

FABIANO ALVIM BARBOSA

**VIABILIDADE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS
DE CORTE EM PROPRIEDADES NOS ESTADOS DE MINAS GERAIS E
DA BAHIA**

Tese apresentada à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Zootecnia.

Área de concentração: Produção Animal.

Orientador: Décio Souza Graça

Co-orientadores: Venício José Andrade e Ivo Martins Cezar

**BELO HORIZONTE
ESCOLA DE VETERINÁRIA – UFMG
2008**

B238v Barbosa, Fabiano Alvim, 1974 –
Viabilidade econômica de sistemas de produção de bovinos de corte em propriedades nos estados de Minas Gerais e da Bahia / Fabiano Alvim Barbosa. – 2008.
137p. : il.

Orientador: Décio Souza Graça
Co-orientadores: Venício José Andrade e Ivo Martins Cezar
Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária
Inclui bibliografia

1. Bovino de corte – Criação – Aspectos econômicos – Teses. 2. Produção animal – Teses. 3. Produtividade – Teses. I. Graça, Décio Souza. II. Andrade, Venício José. III. Cezar, Ivo Martins. IV. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. V. Título

CDD – 636.213 08

Folha assinaturas

“Feliz o homem, que se ocupa da sabedoria
e que raciocina com inteligência, que reflete, em seu coração,
nos caminhos da sabedoria e medita em seus segredos.
Sai atrás dela como caçador, põe-se à espreita nos seus caminhos.
Inclina-se para olhar por suas janelas, escuta às suas portas.
Detém-se junto à sua casa, fixa o prego nas suas paredes.
Coloca a sua tenda junto a ela, acampará num lugar de felicidade.
Porá seus filhos sob a sua proteção, será abrigado por seus ramos.
Por ela será protegido do calor e acampará em sua glória.”

“Eclesiástico 14, 20:27”

“O que teme ao Senhor assim faz,
o que se torna mestre da lei conseguirá a sabedoria...
...Ela o elevará acima de seus companheiros ...
... Encontrará alegria e coroa de júbilo e herdará renome eterno ...
... O louvor não é belo na boca do pecador, pois não lhe foi concedido pelo Senhor.
Porque é na sabedoria que se exprime o louvor, e é o Senhor quem o guia.”

“Eclesiástico 15, 1:10”

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelas graças concedidas em minha vida e me dar fé e persistência nessa caminhada.

Aos meus pais, pelo o incentivo, o amor e a amizade. À Fabiana e ao João Vitor, meu sobrinho querido.

À Gal, pela compreensão e ajuda constante nessa conquista. Te amo e agradeço por tudo que tem feito em minha vida.

Ao meu orientador, Décio Souza Graça, pelo apoio, confiança, ensinamentos e convivência ao longo da pós-graduação.

Ao professor Venício José Andrade e ao Dr. Ivo Martins Cezar pela co-orientação na tese e no direcionamento da pesquisa.

Aos pecuaristas que cederam gentilmente as fazendas e acreditaram na nossa proposta de trabalho contribuindo com a pesquisa científica.

Aos professores Edmundo Benedetti, Lívio Ribeiro Molina, Martinho de Almeida e Silva, Ricardo Pereira Reis, que contribuíram com sua experiência e ensinamentos para a elaboração dessa tese.

Aos amigos e amigas que me ajudaram diretamente no experimento e nas análises: Geresa Corrêa, Guilherme Moreira, Isabel Ferreira, Paulo Henrique Guimarães, Paulo Porto, Rafahel Carvalho e Virgílio Paculdino. Meus sinceros agradecimentos pelo apoio e comprometimento.

À Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais pela oportunidade. Aos professores do departamento de zootecnia pela contribuição na minha formação profissional.

Ao CNPq pela bolsa de estudo concedida, parcialmente.

À todos que não foram citados e que de forma direta ou indireta contribuíram para essa valiosa conquista. Muito obrigado!

SUMÁRIO

	RESUMO.....	15
	ABSTRACT.....	16
1.	INTRODUÇÃO.....	17
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1.	O cenário da bovinocultura de corte brasileira.....	18
2.2.	O tamanho das propriedades.....	22
2.3.	O sistema de produção da bovinocultura de corte.....	23
2.4.	Estratégias para aumentar a produtividade na pecuária bovina de corte.....	28
2.5.	Custos de produção, análise econômica e de investimentos.....	40
2.6.	Avaliações econômicas na pecuária bovina de corte.....	43
2.7.	Risco e incerteza.....	48
3.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
CAPÍTULO 1 -	Viabilidade econômica de sistemas de produção de recria e de engorda de bovinos de corte em Minas Gerais.....	54
	RESUMO.....	54
	ABSTRACT.....	54
1.	INTRODUÇÃO.....	55
2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	57
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	63
4.	CONCLUSÕES.....	86
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86
CAPÍTULO 2 -	Viabilidade econômica de sistemas de produção de cria, recria e engorda de bovinos de corte nos estados de Minas Gerais e da Bahia.....	89
	RESUMO.....	89
	ABSTRACT.....	89
1.	INTRODUÇÃO.....	90
2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	91
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	98
4.	CONCLUSÕES.....	121
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	121
CAPÍTULO 3 -	Produtividade e eficiência econômica de sistemas de produção de cria, recria e engorda de bovinos de corte no estado da Bahia.....	125
	RESUMO.....	125
	ABSTRACT.....	125
1.	INTRODUÇÃO.....	126
2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	127
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	129
4.	CONCLUSÕES.....	134
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	134
4.	CONCLUSÕES GERAIS.....	136
5.	IMPLICAÇÕES GERAIS.....	137

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Varição anual do PIB na pecuária, agricultura e agronegócio de 1999 a 2006, em bilhões de reais.....	17
Tabela 2 -	Balanço da pecuária bovina mundial.....	19
Tabela 3 -	Balanço da pecuária bovina de corte no Brasil.....	20
Tabela 4 -	Rebanho bovino brasileiro – efetivo por categoria animal (milhões de animais).....	21
Tabela 5 -	Varição dos preços de alguns insumos da pecuária de corte.....	21
Tabela 6 -	Varição acumulada de janeiro a dezembro de 2006 dos custos operacionais efetivos (COE) e arroba de boi gordo (@).....	22
Tabela 7 -	Varição dos preços médios de vaca, bezerro e arroba a prazo em São Paulo em reais.....	22
Tabela 8 -	Rebanho bovino brasileiro de corte por região em milhões de cabeças (M cab.) e em porcentagem (%).....	23
Tabela 9 -	Sistema de produção de bovinos conforme a estratégia nutricional.....	25
Tabela 10 -	Índices zootécnicos médios do rebanho brasileiro em diversos sistemas de produção.....	25
Tabela 11 -	Desempenho reprodutivo das vacas e taxas de mortalidade, no período de 1996 ao ano 2000, avaliados em pastagens corrigidas e adubadas.....	26
Tabela 12 -	Médias das taxas de lotação, ganhos por animal e por área em pastagens com diferentes espécies forrageiras sob diferentes correções e adubações no estabelecimento.....	29
Tabela 13 -	Médias das taxas de lotação, dos ganhos de peso por animal e por área em pastagens de <i>Panicum maximum</i> cvs. Tanzânia, Mombaça e Massai.....	30
Tabela 14 -	Valores de produtividade – UA/ha, animal/ha, kg de peso vivo (PV)/ha/ano - e ganho médio diário (GMD), em diferentes tecnologias nos sistemas de produção de bovinos em recria e engorda, em pastagens no Brasil.....	30
Tabela 15 -	Efeito do creep-feeding no desempenho de bezerros a desmama.....	31
Tabela 16 -	Desempenho de bezerros em suplementação com cana-de-açúcar e pastagem de aveia e azevém.....	32
Tabela 17 -	Avaliação econômica do confinamento de bezerros.....	32
Tabela 18 -	Médias dos pesos ajustados aos 365 (P365) e 550 dias de idade (P550) e dos ganhos médios diários da desmama aos 365 dias (G365) e dos 365 aos 550 dias de idade (G550), conforme o grupo genético do animal, em pastagens de braquiárias.....	35
Tabela 19 -	Médias de idade ao primeiro parto (IPP) e do ganho médio diário (GMD) de animais Nelore e cruzados conforme o grupo genético da vaca (GGV), em pastagens de braquiárias.....	35
Tabela 20 -	Influência da mistura múltipla, na época da seca, no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas de corte – Lajedão – BA.....	36
Tabela 21 -	Peso médio ao primeiro cio (PMPC) em kg, condição corporal ao primeiro cio (CCPC) (escala de 1-9) e idade ao primeiro cio (IPC), de novilhas submetidas aos três regimes alimentares da desmama aos 18 meses de idade.....	37
Tabela 22 -	Peso médio (PM) (kg) e condição corporal (CC) (escala 1-9) de novilhas Nelore a desmama, no início e ao fim da estação de monta (EM), e taxa de prenhez em função de três regimes alimentares.....	37
Tabela 23 -	Desempenho de novilhas prenhas e vazias aos 17/18 meses de idade durante o período experimental em relação ao peso vivo, ganho médio diário, idade ao início do acasalamento e condição corporal.....	37
Tabela 24 -	Classificação andrológica de touros zebus com base na circunferência escrotal e características físicas e morfológicas do sêmen.....	39

Tabela 25 -	Taxas de juros aplicadas para cálculo de custo de oportunidade de acordo com o tipo de capital.....	41
Tabela 26 -	Resumo das interpretações das análises econômicas.....	42
Tabela 27 -	Meses de abate, coeficientes de valor atual (CVA), rendas brutas corrigidas (RB) e valores presentes líquidos (VPL), de acordo com os tratamentos.....	44
Tabela 28 -	Diferentes taxas de retorno do capital investido em função dos sistemas e a escala de produção no ano de 2006, em diversas regiões do Brasil.....	45
Tabela 29 -	Desempenho econômico projetado para recria-engorda praticada em diferentes sistemas de produção, na região de cerrado no Brasil.....	45
Tabela 30 -	Desempenho biológico de acordo com o sistema alimentar.....	46
Tabela 31 -	Médias dos indicadores biológicos e econômicos, de acordo com os diferentes cenários (1 a 5).....	46
Tabela 32 -	Custo anual da fazenda modal de pecuária de corte (ciclo completo) em Porto Velho, Goiânia e Paragominas – 2005.....	47
Tabela 33 -	Resumo de fatores de risco operacional.....	48

CAPÍTULO 1 -

Tabela 1 -	Caracterização do clima, solo, índice pluviométrico médio, de acordo com cada sistema, SE1 e SE2.....	58
Tabela 2 -	Diferentes tipos de juros de acordo com os itens específicos do custo.....	60
Tabela 3 -	Classes de arroba, probabilidades, médias de arrobas, fator de correção e preços da arroba e do kg em função dos diferentes cenários de risco, de acordo com cada sistema – SE1 e SE2.....	62
Tabela 4 -	Caracterização do sistema de produção, tipo de sistema, áreas, benfeitorias, máquinas e equipamentos dos sistemas SE1 e SE2.....	64
Tabela 5 -	Caracterização das tecnologias utilizadas e os períodos anuais de acordo com cada sistema, SE1 e SE2.....	64
Tabela 6 -	Composição do rebanho de acordo com o início e final do período avaliado nos diferentes sistemas, SE1 e SE2.....	65
Tabela 7 -	Varição anual dos índices zootécnicos do sistema SE1.....	66
Tabela 8 -	Varição anual dos índices zootécnicos do sistema SE2.....	67
Tabela 9 -	Custos e indicadores financeiros anuais, valor acumulado do período e a média dos anos avaliados – 2004, 2005, 2006 e 2007.....	70
Tabela 10 -	Custos médios de produção e valores de compras – unitários, médios e totais - de acordo com cada ano – 2004, 2005, 2006 e 2007.....	71
Tabela 11 -	Valores totais, unitários e médios de venda e das receitas totais de acordo com cada ano – 2004, 2005, 2006 e 2007.....	71
Tabela 12 -	Indicadores econômicos anuais, valor acumulado do período e a média dos anos avaliados – 2004, 2005, 2006 e 2007.....	72
Tabela 13 -	Fluxo de caixa, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) dos períodos analisados – 2004, 2005, 2006 e 2007 - incluído o valor da terra.....	74
Tabela 14 -	Fluxo de caixa, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) dos períodos analisados – 2004, 2005, 2006 e 2007 - excluído o valor da terra.....	74
Tabela 15 -	Custos e indicadores financeiros anuais, valor acumulado do período e a média dos anos avaliados – 2005, 2006 e 2007.....	76
Tabela 16 -	Custos médios de produção e valores de compras – unitários, médios e totais - de acordo com cada ano – 2005, 2006 e 2007.....	77
Tabela 17 -	Valores unitários e médios de venda e das receitas totais de acordo com cada ano – 2005, 2006 e 2007.....	77
Tabela 18 -	Indicadores econômicos anuais, valor acumulado do período e a média dos anos avaliados – 2005, 2006 e 2007.....	78
Tabela 19 -	Fluxo de caixa, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) dos períodos analisados – 2005, 2006 e 2007- incluído o valor da terra.....	79
Tabela 20 -	Fluxo de caixa, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) dos períodos analisados – 2005, 2006 e 2007 - excluído o valor da terra.....	79

