918	9.244	6.1988	4.8012	1.022	6.1258	968.44	31.52	19.6417	10.52	0.344
Totais	159.2	159.2	10238.0	3416.6	2158.5	1311.4	1428.2	957.71	741.78	157.93	946.44	149623.23	4870.48	3034.65		

Resultados completos produzidos pelo ADECONF para o caso B.

ADECONF - Otimização Econômica em Confinamento de Bovinos de Corte									
Dados Fornecidos pelo usuário					Parâmetros Estimados pelo ADECONF				
Boi Magro	Peso (@)	11.5	332 kg P.V.		Boi Gordo	200 cabeças			
	Rendimento da carcaça	52%			Peso final	16.500 @	476 kg P.V.		
	Preço do animal	\$ 223.34	\$19.42 /@		Preço estim.	\$23.806 /@			
	Mês da aquisição	6			Preço atualiz.	\$23.219 /@			
	Idade	1.5 anos			Mês final	11.0	150 dias		
	Grau de Estrutura Corporal	5	(1-9)		Difer. peso	5.0 @	144 kg P.V.		
	Categoria	2	(1 = MI, 2 = MC, 3 = NV)		Previsão de Preços				
Boi Gordo	Peso mínimo	16.5 @	476 kg P.V.		<div>US\$/ @ Boi Gordo</div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><</div>				

Resultados completos produzidos pelo ADECONF para o caso B (cont.).

Preços do Boi Gordo utilizados pelo sistema		
mês	final	dias
6	20.16	1.038
7	30	20.30
8	60	21.51
9	90	22.90
10	120	22.58
11	150	23.81
12	180	23.31
1	210	22.67
2	240	21.96
3	270	19.31
4	300	19.94
5	330	18.33

Preços do Boi Gordo previstos pelo usuário		
mês	US\$/@	BG/BM
1	21.7600	1.120
2	20.2800	1.044
3	18.2100	0.938
4	18.9100	0.974
5	20.1300	1.037
6	18.6100	0.958
7	18.3700	0.946
8	21.6800	1.116
9	24.1000	1.241
10	23.5000	1.210
11	20.7400	1.068
12	21.1800	1.091

Exigências adotadas pelo Sistema		Observações	
	Valor atual	Necessária	
NDT mínimo	68.90	> =	68.90 % M.S.
PB mínimo	10.43	> =	10.43 % M.S.
CA mínimo	0.78	> =	0.34 % M.S.
P mínimo	0.52	> =	0.31 % M.S.
PB máximo	10.43	< =	12.00 exigência + 15%
CA máximo	0.78	< =	1.50 % M.S.
MS total	100.00	=	100.00 % M.S.
Restrições adicionais			
CA/P Máximo	0.78	> =	0.78 P*1.5
CA/P Mínimo	0.78	< =	2.08 P*4
Uréia + Cama Frango	0.42	< =	1.00 máximo de 1% b.uréia
Cama frango	16.93	< =	25.00 máximo 25% b.seca
Cana Máximo	51.88	< =	51.88 75 % volumoso b.seca
Bagaço Máximo		< =	51.88 75 % volumoso b.seca
Mat.Original* 40%	97.45	< =	100.00 mínimo de 40% da MS
Sal mineral total	0.50	=	0.50 fixo em 0.5%
Volumoso mínimo	60.70	> =	25.00 volum. total-0.5*cama
Extrato etéreo máximo	6.00	< =	6.00
Melaço máximo		< =	10.00
Mínimo 1		> =	
Mínimo 2		> =	

Resultados completos produzidos pelo ADECONF para o caso B (cont.).

Cálculo da Ração

Composição (% sobre a M.S.)											Quantidades Calculadas					
Descrição	US\$/ton	MS calc	Custo	M.Orig.	M.Orig%	MS %	PB %	CA %	EE%	P%	NDT %	PB %	CA %	EE%	P%	NDT %
Alimentos Volumosos																
CAPIM NAPIER, 60 DIAS	5.40	0.36	0.010	1.79	0.73	20.00	8.80	0.82	2.50	0.22	58.00	0.03	0.00	0.01	0.00	0.21
GRAMINEA, FENO (MÉDIO)	82.11					88.00	6.50	0.35	2.20	0.18	52.00					
MILHO, SILAGEM	23.02					33.00	7.00	0.28	3.10	0.22	68.00					
SORGO, SILAGEM	20.30					30.00	6.00	0.35	2.80	0.21	60.00					
NAPIER, SILAGEM	8.71					20.00	8.50	0.80	2.80	0.20	58.00					
BAGAÇO HIDROLISADO	9.09					40.00	1.60	0.04	1.00	0.03	53.00					
CANA DE ACÚCAR	9.09	51.88	1.684	185.27	76.05	28.00	2.50	0.22	1.00	0.06	60.00	1.30	0.11	0.52	0.03	31.13
CAMA DE FRANGO	18.86	16.93	0.426	22.58	9.27	75.00	20.00	3.16	3.00	1.72	55.00	3.39	0.54	0.51	0.29	9.31
Alimentos Concentrados																
CALCÁREO CALCÍFICO	14.54	0.25	0.004	0.25	0.10	99.00	38.00					0.10				
ALGODÃO, FARELO (MIN 30%PB)	92.06					92.00	33.00	0.19	1.60	1.00	62.00					
ALGODÃO, FARELO (MIN 40%PB)	115.08					92.00	44.00	0.22	1.60	1.21	74.00					
LEVEDURA DESIDRATADA	164.34					90.00	30.00	0.12	1.20	0.83	80.00					
MILHO ROLÃO	88.65					88.00	8.00	0.04	3.50	0.29	74.00					
TRIGO, FARELO	68.70					88.00	17.10	0.13	4.80	1.38	70.00					
MILHO, GRÃO MOÍDO	118.19	10.50	1.410	11.93	4.90	88.00	9.90	0.02	4.20	0.29	90.00	1.04	0.00	0.44	0.03	9.45
ALGODÃO, SEMENTE	70.00	19.58	1.490	21.28	8.74	92.00	23.90	0.16	23.10	0.75	96.00	4.68	0.03	4.52	0.15	18.80
SOJA, FARELO 45%PB	220.22					88.22	50.83	0.36	1.50	0.75	85.00					
FOSFATO BICÁLCICO	166.67					99.00	24.00		18.00							
SAL MINERAL	332.44	0.50	0.168	0.51	0.21	99.00			4.00						0.02	
MELAÇO DE CANA	141.44					75.00	4.00	1.00	0.90	0.11	72.00					
URÉIA	253.97					99.00	280.00									
Total Volumoso	69.17	2.120	209.64	86.05								4.72	0.65	1.04	0.32	40.65
Total Concentrado	30.83	3.072	33.97	13.95								5.72	0.13	4.96	0.20	28.25
Total Geral	100.00	5.191	243.61	100.00								10.43	0.78	6.00	0.52	68.90

Resultados completos produzidos pelo ADECONF para o caso B (cont.).