Tabela 21 -	Análise de sensibilidade do retorno do capital investido acumulado (LOp) (%) às variações nos preços de compra de bovinos, compra de suplementos alimentares e venda de bovinos no sistema de engorda de bovinos SE1.....	80
Tabela 22 -	Retorno médio esperado, desvio padrão e coeficiente de variação do retorno do capital investido sobre o lucro operacional (RCI LOp) e sobre o lucro total (RCI LT).....	82
Tabela 23 -	Análise de sensibilidade do retorno do capital investido acumulado (LOp) (%) às variações nos preços de compra de bovinos, custos da mão-de-obra, preços de venda de bovinos, no sistema de engorda de bovinos SE2.....	83
Tabela 24 -	Retorno médio esperado, desvio padrão e coeficiente de variação do retorno do capital investido sobre o lucro operacional (RCI LOp) e sobre o lucro total (RCI LT).....	85

CAPÍTULO 2 -

Tabela 1 -	Caracterização do clima e solo de acordo com o sistema SCC1 e SCC2.....	92
Tabela 2 -	Diferentes tipos de juros de acordo com os itens específicos do custo.....	95
Tabela 3 -	Classes de arroba, probabilidades, médias de arrobas, fator de correção e preços da arroba e kg em função dos diferentes cenários de risco, de acordo com cada sistema – SCC1 e SCC2.....	97
Tabela 4 -	Distribuição pluviométrica de acordo com as médias mensais dos anos avaliados nos sistemas SCC1 e SCC2 – milímetros.....	98
Tabela 5 -	Caracterização do sistema de produção, tipo de sistema, áreas, benfeitorias, máquinas e equipamentos dos sistemas SCC1 e SCC2.....	98
Tabela 6 -	Caracterização das tecnologias utilizadas e os períodos anuais de acordo com o sistema SCC1 e SCC2.....	99
Tabela 7 -	Composição do rebanho de acordo com o início e final do período avaliado no sistema SCC1 e SCC2.....	99
Tabela 8 -	Varição anual dos índices zootécnicos do sistema SCC1.....	100
Tabela 9 -	Varição anual dos índices zootécnicos do sistema SCC2.....	103
Tabela 10 -	Custos e indicadores financeiros anuais, valor acumulado do período e a média dos anos avaliados – 2000, 2001, 2002, 2003 e 2004.....	104
Tabela 11 -	Custos médios anuais por cabeça (cab.) e a média nos anos avaliados – 2000, 2001, 2002, 2003 e 2004.....	105
Tabela 12 -	Número de cabeças, valores totais e unitários de compra e venda de bovinos nos anos 2000, 2001, 2002, 2003 e 2004.....	105
Tabela 13 -	Indicadores econômicos anuais, valor acumulado do período e a média dos anos avaliados – 2000, 2001, 2002, 2003 e 2004.....	106
Tabela 14 -	Fluxo de caixa, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) dos períodos analisados – 2000, 2001, 2002, 2003 e 2004 - incluído o valor da terra.....	108
Tabela 15 -	Fluxo de caixa, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) dos períodos analisados – 2000, 2001, 2002, 2003 e 2004 - excluído o valor da terra.....	109
Tabela 16 -	Custos e indicadores financeiros anuais, valor acumulado do período e a média dos anos avaliados – 2004, 2005 e 2006.....	110
Tabela 17 -	Custos médios anuais por cabeça (cab.) e a média nos anos avaliados - 2004, 2005 e 2006.....	111
Tabela 18 -	Número de cabeças, valores de compra de bovinos para recria e engorda, valores de venda de bovinos abatidos e a média nos anos avaliados - 2004, 2005 e 2006.....	111
Tabela 19 -	Indicadores econômicos anuais, valor acumulado do período e a média dos anos avaliados – 2004, 2005 e 2006.....	112
Tabela 20 -	Fluxo de caixa, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) dos períodos analisados – 2004, 2005 e 2006 - incluído o valor da terra.....	113

Tabela 21 -	Fluxo de caixa, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) dos períodos analisados – 2004, 2005 e 2006 - excluído o valor da terra.....	114
Tabela 22 -	Análise de sensibilidade do retorno do capital investido acumulado (LT) (%) às variações nos preços de venda de bovinos, nos valores dos custos de oportunidade, despesas gerais e de a mão-de-obra no sistema de ciclo completo SCC1.....	115
Tabela 23 -	Retorno médio esperado, desvio padrão e coeficiente de variação do retorno do capital investido sobre o lucro operacional (RCI LOP) e sobre o lucro total (RCI LT).....	117
Tabela 24 -	Análise de sensibilidade do retorno do capital investido acumulado (LT) (%) às variações nos preços de venda e compra de bovinos, nos valores dos custos com as depreciações e de oportunidade, no sistema de ciclo completo SCC2.....	118
Tabela 25 -	Retorno médio esperado, desvio padrão e coeficiente de variação do retorno do capital investido sobre o lucro operacional (RCI LOP) e sobre o lucro total (RCI LT).....	120

CAPÍTULO 3 -

Tabela 1-	Variação das exigências de energia líquida (Mcal) para bovinos de corte, da raça Santa Gertrudis, de acordo com as categorias	128
Tabela 2 -	Diferentes tipos de juros de acordo com os itens específicos do custo.....	128
Tabela 3 -	Média de animais no rebanho e dos índices zootécnicos nos diferentes sistemas simulados – SCC, -4TN, -2TN, +2TN – nos anos de 2000 a 2002.....	129
Tabela 4 -	Composição do rebanho de acordo com o início (janeiro/2000) e final do período avaliado (dezembro/ 2002) nos sistemas simulados – SCC, -4TN, -2TN, +2TN.....	130
Tabela 5 -	Número de cabeças e kg total nos diferentes sistemas – SCC, -4TN, -2TN, +2TN, em função das categorias alteradas com a variação da taxa de natalidade nos anos de 2000 a 2002.....	131
Tabela 6 -	Número de cabeças e receita acumulada nos diferentes sistemas - SCC, -4TN, -2TN, +2TN, em função das categorias alteradas com a variação da taxa de natalidade nos anos de 2000 a 2002.....	131
Tabela 7 -	Custos e indicadores econômicos dos sistemas – SCC, -4TN, -2TN, +2TN (R\$/cabeça/ano) nos anos de 2000 a 2002.....	132
Tabela 8 -	Custos e indicadores econômicos dos sistemas – SCC, -4TN, -2TN, +2TN - acumulados (R\$) nos anos de 2000 a 2002.....	133

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Evolução das exportações brasileiras de carne bovina.....	20
Figura 2 -	Produção de peso vivo a desmama por hectare de pastejo em sistemas criatórios, diferindo na idade ao primeiro parto (IP) das fêmeas (quatro, três e dois anos) e na taxa de natalidade do rebanho de cria Hereford	36
<hr/>		
CAPÍTULO 1 -		
Figura 1 -	Variação dos preços de venda (R\$) da arroba de boi gordo a prazo (BM&F) corrigidas pelo IGP-DI, período de julho de 1997 a novembro de 2007.....	62
Figura 2 -	Distribuição pluviométrica média dos anos avaliados de cada sistema, SE1 e SE2 – milímetros mensais.....	63
Figura 3 -	Análise de sensibilidade do retorno do capital investido acumulado (%) às variações nos preços de compra de bovinos, compra de suplementos alimentares e venda de bovinos, no sistema de engorda de bovinos SE1.....	81
Figura 4 -	Retorno do capital investido sobre lucro operacional (RCI LOp), retorno do capital investido sobre o lucro total (RCI LT) e as probabilidades nos diferentes cenários – muito pessimista, pessimista, realista, otimista e muito otimista.....	82
Figura 5 -	Análise de sensibilidade do retorno do capital investido acumulado (%) às variações nos preços de compra de bovinos, custos da mão-de-obra, preços de venda de bovinos, no sistema de engorda de bovinos SE2.....	84
Figura 6 -	Retorno do capital investido sobre lucro operacional (RCI LOp), retorno do capital investido sobre o lucro total (RCI LT) e as probabilidades nos diferentes cenários – muito pessimista, pessimista, realista, otimista e muito otimista.....	85
<hr/>		
CAPÍTULO 2 -		
Figura 1 -	Variação dos preços de venda (R\$) da arroba de boi gordo a prazo (BM&F) corrigidas pelo IGP-DI, período de julho de 1997 a novembro de 2007.....	97
Figura 2 -	Análise de sensibilidade do retorno do capital investido acumulado (%) às variações nos preços de venda de bovinos, nos valores dos custos de oportunidade, com as despesas gerais, e de mão-de-obra no sistema de ciclo completo SCC1.....	116
Figura 3 -	Retorno do capital investido sobre lucro operacional (RCI LOp), retorno do capital investido sobre o lucro total (RCI LT) e as probabilidades nos diferentes cenários – muito pessimista, pessimista, realista, otimista e muito otimista.....	117
Figura 4 -	Análise de sensibilidade do retorno do capital investido acumulado (%) às variações nos preços de venda e compra de bovinos, nos valores dos custos com as depreciações e de oportunidade, no sistema de ciclo completo SCC2.....	119
Figura 5 -	Retorno do capital investido sobre lucro operacional (RCI LOp), retorno do capital investido sobre o lucro total (RCI LT) e as probabilidades nos diferentes cenários – muito pessimista, pessimista, realista, otimista e muito otimista.....	120

Viabilidade econômica de sistemas de produção de bovinos de corte em propriedades nos estados de Minas Gerais e da Bahia

RESUMO

Estudou-se a viabilidade econômica de quatro sistemas de produção de bovinos de corte. Estimaram-se o custo de produção, a taxa de retorno do capital investido (RCI), o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR). Análises de sensibilidade do RCI foram realizadas em função da variação do preço de venda dos bovinos e dos componentes com maior participação no custo. Os dados foram provenientes de quatro sistemas de produção de bovinos de corte: SE1 – recria e engorda intensiva em pastagens e em confinamento, em 155 hectares, no período de janeiro de 2004 a outubro de 2007, na região Central de Minas Gerais; SE2 – recria e engorda extensiva, em 458 hectares, no período de janeiro de 2005 a novembro de 2007, na região Central de Minas Gerais; SCC1 – ciclo completo semi-intensivo, em pastagens, no Sul da Bahia, em 2.926 hectares, no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2004; SCC2 – ciclo completo semi-intensivo, em pastagens, no Norte de Minas Gerais, em 9.129 hectares, no período de janeiro de 2004 a dezembro de 2006. Nos sistemas de recria e engorda os custos totais médios de peso vivo produzido foram R\$ 3,10 e 4,84/kg, os RCI médios anuais foram -1,71 e -6,11%, respectivamente para os sistemas SE1 e SE2. Considerando a valorização patrimonial com o preço da terra, os VPL foram R\$ 242.324,41 e 186.310,59, e as TIR médias anuais 12,94 e 14,03%, respectivamente para os sistemas SE1 e SE2. Nos sistemas completos os custos totais médios foram R\$ 248,44 e 319,02/animal/ano, os RCI médios anuais de -0,44 e 1,60%, respectivamente para os sistemas SCC1 e SCC2. Considerando a valorização patrimonial incluindo o preço da terra, os VPL foram R\$ 1.646.118,33 e 916.005,15, e as TIR médias anuais 13,26 e 8,61%, respectivamente para os sistemas SCC1 e SCC2. As análises de sensibilidade mostraram que o preço de venda dos bovinos causou maior impacto no RCI, seguido pelos preços de compra dos bovinos nos sistemas SE1 e SE2. Para o sistema completo as análises de sensibilidade mostraram que o preço de venda dos bovinos causou maior impacto no RCI, seguido pelo valor do custo de oportunidade para o SCC1 e dos preços de compra dos bovinos para o SCC2. As atividades de recria e engorda em propriedades menores que 500 hectares, na região Central de Minas Gerais e de ciclo completo de bovinos em propriedade maiores que 2.500 hectares, na região Sul da Bahia e Norte de Minas Gerais, obtiveram retorno do capital investido mais baixo que a taxa média de poupança, com médio a alto risco de baixa rentabilidade no negócio. A produtividade, a variação e a escala do sistema de produção, os anos analisados, os preços de venda dos bovinos, os custos de produção, a capacidade empresarial, a valorização patrimonial do rebanho e da terra exerceram influência sobre a viabilidade econômica do negócio.