Modelagem do ganho de peso																
NDT Base: 64.76%				NDT Ração: 68.90%												
Peso Final: 476 kg																
Fator ajuste para IMS: 1.0000																
Dias	PV	P Equiv.	NDT	[EM]	[ELm]	[ELg]	IMS	ELm	ELg	GPV	NDT	PROT	Ca	P	PROT	Ca
	Kg	kg	%	Mcal/	Mcal/	Mcal/	kg/d	Mcal/d	Mcal/d	Kg/d	Kg/d	g/d	g/d	g/d	%	%
				KgMS	KgMS	KgMS										
331.731	331.731	331.731	64.762	2.338	1.463	0.875	7.975	5.167	4.119	1.023	5.16	913.51	31.95	17.9486	11.45	0.401
14	346.154	346.154	64.762	2.338	1.463	0.875	8.234	5.335	4.253	1.023	5.33	924.94	31.83	18.2435	11.23	0.387
28	360.577	360.577	64.762	2.338	1.463	0.875	8.490	5.568	4.245	0.993	5.50	928.77	31.17	18.3620	10.94	0.367
43	375.000	375.000	64.762	2.338	1.463	0.875	8.743	5.751	4.337	0.986	5.66	938.43	30.96	18.6246	10.73	0.354
57	389.423	389.423	64.762	2.338	1.463	0.875	8.994	5.934	4.425	0.979	5.82	948.07	30.76	18.8916	10.54	0.342
72	403.846	403.846	64.762	2.338	1.463	0.875	9.227	6.115	4.497	0.969	5.98	956.06	30.53	19.1478	10.36	0.331
87	418.269	418.269	64.762	2.338	1.463	0.875	9.391	6.297	4.507	0.948	6.08	957.35	30.13	19.3506	10.19	0.321
102	432.692	432.692	64.762	2.338	1.463	0.875	9.549	6.478	4.511	0.927	6.18	958.60	29.76	19.5628	10.04	0.312
118	447.115	447.115	64.762	2.338	1.463	0.875	9.700	6.658	4.510	0.906	6.28	959.79	29.42	19.7841	9.89	0.303
134	461.538	461.538	64.762	2.338	1.463	0.875	9.845	6.838	4.499	0.884	6.38	960.77	29.09	20.0103	9.76	0.295
150	475.962	475.962	64.762	2.338	1.463	0.875	9.985	7.018	4.480	0.863	6.47	961.65	28.79	20.2441	9.63	0.288
Médias	403.8	403.8	64.762	2.338	1.463	0.875	9.103	6.1054	4.3985	0.954	5.8953	946.18	30.40	19.1064	10.43	0.336
Totais	144.2	144.2	9714.3	3192.3	1997.4	1194.3	1365.4	915.81	659.78	143.17	884.29	141926.37	4559.79	2865.95		

ADECONF - Otimização Econômica em Confinamento de Bovinos de Corte									
Dados Fornecidos pelo usuário					Parâmetros Estimados pelo ADECONF				
Boi Magro	Peso (@)	11.5	332 kg P.V.		Boi Gordo	200 cabeças			
	Rendimento da carcaça	52%			Peso final	16.642 @	480 kg P.V.		
	Preço do animal	\$ 232.36	\$ 20.21 /@		Preço estim.	\$24.502 /@			
	Mês da aquisição	5			Preço atualiz.	\$23.881 /@			
	Idade	1.5 anos			Mês final	10.1	154 dias		
	Grau de Estrutura Corporal	5			Difer. peso	5.1 @	148 kg P.V.		
	Categoria	2	(1=MI, 2=MC, 3=NV)						
Boi Gordo	Peso mínimo	16.5 @	476 kg P.V.		Previsão de Preços				
	Rendimento da carcaça	52%							
	Nro. máximo de animais	200							
	Prazo máximo (dias)	210							
Estimativas de preços									
	Estima preços (S/N)?	S							
	Confiança da previsão	70% mediana = 50%							
	Indexador p/ as séries	2 dólar oficial = 1, IGP-DI = 2							
Custo oport. do capital		0.50% ao mês							
Capital disponível		\$100,000.00	Atual->	\$66,366.89					
Custos			Qtd	Sub-Total					
Fixos	Valor				Ração				
Manut. Instalações	\$1,325.00	1	1	\$1,325.00	Custo	\$5,166	/100 kg M.S.		
Outros		1	1		Consumo	9,128 kg M.S./cabeça.dia			
Mensais					Ganho peso	0,953 kg/dia			
Mão-de-obra	\$460.02	5.1	5.1	\$2,346.10	NDT	68.92% base M.S.			
Máquinas e equipam.	\$275.44	5.1	5.1	\$1,404.74	Balanco Econômico (valores atuais)				
Outros					Receitas	\$79,485.53	%/custos	119.8%	
Outros					Custos	(\$66,366.89)		100.0%	
Por animal					Boi Magro	(\$46,472.00)		70.0%	
Medicamentos	\$1.25	200	200	\$250.00	Ração	(\$14,569.04)		22.0%	
Outros					Outros	(\$5,325.85)		8.0%	
Outros					Resultado	\$13,118.64		19.8%	
Outros					Dif.preços	\$8,453.19		12.7%	
TOTAL				\$5,325.85	Confinamento	\$4,665.45		7.0%	

Resultados completos produzidos pelo ADECONF para o caso A1 (cont).

Preços do Boi Gordo utilizados pelo sistema			
mês final	dias	US\$/@	BG/BM
5		21.11	1.045
6	30	20.61	1.020
7	60	21.73	1.075
8	90	22.82	1.129
9	120	24.01	1.188
10	150	24.50	1.213
11	180	24.51	1.213
12	210	22.31	1.104
1	240	23.23	1.150
2	270	21.85	1.081
3	300	19.96	0.988
4	330	19.43	0.962

Preços do Boi Gordo previstos pelo usuário			
mês	US\$/@	BG/BM	P(BG/BM)
1	21.7600	1.077	73.6%
2	20.2800	1.004	75.4%
3	18.2100	0.901	78.4%
4	18.9100	0.936	72.8%
5	20.1300	0.996	85.7%
6	18.6100	0.921	98.1%
7	18.3700	0.909	98.5%
8	21.6800	1.073	86.7%
9	24.1000	1.193	67.1%
10	23.5000	1.163	79.5%
11	20.7400	1.026	91.4%
12	21.1800	1.048	77.7%

Exigências adotadas pelo Sistema		Observações	
	Valor atual	Necessária	
NDT mínimo	68.92	>=	68.92 % M.S.
PB mínimo	10.42	>=	10.42 % M.S.
CA mínimo	0.75	>=	0.34 % M.S.
P mínimo	0.50	>=	0.31 % M.S.
PB máximo	10.42	<=	11.98 exigência + 15%
CA máximo	0.75	<=	1.50 % M.S.
MS total	100.00	=	100.00 % M.S.
Restrições adicionais			
CA/P Máximo	0.75	>=	0.75 P*1.5
CA/P Mínimo	0.75	<=	1.99 P*4
Uréia + Cama Frango	0.37	<=	1.00 máximo de 1% b.uréia
Cama frango	15.03	<=	25.00 máximo 25% b.seca
Cana Máximo	51.73	<=	51.73 75 % volumoso b.seca
Bagaço Máximo		<=	51.73 75 % volumoso b.seca
Mat.Original *40%	100.00	<=	100.00 mínimo de 40% da MS
Sal mineral total	0.50	=	0.50 fixo em 0.5%
Volumoso mínimo	61.45	>=	25.00 volum. total-0.5*cama
Extrato atéreo máximo	6.00	<=	6.00
Melaço máximo		<=	10.00
Mínimo 1		>=	
Mínimo 2		>=	

Resultados completos produzidos pelo ADECONF para o caso A1 (cont.).