Palavras-chave: custo, investimento, produtividade, pecuária de corte, rentabilidade, sistema de informação

ABSTRACT

Economic viability of four beef cattle production systems was evaluated. Production cost, internal rate of return on the invested capital (RIC), net present value (NPV) and internal rate of return (IRR) were estimated. RIC sensitivity analysis was performed based on greater involvement of cost components and fluctuation of beef sale price. Data of four cattle production systems were used in the analysis: SE1 – 155 hectares, Central Region of Minas Gerais, from 2004's January to 2007's October, pasture and feedlot intensive fattening and rearing; SE2 – 458 hectares, Central Region of Minas Gerais, from 2005's January to 2007's November, rearing and extensive fattening; SCC1 – 2,926 hectares, South of Bahia, from 2000's January to 2004's December, pasture semi-intensive life-cycle; SCC2 – 9,129 hectares, North of Minas Gerais, from 2004's January to 2006's December, pasture semi-intensive life-cycle. Live weight average total costs produced on fattening and rearing systems were R\$ 3.10 and 4.84/kg, and RIC annual averages were -1.71 and -6.11%, for SE1 and SE2 systems respectively. Considering patrimonial valorization including land's worth, NPVs were R\$ 242,324.41 and 186,310.59, and IRR annual averages were 12.94 and 14.03%, for SE1 and SE2 systems respectively. Average total costs were R\$ 248.44 and 319.02/animal/year and RIC annual averages were -0.44 and 1.607%, for SCC1 and SCC2 systems respectively. Taking into account patrimonial valorization with land's price, NPV were R\$ 1,646,118.33 and 916,005.15, and IRR annual averages were 13.26 and 8.61%, for SCC1 and SCC2 systems respectively. Sensibility analyses showed that animal sale price caused greatest impact on RIC, followed by systems SE1 and SE2 buying prices. Sensibility analyses, to life-cycle system, showed that animal sale price caused highest influence on RIC, followed by opportunity cost for SCC1 and animal buying price for SCC2. Rearing and fattening activities in farms smaller than 500 hectares, in the Central Region of Minas Gerais, and life-cycle farms bigger than 2,500 hectares, in the south of Bahia or north of Minas Gerais, presented lower return of invested capital than interest of the saving account, showing high economic risk of low profitability of the production system. Business economic viability was influenced by productivity, production system variation and scale, analyzed years, animal sale price, production cost, enterprise capacity, flock and land patrimonial valorization.

Keywords: beef cattle, cost, information system, investment, productivity, profitability

1. INTRODUÇÃO

A economia brasileira tem passado por rápidas transformações nos últimos anos. Neste contexto ganham espaço novas concepções, ações e atitudes, em que produtividade, custo e eficiência se impõem como regras básicas de sobrevivência em um mercado cada vez mais competitivo e globalizado (IEL, CNA, SEBRAE, 2000). A conscientização dos pesquisadores, técnicos e produtores rurais envolvidos nesse sistema, bem como o ajuste para este novo cenário, é primordial para a competitividade da atividade.

A competitividade deste sistema é severamente prejudicada por sua diversidade e descordenação. Existe grande número de produtores pecuários, dado ao seu tamanho, nível de capitalização e localização, que adotam diferentes sistemas de criação e grande variedade de raças. A estabilização da economia tem colocado novos desafios e aberto novas oportunidades: de um lado, restabeleceu os mecanismos de concorrência que estavam totalmente mascarados pela inflação e sua cultura; de outro lado, restabeleceu o “valor do dinheiro” e o horizonte de planejamento das empresas (IEL, CNA, SEBRAE, 2000).

Os dados anuais do produto interno bruto (PIB) do agronegócio, da agricultura e da pecuária mostram crescimento acumulado expressivo, desde 1999 até o ano de 2006. O percentual de crescimento, neste período, foi de 72,2, 72,6 e 76,0% para a pecuária, agricultura e agronegócio, respectivamente. Os dados do CEPEA-USP/CNA indicam a estabilização ou pequeno crescimento para os setores da pecuária e agronegócio e de queda na agricultura a partir de 2004 (Tab. 1) e que a diminuição dos valores do PIB da pecuária no ano de 2006 está relacionada à queda do valor de venda dos produtos.

A queda da receita da propriedade decorrente do menor valor de venda do produto leva à diminuição da margem de lucro, podendo existir situações, em que o custo de produção fica acima do valor de venda e, conseqüentemente, ocasiona prejuízo ou descapitalização. A falta do controle dos custos faz com que os

pecuaristas baseiem-se em apenas um ou poucos parâmetros para tomar a decisão de vender os animais. Surgem então "receitas", tais como comparar o preço do boi gordo com o preço de animais para reposição. A fragilidade dessas regras é clara, quando se leva em conta que o animal para reposição não é a única fonte de custo para o pecuarista. O aumento do custo dos demais insumos (vacinas, suplementos, assistência técnica etc.) alteraria a proporção ótima entre boi gordo e animais de reposição. Dessa forma, a própria melhoria tecnológica da produção, com conseqüente redução de custos, deveria alterar a "regra" de comercialização dos pecuaristas (IEL, CNA, SEBRAE, 2000).

Tabela 1 – Variação anual do PIB na pecuária, agricultura e agronegócio de 1999 a 2006, em bilhões de reais

Ano	Pecuária	Agricultura	Agronegócio
1999	37,80	48,98	306,58
2000	40,51	45,49	306,88
2001	50,92	61,91	391,53
2002	53,07	72,72	424,32
2003	64,94	97,12	520,68
2004	65,22	95,43	533,98
2005	67,84	85,20	537,63
2006	65,10	84,52	539,59

Fonte: CEPEA-USP/ CNA, 2000 a 2007.

Em suma, a carência de controles gerenciais tem levado os pecuaristas ao uso de regras de decisão muitas vezes inadequadas para maximizarem os lucros. Isso mostra que de nada adiantaria a adoção de tecnologia moderna, caso os mesmos cuidados não fossem tomados sob a ótica gerencial.

O conhecimento dos custos permite ao empresário e/ou técnico avaliar economicamente a atividade e por meio dessa análise conhecer com detalhes e a utilizar, de maneira inteligente e econômica, os fatores de produção (terra, trabalho, capacidade gerencial e capital). Sendo assim, permite localizar os pontos de estrangulamento e atingir os seus objetivos de maximização de lucros ou minimização de custos (Lopes e Magalhães, 2005).

As medidas estruturais e de investimentos devem ser priorizadas para aumentar a rentabilidade da agropecuária brasileira

(Barbosa e Souza, 2007). Como medidas podem ser citadas :

- 1) Administração da fazenda como uma empresa rural, de maneira eficiente com o objetivo de utilizar integral, permanente e racionalmente todos os recursos nelas disponíveis;
- 2) Controle de custos de produção para análise de pontos críticos e tomadas de decisões no planejamento da empresa rural;
- 3) Priorizar introdução de insumos intelectuais dentro das propriedades: consultorias, treinamentos, qualificação de mão-de-obra;
- 4) Aumento da produção na mesma área (verticalização), incrementando o uso da terra, de máquinas, animais, mão-de-obra, sendo assim, aumenta-se a produção com redução dos custos fixos unitários e, normalmente, aumenta-se a rentabilidade do sistema.

As pesquisas mostram que o uso das tecnologias como suplementação nutricional estratégica, adubação e manejo de pastagens, manejo sanitário e reprodutivo, bem como, melhoramento genético animal, aumentam a produtividade, entretanto, nem sempre é avaliado o retorno econômico direto e seus benefícios no sistema de produção global. Portanto, é fundamental mensurar o impacto da tecnologia nos custos (variáveis e fixos) e na eficiência econômica do sistema de bovinos de corte.

A maior dificuldade no desenvolvimento de modelos para sistemas bioeconômicos é a falta de dados, especialmente coeficientes e parâmetros biológicos, uma vez que o esforço da pesquisa tem se concentrado tradicionalmente em subsistemas parciais, isolados do resto do sistema (Gastal, 1980). É importante realizar a análise econômica do modelo para verificar sua viabilidade, e a análise de sensibilidade do sistema, que consiste em verificar o comportamento dos resultados com valores médios e extremos das principais variáveis (Gastal, 1980).

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar economicamente diferentes sistemas de produção de bovinos de corte, em propriedades rurais nos estados de Minas Gerais e Bahia,

estimando os indicadores técnicos e econômicos de cada sistema e custos de produção.

2. REVISÃO DE LITERATURA GERAL

2.1 - O cenário da bovinocultura de corte brasileira

O Brasil possui o segundo maior rebanho bovino mundial, sendo o primeiro rebanho comercial do mundo, já que a Índia, líder mundial em termos numéricos, não explora racionalmente seus animais. Com o maior rebanho comercial do mundo, o Brasil é o maior exportador de carne em toneladas e em faturamento, entretanto, ainda possui taxas produtivas (abate e produção de bezerras, por exemplo) abaixo dos seus maiores concorrentes. Na última década, a produção bovina dos Estados Unidos (E.U.A), da União Européia (U.E.), da Austrália e da Índia ficaram praticamente estável, fato acontecido também com o volume de exportação (Tab. 2). O Brasil tem como manter sua hegemonia na exportação de carne bovina, por ter vantagens com relação à expansão horizontal, isto é, crescimento em terras não-exploradas, e expansão vertical, incremento da produtividade (melhora na taxa natalidade e de desmama, de abate e precocidade do rebanho) mas, para isso, tem que melhorar os aspectos de segurança sanitária e certificação de qualidade de origem (rastreadabilidade) do rebanho, que podem colocar em risco todo o resultado conquistado no mercado internacional.

A cada ano, o Brasil, consolida-se como fornecedor de produtos alimentícios para o mundo, com destaque para produtos como a soja, o álcool, o café, o suco de laranja, a celulose e as carnes. É o maior exportador de carne de aves (40% do total exportado) e bovinos (26% do total exportado) e o 4º maior de carne suína (14% do total exportado). Vários fatores contribuíram para esse aumento das exportações brasileiras a partir do ano de 2001:

- Aspectos sanitários: o mal da vaca louca (encefalopatia espongiforme bovina - EEB) e a febre aftosa que ocorreram em outros países e abriram o mercado mundial para o Brasil;

- Melhoria na qualidade e precocidade do rebanho brasileiro, em relação às décadas anteriores;
- Maior demanda de alimentos pelos mercados emergentes: Rússia, Oriente Médio, Europa Oriental;
- Baixo custo de produção do produto nacional em relação aos seus maiores concorrentes: Austrália, Nova Zelândia, Canadá e Argentina.

As exportações do complexo da carne (bovina, suína e de aves) apresentaram certa estabilidade em relação ao ano de 2005, embora o

comportamento seja diferenciado por segmento. As exportações de carne bovina aumentaram 23,3% em relação ao ano de 2005, ou seja, de 1,61 para 2,10 milhões de toneladas de equivalente carcaça, com aumento do preço de venda em 14,1%, de 1.530 para 1.745 milhões de dólares (Fig. 1). Apesar dos efeitos negativos, no ano de 2005, ocasionados por problemas sanitários, relacionados aos focos de febre aftosa no Brasil, o país manteve a liderança mundial em exportação, tanto em quantidade, quanto em volume financeiro, passando pela primeira vez a Austrália.

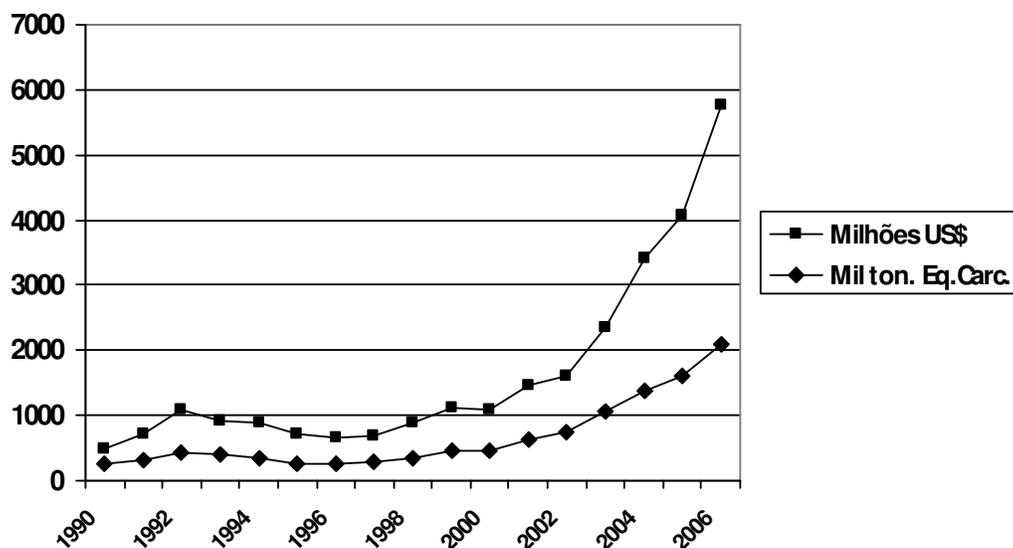
Tabela 2 – Balanço da pecuária bovina mundial

Anos	Brasil		Índia		China		Estados Unidos		Austrália		União Européia	
	2006	2007*	2006	2007*	2006	2007*	2006	2007*	2006	2007*	2006	2007*
Rebanho Bovino – milhões de cabeças	166	161	282	282	145	149	97	98	29	28	85	85
Abate – milhões de cabeças	47	44	24	25	56	59	35	35	9	9	28	28
Produção de carne – mil ton Eq. Carcaça	8,6	8,1	2,4	2,5	7,5	7,9	11,9	12,1	2,2	2,3	7,9	7,9
Taxa de abate (%)	28	27	8	9	38	39	36	36	31	33	33	33
Produção de bezerros – milhões de cabeças	45,7	42,4	57,0	57,0	60,1	63,3	37,6	37,5	10,3	9,9	29,9	29,7
Exportações – milhões ton Eq. Carcaça	2,1	2,4	0,8	0,8	0,1	0,1	0,5	0,6	1,5	1,5	0,2	0,2

*2007 – previsões.

Fonte: Anualpec, 2007.

Figura 1 – Evolução das exportações brasileiras de carne bovina



Fonte: ABIEC, 2006; FNP, 2007.

O aumento da produção de carne bovina de 8,7 milhões de toneladas para 8,9 milhões de toneladas em 2006 não compensou a redução dos preços médios recebidos pelos pecuaristas, em média 10%. O resultado foi a redução do valor bruto da produção (VBP) da carne de R\$ 31,9 bilhões, em 2005, para R\$ 29,2 bilhões, em 2006. Isto mostra a realidade que o produtor rural enfrenta, decorrente da queda de preços de venda dos produtos (bezerro, arroba do boi e da vaca) e do aumento dos preços dos insumos.

A taxa de abate anual aumentou em decorrência do uso de tecnologias (nutrição, genética, gestão, reprodução e sanidade). Com aumento da produtividade, a produção de carne, o consumo interno e as exportações (29% do total produzido no ano de 2007) também aumentaram, apesar do consumo *per capita* ter estabilizado com queda no ano de 2007 (Tab. 3). Esses dados poderiam significar uma perspectiva de preços melhores para os pecuaristas, mas a realidade não refletiu essa tendência.

Tabela 3 – Balanço da pecuária bovina de corte no Brasil

	2003	2004	2005	2006	2007*
Rebanho bovino (milhões)	171,8	172,9	171,4	166,0	161,0
Taxa de abate total (%)	22,6	23,6	25,7	28,6	27,5
Abate (milhões)	38,8	40,8	44,0	47,1	43,9
Taxa abate de matrizes (%)	45,2	45,7	47,2	48,9	46,2
Produção Carne - mil ton. eq. carc.	7.126	7.510	8.070	8.582	8.126
Consumo interno - mil ton. eq. Carc	5.976	5.928	6.255	6.507	5.799
Consumo per capita (kg eq. carc.)	33	33	34	35	31
Exportação - mil ton. eq. carc.	1.208	1.630	1.857	2.100	2.357
Importação - mil ton. eq. carc.	58	48	43	25	30

*2007 – previsões.

Fonte: Anualpec, 2007.

Apesar do aumento do abate de fêmeas ao longo dos anos e da diminuição do número de animais totais, o número de bezerras produzidos anualmente não diminuiu. Além disso, a quantidade de novilhas de 2 a 3 anos, bois de 3 a 4 anos, e acima de 4 anos, também vem

diminuindo (Tab. 4) em razão da redução da idade de abate. Esses números demonstram melhora nos índices zootécnicos brasileiros decorrentes da utilização das tecnologias nas diversas áreas (nutrição, sanidade, genética, reprodução e gerencial).

Tabela 4 – Rebanho bovino brasileiro – efetivo por categoria animal (milhões de animais)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Touros	2,09	2,13	2,15	2,19	2,24	2,30	2,34	2,33	2,30	2,26	2,18
Vacas	52,21	53,71	54,53	55,98	58,06	59,99	60,97	62,01	62,42	60,41	55,34
Novilhas 2 a 3 anos	11,21	12,25	11,94	12,27	12,84	12,37	12,97	13,34	13,81	12,96	12,09
Novilhas 1 a 2 anos	17,05	17,20	17,33	18,31	17,81	18,91	19,45	20,33	20,20	20,15	20,66
Bezerras	19,85	19,14	20,03	19,44	20,63	21,25	22,27	22,22	22,62	23,67	23,26
Bezerras	19,78	18,92	19,80	19,21	20,40	21,06	22,11	22,08	22,50	23,54	23,12
Novilhas 1 a 2 anos	15,60	15,31	15,29	15,70	15,10	15,87	16,23	16,79	16,51	16,59	17,17
Novilhas 2 a 3 anos	9,93	10,21	9,44	9,19	9,32	8,79	9,12	9,09	9,15	8,67	8,37
Bois 3 a 4 anos	3,86	3,80	3,74	3,39	3,31	3,17	3,00	2,96	2,78	2,64	2,37
Bois acima de 4 anos	1,25	1,10	0,99	0,94	0,81	0,78	0,71	0,62	0,57	0,49	0,41
TOTAL	152,8	153,8	155,3	156,6	160,5	164,5	169,2	171,8	172,9	171,4	164,9

Fonte: Anualpec, 2007.

As análises econômicas do ano de 2004 da pecuária bovina de corte mostraram que os custos operacionais efetivos (COE) aumentaram, em média, 7,87% ao ano, enquanto a variação anual da arroba de boi gordo foi de 1,49%, isto é, o preço da arroba não acompanhou a inflação ocasionando diminuição do lucro. Os componentes destes COE que contribuíram para essa maior variação

foram adubos, material para benfeitorias, máquinas, suplemento mineral e mão-de-obra. No ano de 2005, os componentes que contribuíram em maior parcela para os COE foram: as sementes de forrageiras, máquinas e mão-de-obra. No ano de 2006, o item que mais contribuiu para o aumento do COE foi o de mão-de-obra (Tab. 5).

Tabela 5 – Variação dos preços de alguns insumos da pecuária de corte

	Jan-Nov/04 (%)	Jan-Nov/05 (%)	Jan-Dez/06 (%)
Adubos em geral	20,99	-8,36	1,62
Sementes de forrageiras	0,71	20,76	3,99
Suplemento mineral	13,54	5,50	1,04
Medicamentos em geral	7,92	3,09	2,02
Insumos para cerca	23,60	5,29	0,94
Construções em geral	9,68	5,41	4,80
Máquinas e implementos agrícolas	20,69	16,58	7,26
Compra de bezerras	-1,18	-5,21	3,37
Mão-de-obra	8,33	15,37	16,67
Insumos para reprodução animal	-	0,58	1,31

Fonte: CNA (2005, 2006, 2007).

Os dados acumulados, de janeiro a novembro de 2005, mostram queda na arroba de boi gordo de 9,53% (preço de São Paulo), já os COE subiram em média 6,03% e os custos operacionais totais (COT), 7,02%. No ano de 2006, os COE subiram, em média, 5,73% (jan-dez/06). Algumas regiões como Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso tiveram aumentos dos custos acima de 5,7% (Tab. 6). Portanto, essa queda no preço de venda e o aumento dos custos de produção vêm ocorrendo desde 2004, e chegaram ao patamar insustentável em 2006.

Ao analisar a situação nos anos de 2004 a 2006, de maneira geral, observa-se queda dos preços da arroba, aumento dos custos de produção e diminuição do lucro do negócio, que já era baixo em 2004. Portanto, essa redução do lucro compromete o crescimento da atividade, e, em alguns casos, pode não cobrir as despesas de depreciação, diminuir o investimento em reformas de pastagens, benfeitorias e maquinários.

Tabela 6 – Variação acumulada de janeiro a dezembro de 2006 dos custos operacionais efetivos (COE) e arroba de boi gordo (@)

Estados	COE (%)	@ (%)
Goiás	4,46	-2,49
Minas Gerais	6,50	-7,08
Mato Grosso	5,83	1,49
Mato Grosso do Sul	6,95	1,20
Pará	4,06	-1,88
São Paulo	7,82	3,20
Brasil	5,73	1,04

Fonte: CNA, 2007.

Além da perda de rentabilidade, ocorreu, também, queda da valorização patrimonial do rebanho, visto que os preços médios da arroba, do bezerro e da vaca acumulam queda anual comparados à média de 2004 (Tab. 7).

Tabela 7 – Variação dos preços médios de vaca, bezerro e arroba a prazo em São Paulo em reais

	Média 2004 (R\$)	Média 2005 (R\$)	Média 2006 (R\$)
Vaca – animal	532,00	535,00	507,00
Bezerro – animal	366,00	336,00	339,00
Arroba boi	61,90	56,00	53,90
Arroba vaca	53,40	49,40	49,90

Fonte: FNP, 2005, 2006a, 2006b e 2007.

2.2 - O tamanho das propriedades

O tamanho médio das propriedades é importante indicador da estrutura do mercado, na produção de bovinos. Sua relevância deve-se ao fato de possibilitar inferências referentes ao grau de concentração do mercado, visto que quanto maior o tamanho médio da propriedade, maior a concentração do mercado e o poder de barganha dos pecuaristas em relação aos fornecedores e compradores (IEL, CNA, SEBRAE, 2000).

Segundo dados do IBGE, citado por IEL, CNA, SEBRAE (2000), a maior parte do rebanho brasileiro (38,74%) situa-se em áreas entre 100 e 1.000 ha, categoria em que se encontram apenas 9,35% dos estabelecimentos nacionais. Em seguida, destacam-se áreas maiores de 1.000 ha, que englobam 27,19% do rebanho nacional, distribuídos em apenas 0,94% dos estabelecimentos. Em áreas entre 10 a 100 ha, dispõem 24% do rebanho, sendo 34,06% os estabelecimentos responsáveis. Por último, estão os estabelecimentos com menos de 10 ha, que representam somente 8,25% do rebanho e 43,96% dos estabelecimentos. Dessa forma, verifica-se que apesar da maior parte dos estabelecimentos se encontrarem em áreas com menos de 100 ha, a concentração do rebanho bovino está em poucas propriedades de maiores tamanhos.