Cálculo da Ração

Composição (% sobre a M.S.)											Quantidades Calculadas					
Descrição	US\$/ton	MS calc	Custo	M.Orig.	M.Orig%	MS %	PB %	CA %	EE%	P%	NDT %	PB %	CA %	EE%	P%	NDT %
Alimentos Volumosos																
CAPIM NAPIER, 60 DIAS	5.40	2.21	0.060	11.05	4.42	20.00	8.80	0.82	2.50	0.22	58.00	0.19	0.02	0.06	0.00	1.28
GRAMINEA, FENO (MÉDIO)	82.11					88.00	6.50	0.35	2.20	0.18	52.00					
MILHO, SILAGEM	23.02					33.00	7.00	0.28	3.10	0.22	68.00					
SORGO, SILAGEM	20.30					30.00	6.00	0.35	2.80	0.21	60.00					
NAPIER, SILAGEM	8.71					20.00	8.50	0.80	2.80	0.20	58.00					
BAGAÇO HIDROLISADO	8.92					40.00	1.60	0.04	1.00	0.03	53.00					
CANA DE ACÚCAR	8.92	51.73	1.648	184.74	73.89	28.00	2.50	0.22	1.00	0.06	60.00	1.29	0.11	0.52	0.03	31.04
CAMA DE FRANGO	18.86	15.03	0.378	20.04	8.02	75.00	20.00	3.16	3.00	1.72	55.00	3.01	0.48	0.45	0.26	8.27
Alimentos Concentrados																
CALCÁREO CALCÍFICO	15.97	0.27	0.004	0.28	0.11	99.00		38.00					0.10			
ALGODÃO, FARELO (MIN 30%PB)	83.45					92.00	33.00	0.19	1.60	1.00	62.00					
ALGODÃO, FARELO (MIN 40%PB)	104.32	0.50	0.057	0.55	0.22	92.00	44.00	0.22	1.60	1.21	74.00	0.22	0.00	0.01	0.01	0.37
LEVEDURA DESIDRATADA	164.34					90.00	30.00	0.12	1.20	0.83	80.00					
MILHO ROLÃO	88.65					88.00	8.00	0.04	3.50	0.29	74.00					
TRIGO, FARELO	61.20					88.00	17.10	0.13	4.80	1.38	70.00					
MILHO, GRÃO MOÍDO	118.19	10.08	1.354	11.45	4.58	88.00	9.90	0.02	4.20	0.29	90.00	1.00	0.00	0.42	0.03	9.07
ALGODÃO, SEMENTE	70.00	19.68	1.497	21.39	8.55	92.00	23.90	0.16	23.10	0.75	96.00	4.70	0.03	4.55	0.15	18.89
SOJA, FARELO 45%PB	202.06					88.22	50.83	0.36	1.50	0.75	85.00					
FOSFATO BICÁLCICO	166.67					99.00		24.00		18.00						
SAL MINERAL	332.44	0.50	0.168	0.51	0.20	99.00				4.00				0.02		
MELAÇO DE CANA	141.44					75.00	4.00	1.00	0.90	0.11	72.00					
URÉIA	270.72					99.00	280.00									
Total Volumoso		68.97	2.086	215.83	86.33							4.49	0.61	1.02	0.29	40.59
Total Concentrado		31.03	3.080	34.17	13.67							5.92	0.14	4.98	0.20	28.33
Total Geral		100.00	5.166	250.00	100.00							10.42	0.75	6.00	0.50	68.92

Resultados completos produzidos pelo ADECONF para o caso A1 (cont).

Modelagem do ganho de peso																
NDT Base: 64.78% NDT Ração: 68.92% Peso Final: 480 kg Fator ajuste para IMS: 1.0000																
Dias	PV	P.Equiv.	NDT	IMS	ELg	GPV	NDT	PROT	Ca	P	PROT	Ca	P	PROT	Ca	P
	Kg	kg	%	Mcal/	Mcal/	Mcal/d	Kg/d	Kg/d	g/d	g/d	g/d	g/d	g/d	g/d	g/d	%
				KgMS	KgMS	KgMS										%
331.731	331.731	64.782	2.339	1.463	0.875	7.976	5.167	4.124	1.024	5.17	913.85	31.97	17.9556	11.46	0.401	0.348
14	346.564	346.564	64.782	2.339	1.463	8.242	5.339	4.262	1.024	5.34	925.60	31.85	18.2587	11.23	0.386	0.342
29	361.398	361.398	64.782	2.339	1.463	8.505	5.578	4.255	0.994	5.51	929.64	31.18	18.3832	10.93	0.367	0.330
44	376.232	376.232	64.782	2.339	1.463	8.766	5.767	4.349	0.986	5.68	939.56	30.96	18.6534	10.72	0.353	0.323
59	391.065	391.065	64.782	2.339	1.463	9.023	5.954	4.441	0.979	5.85	949.47	30.76	18.9282	10.52	0.341	0.318
74	405.899	405.899	64.782	2.339	1.463	9.252	6.141	4.504	0.967	5.99	956.54	30.49	19.1818	10.34	0.330	0.312
89	420.733	420.733	64.782	2.339	1.463	9.419	6.328	4.514	0.945	6.10	957.85	30.08	19.3916	10.17	0.319	0.306
105	435.566	435.566	64.782	2.339	1.463	9.580	6.514	4.517	0.924	6.21	959.11	29.70	19.6113	10.01	0.310	0.301
121	450.400	450.400	64.782	2.339	1.463	9.735	6.699	4.515	0.902	6.31	960.32	29.36	19.8407	9.87	0.302	0.296
138	465.234	465.234	64.782	2.339	1.463	9.883	6.884	4.500	0.880	6.40	961.25	29.03	20.0740	9.73	0.294	0.292
154	480.068	480.068	64.782	2.339	1.463	10.024	7.069	4.480	0.858	6.49	962.14	28.72	20.3168	9.60	0.287	0.287
Médias	405.9	405.9	64.782	2.339	1.463	9.128	6.1311	4.4055	0.953	5.9131	946.85	30.37	19.1450	10.42	0.335	0.314
Totais	148.3	148.3	10008.8	3298.0	2063.8	1234.3	947.25	680.65	147.22	913.57	146288.13	4692.50	2957.91			