Em relação às diversas regiões do país, ocorre maior concentração do mercado produtor de bovinos nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, onde a criação predomina em estabelecimentos de grande porte (IEL, CNA, SEBRAE, 2000; Anualpec, 2006). Segundo IEL, CNA, SEBRAE (2000), estados que possuem mais de 90% do

rebanho destinado à produção de carne, tais como Roraima, Pará, Tocantins, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, possuem parcela significativa de seus rebanhos em propriedades com mais de 1.000 ha.

A maior quantidade de bovinos está localizada na região Centro-oeste, seguida da Sudeste, Norte, Nordeste e Sul (Tab. 8). O estado de Mato Grosso tem o maior rebanho com 20,67 milhões de animais, seguido de Minas Gerais com 18,25 milhões de animais, do Mato Grosso do Sul com 17,68 milhões de animais e Goiás com 15,85 milhões de animais (Anualpec, 2007). O rebanho que mais cresceu foi o de Rondônia, e a maior redução ocorreu no Paraná, de 9,8 milhões (1995) o rebanho diminuiu para 7,2 milhões de animais (2005).

Tabela 8 – Rebanho bovino brasileiro de corte por região em milhões de cabeças (M cab.) e em porcentagem (%)

	2006 (M cab.)	2006 (%)
Centro-Oeste	57,256	34,7
Sudeste	33,526	20,3
Norte	28,974	17,6
Nordeste	23,198	14,1
Sul	22,006	13,3
TOTAL	164,961	100

Fonte: Adaptado de Anualpec, 2007.

2.3 - O sistema de produção da bovinocultura de corte

A teoria geral dos sistemas, com abordagem multidisciplinar, propicia um enfoque universal e uma metodologia adaptável às diversas ciências (Gastal, 1980). Os sistemas são um meio ou método de estudo muito eficiente. Este método é chamado de pesquisa ou análise de sistemas e é realizado por profissionais que utilizam instrumentos apropriados como modelagem, simulação, computação, teoria dos jogos, fluxos, etc (Dent e Blackie, 1979; Gastal, 1980).

A análise fundamentada na noção de cadeia produtiva, ao descrever o fluxo da produção de um bem, revela a possibilidade de existirem situações de mercado típicas de concorrência

imperfeita. Pode-se identificar, no interior de uma cadeia, segmentos de mercado representando as relações comerciais que se estabelecem entre o setor a montante e agropecuário e entre este e o setor a jusante. As empresas que atuam nos setores a montante e a jusante são poucas, organizadas em associações de interesses e interação com um grupo amplo, heterogêneo e disperso de produtores. Esta situação limita a capacidade de ações coletivas das pessoas localizadas no setor agropecuário. Este cenário favorece a possibilidade de que as relações entre os setores a montante e agropecuário assumam características de oligopólio e as relações entre a agropecuária e o setor a jusante características de oligopsônio, isto é, pequeno número de compradores que controlam o mercado e ditam o preço. Por conseguinte, pelo menos teoricamente, os produtores rurais são as pessoas que dispõem de menores recursos para negociar seus interesses no interior de uma cadeia, mesmo que essa negociação seja entendida como uma aliança estratégica. Como um sistema agroindustrial não se interrompe no setor a jusante, seria interessante observar que as relações que são estabelecidas entre este setor e os consumidores podem assumir a configuração de um mercado com traços de oligopólio, isto é, pequeno número de vendedores que controlam a oferta do produto e seu preço (Alencar, 1997).

Historicamente, a pecuária de corte brasileira desenvolveu-se por expansão da fronteira agrícola, incorporando ao sistema extensivo de produção novas áreas de terras incultas, em regiões desprovidas de infra-estrutura, e pela utilização de terras esgotadas pela produção de grãos. A atividade contribuiu de forma decisiva, desde os tempos coloniais, para a ocupação do território brasileiro. Essa função dos bovinos é ainda relevante em algumas áreas de novas fronteiras agrícolas (IEL, CNA, SEBRAE, 2000).

O crescimento horizontal prevaleceu até a década de sessenta, com ganho pequeno de produtividade, utilizando-se predominantemente pastagens de capim-gordura (*Melinis minutiflora*), colômbio e guiné (*Panicum maximum*), jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) e angola (*Brachiaria mutica*). Na década de setenta teve início o ciclo das braquiárias, destacando-se a *B.*

decumbens, a *B. ruzizensis* e a *B. humidicula*, especialmente nas regiões de cerrados e na região amazônica. Sua implantação nas áreas de cerrado proporcionou aumentos de 5 a 10 vezes na taxa de lotação, comparadas às pastagens anteriormente existentes (Zimmer e Correa, em 1993, citados por Zimmer e Euclides Filho, 1997).

A partir da década de 80, outras forrageiras foram introduzidas nas regiões de Cerrado e na Amazônia, destacando-se, por sua grande expansão, a *Brachiaria brizantha*, cultivar Marandu, forrageira resistente à cigarrinha das pastagens, e, em menor escala, o capim andropogon (*Andropogon gayanus*), cultivar Planaltina e, posteriormente, a Baeti.

De forma simplificada, pode-se agrupar as propriedades em dois subsistemas de produção sob o ponto de vista nutricional: um subsistema tradicional (extensivo) e um subsistema intensificado (semi-intensivo ou intensivo) (IEL, CNA, SEBRAE, 2000; Barbosa e Souza, 2007).

No subsistema tradicional, predomina a pecuária extensiva, dependente basicamente do suprimento de nutrientes pelos pastos, restringindo-se a suplementação alimentar ao fornecimento de sal comum e / ou suplemento mineral aos animais. A suplementação na época da seca é feita somente com suplemento ureado (20 a 30% de uréia na mistura mineral) ou um proteinado de baixo consumo. Nesse subsistema, não há investimento em melhoria da qualidade das pastagens, que se encontram em estádios variados de degradação, a produtividade anual é abaixo de 120 kg de peso vivo ou menor que quatro arrobas por hectare ano. As taxas de desmama, normalmente, são menores que 60%, com a idade de abate dos machos e a idade ao primeiro parto da matriz maior do que os 42 meses de idade. Nesse subsistema, o ganho médio de peso diário dos animais durante as águas situa-se entre 0,4 e 0,5

kg/animal, e, na época da seca, os animais mantêm o peso, ou podem chegar a perder uma arroba nesse período (IEL, CNA, SEBRAE, 2000; Barbosa e Souza, 2007) (Tab. 9).

No subsistema melhorado, é crescente a preocupação com a manutenção e melhoria da qualidade das pastagens, verificando-se maior emprego de fertilizantes, utilização de rotação e / ou irrigação de pastagens e implantação de culturas forrageiras anuais de inverno e verão. A suplementação mineral durante a época das águas é rotina, e, além desta, é feita a suplementação nutricional estratégica de diferentes formas:

- 1) Rações e / ou suplementos protéico-minerais para creep-feeding;
- 2) O uso de suplementos proteinados – médio e alto consumo, nas diferentes épocas do ano (transição água-seca, seca, transição seca-águas);
- 3) Rações concentradas a pasto (semi-confinamento);
- 4) Suplementação de inverno e / ou verão com forrageiras e / ou rações concentradas;
- 5) Confinamento.

Essas estratégias possibilitam maior desempenho animal com melhora na eficiência alimentar e, conseqüentemente, redução da idade de abate e da idade ao primeiro parto. A produtividade anual é maior do que 180 kg de peso vivo ou maior que seis arrobas por hectare ano. As taxas de desmama, normalmente, são maiores que 75%, com a idade de abate dos machos e a idade ao primeiro parto da matriz variando entre 24 e 36 meses de idade. Nesse subsistema, o ganho médio de peso diário dos animais, durante as águas, situa-se entre 0,6 e 0,8 kg/animal, e, na época da seca, os animais podem ganhar de 0,5 a 1,0 kg/dia a pasto, ou, ainda, acima de 1,0 kg por dia em sistema de confinamento (Tab. 9) (Barbosa e Souza, 2007).

Tabela 9 - Sistema de produção de bovinos conforme a estratégia nutricional

	TRADICIONAL	INTENSIFICADO
Subsistema	Extensivo	Semi-intensivo ou intensivo
Pastagem	Extensiva em degradação	Rotação, correção, adubação
Suplementação águas	Sal comum e / ou suplemento mineral	Suplemento mineral e / ou proteinado
Suplementação seca	Proteinado baixo consumo ou ureado	Proteinados, rações, volumoso
Produtividade – kg/ha/ano	< 120 kg peso vivo	> 180 kg peso vivo
Taxa desmama	< 60%	> 75%
Idade ao primeiro parto e abate	> 42 meses	24 a 36 meses
Ganho diário águas	0,4 – 0,5 kg/animal	0,6 – 0,8 kg/animal
Ganho diário seca	Mantém ou perde	Acima de 0,5 kg/animal

Fonte: Barbosa e Souza, 2007.

Como mostra a Tab. 10, os pecuaristas devem estabelecer como metas a serem alcançadas o sistema com média tecnologia, e aqueles que já

a atingiram, devem melhorar estes números para maximizar a produtividade na propriedade.

Tabela 10 – Índices zootécnicos médios do rebanho brasileiro em diversos sistemas de produção

Índices	Média brasileira	Sistema Melhorado	Sistema tecnologia média
Natalidade	60%	> 70%	> 80%
Mortalidade até a desmama	8%	6%	4%
Taxa de desmama	54%	65%	75%
Mortalidade pós-desmama	4%	3%	2%
Idade à primeira cria	4 anos	3-4 anos	2-3 anos
Intervalo de partos	21 meses	18 meses	14 meses
Idade de abate	4 anos	3 anos	2,5 anos
Taxa de abate	17%	20%	22%
Peso da carcaça	200 kg	220 kg	230 kg
Rendimento da carcaça	53%	54%	55%
Lotação	0,9 cab./ha	1,2 cab./ha	1,6 cab./ha

Fonte: Zimmer e Euclides Filho, 1997.

2.3.1- As fases do sistema de produção

A produção de bovinos de corte envolve as fases de cria, recria e engorda. A fase de cria compreende a reprodução e o crescimento do bezerro até a desmama, que ocorre entre seis e oito meses de idade. A fase de recria vai da desmama ao início da reprodução das fêmeas ou ao início da fase de engorda dos machos, sendo a de mais longa duração, no Brasil, no subsistema tradicional. A engorda, quando feita no regime predominante de pasto, tem duração de 6 a 12 meses. Atualmente, há uma tendência crescente da redução na duração da recria, nos programas de produção de novilhos precoce, ou até mesmo a supressão desta fase, nos programas de produção de novilhos super-

precoces, em que a idade de abate pode ser reduzida para 12 a 15 meses.

A fase de cria

Em um sistema de produção de vacas de corte, o objetivo principal é o desmame de um bezerro/ano/reprodutriz. Rebanhos de gado de corte, ao contrário de gado leiteiro, devem apresentar estações definidas para o acasalamento, parição e desmame. A partir da adequação de épocas de acasalamento, parição e desmame, pode-se aumentar a eficiência reprodutiva, fazendo-se coincidir a época de maiores necessidades nutricionais das vacas com maior produção de forragem (Corah, 1991,

citado por Gottschall, 1996) em qualidade e quantidade.

Para que uma vaca produza um bezerro por ano, considerando o período de gestação fixo em 280 dias, é necessário que esta vaca conceba novamente, no máximo até 85 dias pós-parto ($280 + 85 = 365$ dias). Esse sistema produtivo, com estações definidas, permite a vaca atrasar a nova concepção dentro de certos limites, podendo ocorrer aumento no intervalo de partos. Nesse sistema produtivo, quanto mais cedo a vaca parir, dentro da época de parição pré-estabelecida, maiores serão suas chances de repetição de prenhez (Burris e Priode, 1958; Lesmeister et al., 1973, citado por Gottschall, 1996).

A fertilidade do rebanho é fator primordial na eficiência produtiva de vacas de corte e depende de fatores como a nutrição, sanidade, manejo, fertilidade individual, porcentagem de touros, etc. A nutrição das vacas e novilhas influencia diretamente a fertilidade do rebanho, sendo o nível energético da dieta o principal fator nutricional a interferir no desempenho reprodutivo. As necessidades energéticas de vacas de cria podem ser divididas em ordem prioritária para a manutenção, lactação, ganho de peso e condição corporal, reprodução. Em outras palavras, se a vaca for mantida em nível

nutricional que permita apenas a manutenção, o reflexo primário será a inibição da atividade reprodutiva (Gottschall, 1996). Além da energia, outros nutrientes como proteína, macro e microminerais e vitaminas são importantes para o desempenho reprodutivo.

Trabalhos realizados na Embrapa Gado de Corte (CNPGC) em pastagens de *Brachiaria decumbens* com lotação de 1,25 vaca/hectare, em solo corrigido com 2,5 toneladas de calcário dolomítico e 500 kg da fórmula 052020 por hectare, no primeiro ano, mostraram manutenção da produção de bezerros durante quatro anos de avaliação (Tab. 11) (Vieira et al., 2005). A queda de produção ocorrida no intervalo de 1999/2000 foi conseqüência da diminuição da precipitação anual para 1.088 mm em relação à variação média de 1.444 a 1.569 mm/ano nos outros anos. Conseqüentemente, ocorreu diminuição de produção de forragem de 1.357 e 1.374 kg de MS/ha (1999 e 2000, respectivamente) comparado aos 3.029 e 3.278 kg de MS/ha (1998 e 1997, respectivamente). A produção média anual (1997 a 2000) foi 192 kg de bezerros por hectare, enquanto, em condições de pastagens degradadas, estes números podem chegar a 35 kg de bezerros por vaca/hectare/ano.

Tabela 11 - Desempenho reprodutivo das vacas e taxas de mortalidade, no período de 1996 ao ano 2000, avaliados em pastagens corrigidas e adubadas

	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	Média
Vacas expostas (Nº.)	119	120	116	113	117
Taxa prenhez (%)	88,2	90,8	91,4	79,7	87,5
Taxa natalidade (%)	84,0	87,5	87,1	68,1	81,7
Taxa desmama (%)	82,4	80,8	82,8	62,8	77,2
Mortalidade de bezerros (%)	2,0	8,0	5,0	8,0	6,0
Mortalidade de adultos (%)	0,7	0,7	-	-	0,4

Fonte: Vieira et al., 2005.

O peso dos bezerros e a taxa de desmama influem diretamente na eficiência da criação, quando avaliada em termos de kg de bezerros desmamados/vaca/ano ou do consumo de energia da vaca e do bezerro em relação aos quilogramas de bezerro produzidos.

No cenário atual da pecuária brasileira, de baixo índice reprodutivo, deve-se priorizar o número de bezerros desmamados por vaca. Ao ser intensificado o sistema de produção, atendidos os índices de maior percentual de desmama, o maior peso à desmama torna-se fundamental. Ter bom peso à desmama, independente de sexo, e serem bons ganhadores de peso pós-desmama são importantes para atingirem o mais cedo possível o peso de abate com terminação adequada, o peso à puberdade e a menor idade ao primeiro serviço.

Segundo Silva (2000), a produção de leite das vacas é fator importante na bovinocultura de corte. A maior parte dos nutrientes ingeridos pelos bezerros nos primeiros meses de vida é suprida pelo leite materno. Vacas Nelore atingem máxima produção (4,7 kg/dia) nos primeiros 30 dias de lactação, permanecendo a produção estável até os 90 dias, quando declina rapidamente até atingir a produção diária de 2,7 kg aos cinco meses. Vacas de origem européia e seus mestiços usualmente apresentam maior produção de leite comparada a vacas Nelore.

Conforme Neville Jr. (1962) e Rutledge et al. (1971), citados por Silva (2000), aproximadamente 60% da variação do peso a desmama aos 205 dias podem ser atribuídos ao efeito direto da produção de leite da vaca. A produção de leite das vacas em pastejo é dependente da qualidade e quantidade da forragem disponível, da reserva de nutrientes que a vaca armazena antes do parto e a que influenciará o crescimento pré-desmama dos bezerros.

A fase de recria e engorda

Quanto mais pesado o bezerro for desmamado, menor será o tempo para o abate e maior é a possibilidade de uma fêmea entrar em reprodução, quando a nutrição pós-desmama

não for limitante. Quando se procura o abate de novilhos precoce, com 24-26 meses de idade e 430-460 kg de peso vivo, o ganho médio diário do nascimento ao abate é 0,53 kg. E quando o objetivo é a produção de novilho superprecoce, o abate se dá com 430-460 kg, com 13-15 meses de idade e ganho médio diário é 1,05 kg (Silva, 2000).

O ganho de peso pré-desmama é influenciado pelo potencial genético do bezerro, pela habilidade materna da vaca e pelos nutrientes que são ofertados ao bezerro. O potencial genético pode ser melhorado pela seleção para precocidade de matrizes e de touros; a habilidade materna não deve ser selecionada para altas produções de leite, pois o nível nutricional das pastagens pode comprometer a condição corporal dessas vacas e conseqüentemente, os índices reprodutivos. O que pode ser utilizado para aumentar o ganho de peso pré desmama é manejar a alimentação do bezerro, levando em consideração o aspecto econômico desta prática (Silva, 2000).

A fase de recria é a que retém os animais por mais tempo, no Brasil, especialmente no subsistema tradicional de produção. Em animais abatidos por volta dos quatro anos, a recria pode prolongar-se por cerca de 30 meses, reduzindo-se para 10 a 12 meses, na produção de novilhos precoces (IEL, CNA, SEBRAE, 2000).

A eficiência de crescimento do animal ocorre em função de duas características básicas, a taxa de ganho de peso e a composição dos tecidos depositados. Do ponto de vista nutricional pode ser abordada de duas formas: eficiência energética, que é expressa em megacaloria (Mcal) depositada/Mcal ingerida; ou eficiência alimentar, expressa em termos de kg de ganho de peso vivo/kg de alimento ingerido. O nível nutricional e o manejo alimentar adotados durante a vida do animal afetam a taxa de crescimento, o tempo de acabamento, o peso e a proporção dos componentes da carcaça (músculo, gordura e ossos). A densidade energética da dieta pode direcionar o uso da energia para síntese de proteína ou de gordura. Esses fatores são essenciais para a obtenção de carcaça tida como ideal, ou seja, aquela que

apresenta uma maior proporção de carne em relação a ossos e boa cobertura de gordura, que confere maior maciez e palatabilidade a carne. O emprego da suplementação alimentar pode viabilizar o abate de animais mais jovens, com carcaças de melhor qualidade, além de aumentar a capacidade de suporte da propriedade. Dentre as vantagens do emprego da suplementação concentrada, para animais em fase final de terminação, estão o aumento na taxa de ganho de peso, o maior rendimento das carcaças e a maior deposição de gordura subcutânea (Simão, 2004).

2.4 – Estratégias para aumentar a produtividade na pecuária bovina de corte

Vários trabalhos de pesquisas demonstraram o aumento da produtividade da pecuária de corte bovina com o uso de tecnologias como suplementação nutricional estratégica, adubação de pastagens, manejo e/ou irrigação de pastagens, melhoramento genético animal, controle sanitário, entre outros. Entretanto, a maioria da pecuária brasileira continua aquém de suas reais potencialidades.

2.4.1 – Pastagens

A pastagem é a base da produção de bovinos de corte no país e o alimento de custo mais baixo comparado às suplementações. A capacidade de suporte das pastagens é bastante variável em função do solo, clima, estação do ano, espécie ou cultivar da forrageira e principalmente do manejo aplicado. O desempenho animal necessário ou desejado e o sistema de produção adotado têm também efeito marcante sobre a capacidade de suporte da pastagem.

Os principais problemas na produtividade das pastagens são a ausência e o uso inadequado de correção e adubação de manutenção (Zimmer e Euclides Filho, 1997) e o manejo inadequado das espécies forrageiras desrespeitando os períodos de pastejo e descanso corretos. O

resultado é a queda acentuada da capacidade de suporte e do ganho de peso animal após três ou quatro anos da formação da pastagem.

2.4.1.1 – Correção e adubação dos solos para produção de forragem

A degradação das pastagens é um dos maiores problemas da pecuária brasileira que influem diretamente na sustentabilidade do sistema produtivo. Considerando a fase de recria e engorda de bovinos, a produtividade de carne de uma pastagem degradada está em torno de 2 arrobas/ha/ano, enquanto em uma pastagem em bom estado pode atingir, em média, 16 arrobas/ha/ano (Kichel e Kichel, 2002).

De acordo com Corrêa et al. (2000), baseados em dados de pesquisas realizadas no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte da Embrapa, é possível manter uma capacidade de suporte de até 1,4 unidade animal (UA) por hectare na seca, ao se utilizar adubação de manutenção a cada três anos. Estes valores estão de acordo com os dados obtidos no levantamento feito por Zimmer e Euclides Filho (1997) e Euclides (2002). Euclides et al. (1997) estudaram a recuperação de pastagens de *Panicum maximum* com aplicação de calcário, fósforo e potássio durante a formação, mas sem adubação de manutenção. Os resultados mostraram que a produtividade caiu do primeiro para o terceiro ano em sistema de pastejo contínuo, sendo que a redução da produção ocorreu pela falta da adubação de manutenção (Kichel e Kichel, 2002).

A correção e adubação do solo no estabelecimento da forrageira proporciona maior taxa de lotação nas pastagens, e, conseqüentemente, maior produção de kg de carne/ha/ano (Tab. 12). Este aumento está relacionado a maior produção de forragem ofertada ao bovino em quantidade e qualidade adequadas.

Tabela 12 - Médias das taxas de lotação, ganhos por animal e por área em pastagens com diferentes espécies forrageiras sob diferentes correções e adubações no estabelecimento

Pastagem	Classe de solo	Adubação estabelecimento ton/ha	Taxa de lotação UA/ha	Ganho de peso vivo		Referências
				g/animal/dia	kg/ha/ano	
Andropógon Marandu	LV	Sem	1,1	370	142	Nunes (1980)
			0,7	450	148	
Andropógon Marandu	LV	2 calcário	1,1	500	310	Andrade (1986)
		0,5 supersimples	1,1	390	242	
		0,1 cloreto potássio 0,040 micro				
Marandu	LV	Sem	1,4	357	290	Bianchin (1991)
			1,8	273	320	
Decumbens Marandu Colonião Tobiatã Tanzânia	LV	1 calcário	1,4	380	345	Euclides et al. (1993)
		0,35 supersimples	1,3	395	345	
		100 cloreto potássio	1,2	420	325	
		0,040 micro	1,4	450	415	
			1,3	520	445	
Campo	LD	Sem	0,2		20	
Gordura e Jaraguá	LV	Sem	0,3		78	
Gordura e estilosantes	LD	100 kg de P ₂ O ₅	0,5		101	
Gordura, jaraguá, siratro e estilosantes	LV	100 kg de P ₂ O ₅	1,0		229	
Guiné	LV	1,5 calcário, 100 kg de P ₂ O ₅ , 40 kg de K ₂ O	1,5		480	Vilela (1981)
Guiné	LV	1,5 calcário, 100 kg de P ₂ O ₅ , 40 kg de K ₂ O, 100 kg de N	1,5		510	
Braquiária	LA	1,5 calcário, 100 kg de P ₂ O ₅ , 40 kg de K ₂ O, 100 kg de N	2,0		771	

LV = latossolo vermelho, LD = latossolo distrófico, LA = latossolo amarelo
Fonte: Vilela, 1981; Euclides, 2000.