Resultados completos produzidos pelo ADECONF para o caso A2.

ADECONF - Otimização Econômica em Confinamento de Bovinos de Corte									
Dados Fornecidos pelo usuário					Parâmetros Estimados pelo ADECONF				
Boi Magro	Peso (@)	11.5	332 kg P.V.		Boi Gordo	200 cabeças			
Rendimento da carcaça	52%				Peso final	18.965 @	547 kg P.V.		
Preço do animal	\$ 232.36		\$ 20.21 /@		Preço estim.	\$24.504 /@			
Mês da aquisição	5				Preço atualiz.	\$23.847 /@			
Idade	1.5 anos				Mês final	10.4	163 dias		
Grau de Estrutura Corporal	5	(1-9)			Difer. peso	7.5 @	215 kg P.V.		
Categoria	2	(1 = MI, 2 = MC, 3 = NV)			Previsão de Preços				
Boi Gordo	Peso mínimo	16.5 @	476 kg P.V.		<div>US\$/ @ Boi Gordo</div> <div>mês final</div>				
Rendimento da carcaça	52%								
Nro. máximo de animais	200								
Prazo máximo (dias)	210								
Estimativas de preços	S								
Estima preços (S/N)?	70% mediana = 50%								
Confiança da previsão	2 dólar oficial = 1, IGP-DI = 2								
Indexador p/ as séries									
Custo oport. do capital	0.50% ao mês								
Capital disponível	\$100,000.00	Atual->	\$74,136.52	Sub-Total					
Custos		Valor		Qtd					
Fixos									
Manut.Instalações	\$1,325.00		1	\$1,325.00					
Outros			1						
Mensais									
Mão-de-obra	\$460.02		5.4	\$2,484.11					
Máquinas e equipam.	\$275.44		5.4	\$1,487.38					
Outros									
Outros									
Por animal	\$1.25		200	\$250.00					
Medicamentos									
Outros									
Outros									
Outros									
TOTAL				\$5,546.48					
					Ração				
					Custo	\$7.207 /100 kg M.S.			
					Consumo	9.386 kg M.S./cabeça.dia			
					Ganho peso	1.296 kg/dia			
					NDT	79.04% base M.S.			
					Balança Econômico (valores atuais)				
					Receitas	\$90,449.47			
					Custos	(\$74,136.52)			
					Boi Magro	(\$46,472.00)			
					Ração	(\$22,118.03)			
					Outros	(\$5,546.48)			
					Resultado	\$16,312.95			
					Dif.preços	\$8,375.63			
					Confinamento	\$7,937.32			
						122.0%			
						100.0%			
						62.7%			
						29.8%			
						7.5%			
						22.0%			
						11.3%			
						10.7%			

Resultados completos produzidos pelo ADECONF para o caso A2 (cont.).

Preços do Boi Gordo utilizados pelo sistema			
mês final	dias	US\$/@	BG/BM
5		21.11	1.045
6	30	20.61	1.020
7	60	21.73	1.075
8	90	22.82	1.129
9	120	24.01	1.188
10	150	24.50	1.213
11	180	24.51	1.213
12	210	22.31	1.104
1	240	23.23	1.150
2	270	21.85	1.081
3	300	19.96	0.988
4	330	19.43	0.962

Preços do Boi Gordo previstos pelo usuário			
mês	US\$/@	BG/BM	P{BG/BM}
1	21.7600	1.077	73.6%
2	20.2800	1.004	75.4%
3	18.2100	0.901	78.4%
4	18.9100	0.936	72.8%
5	20.1300	0.996	85.7%
6	18.6100	0.921	98.1%
7	18.3700	0.909	98.5%
8	21.6800	1.073	86.7%
9	24.1000	1.193	67.1%
10	23.5000	1.163	79.5%
11	20.7400	1.026	91.4%
12	21.1800	1.048	77.7%

Exigências adotadas pelo Sistema		Observações	
Valor atual		Necessária	
INDT mínimo	79.04	> =	79.04 % M.S.
PB mínimo	12.06	> =	11.01 % M.S.
CA mínimo	0.84	> =	0.39 % M.S.
P mínimo	0.56	> =	0.34 % M.S.
PB máximo	12.06	< =	12.66 exigência + 15%
CA máximo	0.84	< =	1.50 % M.S.
MS total	100.00	=	100.00 % M.S.
Restrições adicionais			
CA/P Máximo	0.84	> =	0.84 P*1.5
CA/P Mínimo	0.84	< =	2.24 P*4
Uréia + Cama Frango	0.40	< =	1.00 máximo de 1% b.uréia
Cama frango	16.06	< =	25.00 máximo 25% b.seca
Cana Máximo	16.97	< =	24.77 75 % volumoso b.seca
Bagaço Máximo		< =	24.77 75 % volumoso b.seca
Mat.Original * 40%	62.92	< =	100.00 mínimo de 40% da MS
Sal mineral total	0.50	=	0.50 fixo em 0.5%
Volumoso mínimo	25.00	> =	25.00 volum. total-0.5* cama
Extrato etéreo máximo	6.00	< =	6.00
Melaço máximo		< =	10.00
Mínimo 1		> =	
Mínimo 2		> =	

Resultados completos produzidos pelo ADECONF para o caso A2 (cont.).

Cálculo da Ração

Descrição	US\$/ton	MS calc	Custo	M.Orig.	M.Orig%	MS %	Composição (% sobre a M.S.)						Quantidades Calculadas			
							PB %	CA %	EE%	P%	NDT %	PB %	CA %	EE%	P%	NDT %
Alimentos Volumosos																
CAPIM NAPIER, 60 DIAS	5.40					20.00	8.80	0.82	2.50	0.22	58.00					
GRAMINEA, FENO (MÉDIO)	82.11					88.00	6.50	0.35	2.20	0.18	52.00					
MILHO, SILAGEM	23.02					33.00	7.00	0.28	3.10	0.22	68.00					
SORGO, SILAGEM	20.30					30.00	6.00	0.35	2.80	0.21	60.00					
NAPIER, SILAGEM	8.71					20.00	8.50	0.80	2.80	0.20	58.00					
BAGAÇO HIDROLISADO	8.92					40.00	1.60	0.04	1.00	0.03	53.00					
CANA DE ACÚCAR	8.92	16.97	0.541	60.61	38.53	28.00	2.50	0.22	1.00	0.06	60.00	0.42	0.04	0.17	0.01	10.18
CAMA DE FRANGO	18.86	16.06	0.404	21.41	13.61	75.00	20.00	3.16	3.00	1.72	55.00	3.21	0.51	0.48	0.28	8.83
Alimentos Concentrados																
CALCÁREO CALCÍTICO	15.97	0.69	0.011	0.70	0.44	99.00	38.00					0.26				
ALGODÃO, FARELO (MIN 30%PB)	83.45					92.00	33.00	0.19	1.60	1.00	62.00					
ALGODÃO, FARELO (MIN 40%PB)	104.32					92.00	44.00	0.22	1.60	1.21	74.00					
LEVEDURA DESIDRATADA	164.34					90.00	30.00	0.12	1.20	0.83	80.00					
MILHO ROLÃO	88.65					88.00	8.00	0.04	3.50	0.29	74.00					
TRIGO, FARELO	61.20					88.00	17.10	0.13	4.80	1.38	70.00					
MILHO, GRÃO MOÍDO	85.17	52.10	5.042	59.20	37.64	88.00	9.90	0.02	4.20	0.29	90.00	5.16	0.01	2.19	0.15	46.89
ALGODÃO, SEMENTE	70.00	13.68	1.041	14.87	9.45	92.00	23.90	0.16	23.10	0.75	96.00	3.27	0.02	3.16	0.10	13.13
SOJA, FARELO 45%PB	202.06					88.22	50.83	0.36	1.50	0.75	85.00					
FOSFATO BICÁLCICO	166.67					99.00	24.00			18.00						
SAL MINERAL	332.44	0.50	0.168	0.51	0.32	99.00				4.00				0.02		
MELAÇO DE CANA	141.44					75.00	4.00	1.00	0.90	0.11	72.00					
URÉIA	270.72					99.00	280.00									
Total Volumoso		33.03	0.944	82.02	52.14							3.64	0.54	0.65	0.29	19.01
Total Concentrado		66.97	6.262	75.28	47.86							8.43	0.30	5.35	0.27	60.02
Total Geral		100.00	7.207	157.30	100.00							12.06	0.84	6.00	0.56	79.04