2.4.1.2 – Manejo de rotação dos bovinos nas pastagens

Os diferentes métodos de manejo dos bovinos nas pastagens podem ser agrupados, basicamente, em três sistemas: contínuo, rotacionado e diferido. As opiniões sobre qual é o melhor sistema de utilização das pastagens são numerosas e divergentes, principalmente com relação às alternativas - pastejo contínuo e rotacionado. Diversos estudos têm mostrado efeito significativo da pressão de pastejo sobre o desempenho animal independente do sistema de pastejo utilizado. Um elemento comum nesses experimentos tem sido a interação entre a taxa de lotação e o sistema de pastejo. Com taxas de lotação de leve a moderada o desempenho animal em pastejo contínuo pode ser igual ou maior do que o obtido em pastejo rotacionado.

Por outro lado, o pastejo em manejo rotacionado favorece o desempenho animal por área e não individual, em pastagens onde são utilizadas taxas de lotação mais altas. Como exemplo, cita-se a produtividade de *B. brizantha* cv. Marandu, que, quando sob pastejo em manejo rotacionado e adubação nitrogenada, foi 50% maior do que aquela obtida em sistema de pastejo contínuo sem aplicação de nitrogênio. Da mesma forma, acréscimos de 75% e 100% foram observados em pastagens de *P. maximum* cv. Tanzânia, submetidas a pastejo rotacionado e adubação nitrogenada de 50 kg e 100 kg de nitrogênio/hectare comparado às pastagens da cv. Tanzânia, em pastejo contínuo e sem o uso de fertilização nitrogenada (Euclides, 2000).

O ganho de peso, por área, em sistemas de pastejo com manejo rotacionado e adubados

pode chegar de 620 a 820 kg/ha/ano em forrageiras do gênero *Panicum sp.* (Tab. 13), sendo maiores do que os ganhos observados em

áreas de pastejo contínuo, que variaram de 142 a 445 kg/ha/ano (Tab. 12).

Tabela 13 - Médias das taxas de lotação, dos ganhos de peso por animal e por área em pastagens de *Panicum maximum* cvs. Tanzânia, Mombaça e Massai

	Taxa de lotação UA/ha		Ganho de peso g/animal/dia		Ganho PV kg/ha/ano
	Seca	Águas	Seca	Águas	
Mombaça + 50 N	1,0	3,0	130	570	700
Massai + 50 N	1,1	3,2	10	400	620
Tanzânia + 50 N	1,0	2,9	140	615	725
Tanzânia + 100 N	1,1	3,2	125	635	820

Fonte: Euclides, 2000.

A irrigação de pastagens é outra estratégia que pode proporcionar crescimento da forragem quando a limitação for apenas o déficit hídrico e as condições de solo, temperatura (máxima e mínima), luminosidade (qualidade e quantidade), nível de adubação e correção estiverem adequadas. A espécie forrageira a ser implantada tem que ter alta resposta de crescimento (produção) quando adubada, boa capacidade de rebrota, bom valor nutritivo e consumo, e alta produção por área durante o ano. As espécies mais utilizadas são *Panicum sp.* (Tanzânia e Mombaça), *Brachiaria sp.* (Marandú e Xaraés), *Cynodon sp.* (Tifton e Coast cross) e *Pennisetum sp.* (Elefante). Todas essas espécies possuem suas vantagens e desvantagens associadas, e devem ser

escolhidas em função do tamanho da área a ser formada, tipo de solo, nível de adubação, localidade geográfica (latitude), produtividade, custo de implantação, etc (Barbosa e Souza, 2007).

O potencial de produção animal em pastagens irrigadas pode ser de 1.070%, 750% e 250% maior do que os resultados de fazendas média, extensiva melhorada e intensiva, respectivamente (Aguiar e Silva, 2002) (Tab. 14). Cabe salientar que a comparação não pode ser feita diretamente, pois a proporção de escala, em hectares, é variável em função desses sistemas, isto é o pivô de irrigação não irá abranger toda a área de uma propriedade, entretanto é inegável o aumento de produção nessa tecnologia.

Tabela 14 – Valores de produtividade – UA/ha, animal/ha, kg de peso vivo (PV)/ha/ano - e ganho médio diário (GMD), em diferentes tecnologias nos sistemas de produção de bovinos em recria e engorda, em pastagens no Brasil

Tecnologias	UA/ha	Animal/ha	GMD - kg	Kg PV/ha/ano
Pastagem degradada	0,5	0,65	0,35	84
Fazenda média	0,7	0,95	0,37	129
Extensiva melhorada	1,0	1,3	0,41	195
Adubação uma ou duas vezes e/ou consorciada	1,5	1,9	0,50	345
Fazenda intensiva	3,0	4,0	0,55	810
Fazenda intensiva com irrigação	6,3	7,6	0,60	1.650
Fazenda irrigada potencial estimado	7,5	9,75	0,60	2.130

Fonte: Aguiar e Silva, 2002.

2.4.2 – Suplementação nutricional estratégica para bovinos

Após o primeiro mês de lactação a quantidade de leite ingerida pelos bezerros não supre a quantidade de nutrientes necessários para o seu crescimento ideal, portanto, esta deficiência deverá ser atendida pela suplementação de ração concentrada e pastagens de boa qualidade. Considerando que o leite possui 0,75 Mcal/kg, para suprir o requisito do bezerro no primeiro e segundo meses de vida seriam necessários em torno de 4,4 e 6,8 kg de leite por dia, respectivamente. Em vacas zebus seria difícil suprir totalmente com o leite o requisito de energia digestível necessário a partir do segundo mês de vida (Silva, 2000). Uma das estratégias

adotadas para suprir esta deficiência é o creep-feeding.

O creep-feeding é a utilização de um cocho privativo, em que apenas o bezerro tem acesso, e através do qual receberá um reforço alimentar com uma ração concentrada balanceada. Os fatores que afetam as respostas do uso do creep-feeding são a quantidade e qualidade do pasto, a produção de leite das mães, o potencial genético de crescimento, idade e sexo dos bezerros a desmama, tempo de administração, o consumo e tipo de suplemento (Scarth et al., 1968; Pacola et al, 1977; Martin et al. , 1981; Cunha et al., 1983; citados por Pacola et al. , 1989). O aumento pode variar de 8 a 42 kg por bezerro (Tab. 15).

Tabela 15 – Efeito do creep-feeding no desempenho de bezerros a desmama

Fonte	Raça	Consumo kg/dia	Suplemento	Peso a desmama (kg)	
				Creep	Sem
Pacola et al. (1977)	Guzerá	1,157	14% PB, 80% NDT	171,60	144,80
Cunha et al. (1983)	Sta. Gertrudis	1,300	17% PB, 82% NDT	180,00	139,50
Pacola et al. (1989)	Nelore	0,328	15% PB, 80% NDT	193,80	180,80
Nogueira (2001)	Nelore	0,610	20% PB, 75% NDT	163,80	155,10
Sampaio et al. (2001)	Canchim	0,595	16% PB	216,00	207,90
Siqueira et al. (2001)	Nelore-Limousin, Nelore-Belgian Blue	0,718	16%PB	174,00	148,90
Benedetti et al. (2002)	Simental x Nelore, Angus Nelore	1,400	19% PB, 75% NDT	256,73	224,40

Fonte: Adaptado de Carvalho et al., 2003.

As suplementações com consumo mais elevado proporcionam ganhos de peso superiores, mas também com um maior custo de ganho. Trabalhos utilizando o creep-feeding, realizados nos Estados Unidos da América, tiveram custos de suplementação que variam de US\$ 37 a 74,00 por cabeça/período e o ganho adicional em arrobas de US\$ 25 a 30,00, tornando a suplementação, em sua maioria, inviável economicamente. O consumo elevado de concentrado pelos animais leva ao efeito de substituição da pastagem, sendo que o ganho de peso não é compensado economicamente (Arthington, 2004). Quando o consumo é menor (entre 0,4 a 0,7 kg/dia), utilizando cerca de 7 a

10% de sal comum como regulador da mistura concentrada, essa suplementação passa a ter efeito aditivo suprindo as deficiências nutricionais que poderiam ocorrer com a ingestão de pastagem e leite; desta maneira, a viabilidade econômica pode ser positiva. Esse cenário pode mudar em função do preço da ração concentrada e do preço de venda da arroba (Barbosa e Souza, 2007). O uso do creep-feeding também dependerá do custo da suplementação e do sistema de produção para venda de bezerros ou para recria e engorda desses animais no ciclo completo. Para os sistemas de cria, o ganho em arrobas adicional deve pagar pelo menos o custo do suplemento e

as depreciações das instalações, e no ciclo completo, o efeito do maior peso a desmama pode ser interessante para maior precocidade sexual e de abate, sendo que não pode ser calculada somente a economicidade da suplementação.

Bezerros e bezerras em recria são as categorias animais mais sensíveis aos períodos de escassez alimentar e as práticas de suplementação podem ser utilizadas para potencializar o seu desempenho biológico. O emprego da suplementação ainda permite que os animais atinjam o limite genético para ganho de peso, que provavelmente nunca será atingido em

animais que consomem exclusivamente pastagens (Poppi & McLennan, 1995, citados por Pilau et al., 2003).

O uso de confinamento e suplementação com forrageira de inverno são outras opções para evitar a perda de peso de bezerros pós-desmama, sendo que o desempenho animal será função do tempo de suplementação, dieta e raça (Tab. 16). A receita obtida com o ganho de peso dos bezerros e o seu valor final no confinamento pagaram as despesas de compra do animal e da alimentação com vantagem econômica (Tab. 17).

Tabela 16 - Desempenho de bezerros em suplementação com cana-de-açúcar e pastagem de aveia e azevém

Referência bibliográfica	Towsend et al., 1988	Quadros et al., 1990	Restle et al., 1998
Peso vivo inicial – kg	154	160	182
Peso vivo final – kg	231	252	269
Ganho médio diário – kg	0,917	0,821	0,847
Matéria seca ingerida – kg	4,3	4,47	-
Conversão alimentar	4,69	5,44	11,8
Custo da dieta por dia – R\$/cabeça	0,56	0,598	-
Custo por kg de ganho – R\$	0,61	0,728	0,59
Kg de concentrado/ cabeça /dia	1,43	1,91	-
Volumoso	Cana-de-açúcar	Cana-de-açúcar	Pastagem de aveia e azevém
Raça	Charolês	Hereford	Charolês

Fonte: Restle et al., 2000.

Tabela 17 - Avaliação econômica do confinamento de bezerros

Referência bibliográfica	Towsend et al., 1988	Quadros et al., 1990
Peso vivo inicial – kg	154	160
Peso vivo final – kg	231	252
Ganho no período – kg	77	92
Dias de confinamento	84	112
Dieta	Cana-de-açúcar	Cana-de-açúcar
Raça	Charolês	Hereford
Receita - R\$/cabeça (1)	300,00	327,00
Custo Operacional Variável (2)		
Compra do animal - R\$	200,00	208,00
Despesa com alimentação - R\$	47,00	67,00
Sub-Total	247,00	275,00
Margem Bruta - R\$ (1-2)	53,00	52,00

Fonte: Adaptado de Restle et al., 2000.

Em razão da sazonalidade das gramíneas forrageiras nos trópicos, caracterizada pela diminuição da produção e do valor nutritivo nos períodos secos do ano, ocorre a desnutrição dos animais criados a pasto e conseqüentemente, baixo ganho de peso nesta época. O desenvolvimento dos bovinos pode também ser comprometido com a ocorrência de veranicos prolongados. Essas épocas de menor desempenho do animal devem ser consideradas em um programa de produção de carne. O ideal seria o crescimento uniforme durante a vida do bovino. Devido ao desequilíbrio entre os ganhos na época das águas e da seca, é necessária a suplementação alimentar em certos períodos, para que se possa abater animais com idades menores do que 30 meses (Carvalho et al., 2003).