Resultados completos produzidos pelo ADECONF para o caso A2 (cont.).

Modelagem do ganho de peso																
NDT Base: 74.29%				NDT Ração: 79.04%												
Peso Final: 547 kg																
Fator ajuste para IMS: 1.0000																
Dias	PV	P Equiv.	NDT	[EM]	[ELm]	[ELg]	IMS	ELm	ELg	GPV	NDT	PROT	Ca	P	PROT	P
	Kg	kg	%	Mcal/	Mcal/	Mcal/	kg/d	Mcal/d	Mcal/d	Kg/d	Kg/d	g/d	g/d	g/d	%	%
				KgMS	KgMS	KgMS										
331.731	331.731	331.731	74.294	2.682	1.764	1.142	7.996	5.167	6.135	1.471	5.94	1031.40	40.57	20.7359	12.90	0.507 0.401
15	353.264	353.264	74.294	2.682	1.764	1.142	8.382	5.475	6.265	1.436	6.23	1034.53	39.37	20.8433	12.34	0.470 0.381
30	374.796	374.796	74.294	2.682	1.764	1.142	8.762	5.749	6.478	1.422	6.51	1043.02	38.61	21.0903	11.90	0.441 0.367
45	396.329	396.329	74.294	2.682	1.764	1.142	9.137	6.021	6.681	1.408	6.79	1051.64	37.88	21.3511	11.51	0.415 0.355
60	417.862	417.862	74.294	2.682	1.764	1.142	9.411	6.292	6.764	1.373	6.99	1049.94	36.88	21.5221	11.16	0.392 0.342
76	439.395	439.395	74.294	2.682	1.764	1.142	9.644	6.562	6.799	1.333	7.17	1045.52	35.87	21.6913	10.84	0.372 0.331
92	460.928	460.928	74.294	2.682	1.764	1.142	9.865	6.831	6.811	1.292	7.33	1041.06	34.93	21.8824	10.55	0.354 0.320
109	482.460	482.460	74.294	2.682	1.764	1.142	10.071	7.099	6.799	1.250	7.48	1036.57	34.05	22.0948	10.29	0.338 0.311
126	503.993	503.993	74.294	2.682	1.764	1.142	10.213	7.367	6.713	1.200	7.59	1027.37	33.14	22.2960	10.06	0.325 0.303
144	525.526	525.526	74.294	2.682	1.764	1.142	10.004	7.634	6.242	1.091	7.43	987.57	31.64	22.3051	9.87	0.316 0.292
163	547.059	547.059	74.294	2.682	1.764	1.142	9.758	7.901	5.741	0.983	7.25	947.69	30.31	22.3686	9.71	0.311 0.283
Médias	439.4	439.4	74.294	2.682	1.764	1.142	9.386	6.5542	6.4936	1.296	6.9730	1026.94	35.75	21.6528	11.01	0.385 0.335
Totais	215.3	215.3	12147.1	4115.7	2707.4	1752.8	1534.6	1071.61	1061.70	211.92	1140.08	167904.39	5845.17	3540.23		