O uso de suplementos múltiplos – proteína, energia, minerais, vitaminas, aditivos - na época da seca tem sido satisfatório, pois evita a perda de peso, característica para animais não suplementados nesta época crítica do ano. Vários trabalhos mostraram ganho de peso de bovinos entre 0,059 a 0,740 kg/ animal / dia e consumo diário por animal de suplementos de 0,05 a 0,6% do peso vivo (Vilela et al., 1983; Barbosa et al., 1998; Bergamaschine et al., 1998; Paulino, 1999; Euclides, 2001; Gomes Jr. et al., 2001). Esse ganho de peso é também função da quantidade e qualidade de matéria seca da forragem disponível por hectare. Além disso, fatores ligados ao animal – raça, sexo, peso, estágio fisiológico, idade e sanidade – e ao ambiente – temperatura, umidade relativa, entre outros, influenciam o ganho de peso. Do ponto de vista econômico, estas práticas devem estar enquadradas dentro do sistema produtivo de forma a elevar a sua lucratividade (Pilau et al., 2003).

Mesmo na estação chuvosa, quando, aparentemente, as pastagens podem atender às demandas nutricionais dos animais, a suplementação de proteína e energia pode ser benéfica. Alguns trabalhos mostram que a suplementação de proteína durante a estação chuvosa proporciona ganho adicional diário entre 160 e 300 g/animal (Paulino et al., 2002; Barbosa et al., 2007). Trabalhos de pesquisas mostram ganhos de pesos diários de bovinos, na fase de recria, que variam de 0,543 a 1,380 kg

/animal, para consumos de suplementos de 0,2 a 0,5% do peso vivo. Na fase de engorda os ganhos variam de 0,671 a 1,240 kg /animal/dia para consumos de suplementos de 0,06 e 1,2% do peso vivo (Carvalho et al., 2003).

Os sistemas de produção de bovinos em semi-confinamento ou confinamento são estratégias adotadas na estação seca para evitar a perda de peso dos animais, fornecendo ração concentrada, além do pasto seco, no semi-confinamento; fornecer, além da ração concentrada, o volumoso no cocho, no confinamento. A diferença entre os dois sistemas baseia-se no custo de produção e ganho de peso dos animais. No confinamento o custo da arroba produzida é mais elevado em razão da demanda por instalações, máquinas, mão-de-obra específica entre outros, mas o bovino ganha mais peso, desde que a dieta esteja balanceada (Mello, 1999). Estas tecnologias devem ser analisadas como atividades estratégicas dentro do sistema de produção, pois proporcionam melhor desempenho animal e, conseqüentemente, a retirada de uma categoria (novilha de 2 a 3 anos, garrotes de 2 a 3 anos, ou bois de 3 a 4 anos) do sistema, levando ao aumento na produtividade anual – arrobas produzidas/hectare/ano – e, normalmente, aumento da rentabilidade da atividade.

O sistema de confinamento visa o fornecimento total da dieta do animal no cocho. As rações contêm entre 50 e 80% de volumosos na matéria seca. Os volumosos mais comuns são: silagens de capins tropicais (*Panicum sp.*, *Brachiaria brizantha*, etc.) silagem ou capineira de capim elefante, silagem de milho, sorgo, cana de açúcar, bagaço hidrolisado, etc. (Mello, 1999). Estas proporções de volumoso (50 a 80%) podem ser diminuídas em virtude de maior necessidade de ganho de peso e maior giro de bois dentro do sistema. Os ganhos de peso variam de 1,0 a 1,6 kg/animal/dia dependendo da genética e sexo dos animais, da quantidade de ração concentrada, da qualidade do volumoso e do manejo entre outros fatores.

O semi-confinamento consiste no fornecimento de concentrado para animais que estão em pastagens diferidas. As pastagens diferidas são aquelas áreas vedadas, durante o final das

águas, fevereiro a abril, onde será acumulada uma quantidade de forragem suficiente para os animais pastejarem por certo período da seca. Esta técnica baseia-se na alimentação do animal no pasto e no cocho (ração concentrada). O concentrado é distribuído na proporção de 0,6 a 1,5% do peso vivo dos animais; se o pasto diferido tiver boa quantidade de matéria seca suportará de 1,5 a 3 animais por hectare, durante 90 a 120 dias. Esta técnica tem algumas vantagens como a utilização de pouca estrutura e mão-de-obra e o ganho esperado pode chegar entre 500 a 900 g/animal/dia (Mello, 1999).

A decisão de engordar bovinos em condições de pastejo, utilizando-se suplementação alimentar com concentrado, ou de terminá-los em confinamento, dependerá não só da condição particular da região e, ou, propriedade, mas também do mercado. A implementação de qualquer destes sistemas pode viabilizar o abate de animais mais jovens, com carcaça de melhor qualidade, além de aumentar a capacidade de suporte da propriedade. Em muitas situações, a combinação das duas estratégias pode ser a mais adequada (Euclides et al., 1998).

2.4.3 - Melhoramento genético animal

O rebanho brasileiro é constituído em sua grande maioria por animais zebuínos, seja de aptidão leiteira, para corte ou dupla aptidão. A predominância dos zebuínos no Brasil se deve principalmente à sua grande adaptabilidade ao ambiente tropical e adequação a um sistema de criação extensivo (Euclides Filho, 1999).

Da população bovina total, estimada em cerca de 170 milhões de cabeças, cerca de 78% são mestiços das raças zebuínas, 18,2% apresentam maior influência das raças taurinas, 2% são zebuínos "puros", 1,5% são taurinos puros, 0,2% são constituídos pelas raças sintéticas *Bos taurus* x *Bos indicus* e 0,1% são formados pelas raças nativas ou crioulas originais (Rosa, 1999).

Existem duas maneiras básicas para o melhorista ou o criador mudar a constituição genética do rebanho, promovendo o melhoramento genético. A primeira delas seria por meio da seleção, que consiste na escolha dos animais que serão os pais da próxima

geração. A segunda seria por meio do cruzamento entre indivíduos de diferentes raças.

As raças de bovinos utilizadas para a produção de carne são numerosas, possuindo diferentes capacidades de adaptação ao clima, resistência aos parasitas, taxas de crescimento, habilidade materna, eficiência reprodutiva, acabamento de carcaça, exigências nutricionais, entre outros aspectos (Rennó et al., 2000).

A estratégia usada para o cruzamento é promover a heterose, incorporação de genes desejáveis de forma rápida, e, ainda, a complementação de características desejáveis de duas ou mais raças (Rennó et al., 2000). A escolha do cruzamento é dependente de uma série de fatores como: clima, parasitas, exigência nutricional, mercado, adaptação da raça ao meio, entre outros.

Os resultados de pesquisas mostram a superioridade dos animais cruzados em relação aos zebuínos puros para características reprodutivas, de habilidade materna e crescimento (Alencar, 1997, citado por Rennó et al., 2000).

Os animais cruzados foram superiores em relação ao ganho de peso quando comparados às raças puras, com variação de 5 a 44% dependendo do cruzamento e da idade do animal (Tab. 18), e apresentaram maior peso a desmama e aos 550 dias de idade. Além disso, as fêmeas entram em puberdade mais cedo e, conseqüentemente, a idade ao primeiro parto é menor (Tab. 19).

Tabela 18 - Médias dos pesos ajustados aos 365 (P365) e 550 dias de idade (P550) e dos ganhos médios diários da desmama aos 365 dias (G365) e dos 365 aos 550 dias de idade (G550), conforme o grupo genético do animal, em pastagens de braquiárias

Grupo genético	P365 (kg)	G365 (g)	P550 (kg)	G550 (g)
Nelore	200,7	211,6	275,0	441,0
AngusxNelore	230,0	278,0	318,1	469,0
BrangusxNelore	214,7	273,0	288,5	416,0
BrangusxNelore	218,0	252,0	297,3	448,0
CanchimxNelore	226,0	276,0	309,0	464,0
GelbviehxNelore	238,5	289,0	327,4	495,0
SimentalxNelore	235,1	304,0	317,7	472,0

Fonte: Muniz e Queiroz, 1999.

Tabela 19 – Médias de idade ao primeiro parto (IPP) e do ganho médio diário (GMD) de animais Nelore e cruzados conforme o grupo genético da vaca (GGV), em pastagens de braquiárias

GGV	Nº animais	IPP meses	Nº animais	GMD gramas
AngusxNelore	116	29,7	98	621
BrangusxNelore	55	30,7	23	606
BrangusxNelore	32	30,3	29	552
CanchimxNelore	127	32,3	85	604
GelbviehxNelore	77	30,4	7	623
SimentalxNelore	178	31,8	134	607
Nelore	156	36,4	123	602

Fonte: Pelicioni et al., 1999.

Em uma revisão de trabalhos Barbosa (1998), citado por Rennó et al., (2000), os animais cruzados foram, em média, 20,5% superiores em relação ao ganho de peso quando comparados às raças puras. Com relação ao rendimento de carcaça, não foi constatada superioridade significativa dos animais cruzados. Para os resultados de grau de acabamento houve uma grande variação, entretanto a maioria dos resultados (77,3%) indicou que os animais cruzados apresentaram espessura de gordura muito próxima ou inferior ao limite mínimo de 3 milímetros (mm). Para animais terminados em confinamento foi

observado que os cruzamentos com raças continentais apresentaram menor taxa de deposição de gordura e para os animais terminados a pasto, a espessura aumentou de acordo com o aumento da idade de abate e da proporção de raças zebuínas.

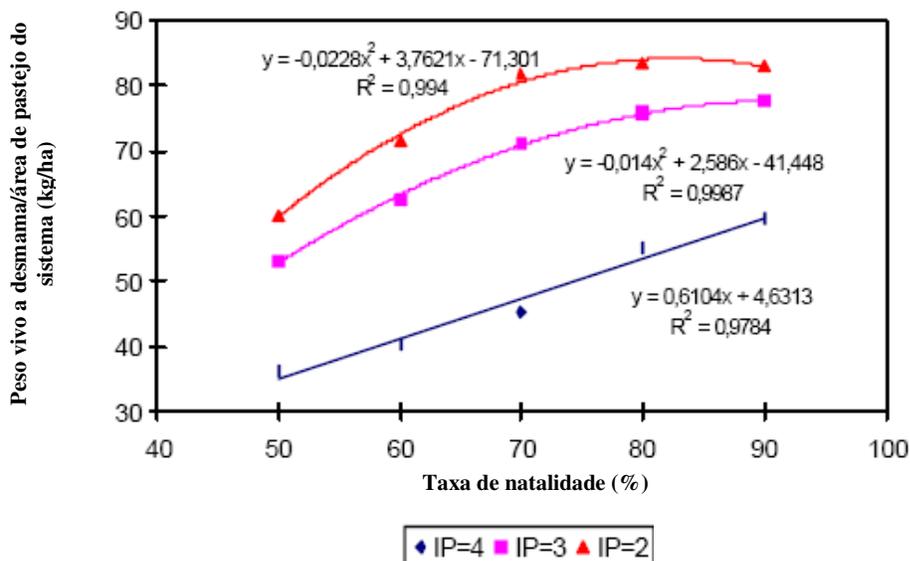
2.4.4 - Estratégias para aumentar a eficiência reprodutiva no rebanho bovino de corte

2.4.4.1 - Antecipação da puberdade da fêmea

Existem vários trabalhos em sistemas de alimentação para a categoria de fêmeas em crescimento, visando a diminuição da idade ao primeiro acasalamento proporcionando condições às fêmeas de atingirem peso adulto antes do primeiro parto (Pilau et al., 2003). A busca por sistemas de produção para acasalamento de novilhas aos 24 ou até mesmo aos 14 meses requer a utilização de um planejamento alimentar adequado no período da seca, sendo que sistemas que fazem uso de tecnologia mais intensiva, normalmente, apresentam melhores resultados econômicos quando comparados ao sistema “tradicional” (Pötter et al., 2000, citados por Pilau et al., 2003).

Quando a nutrição e outros fatores de manejo não são limitantes para a expressão gênica, a idade ao parto das fêmeas pode chegar aos dois anos. Em uma simulação técnica de sistema de produção de bovinos de corte, no sul do país, ficou demonstrado que a redução da idade ao parto aumenta a produção de bezerros desmamados/ha/ano, mas a magnitude dessa resposta está em função da taxa de natalidade (Fig. 2). Beretta et al. (2001) concluíram que somente a partir de 75% de taxa de natalidade torna-se justificável a redução da idade ao parto para três e dois anos. Quando a produção em kg de bezerros foi somada ao peso das vacas descartes, a produtividade anual foi de 87,5, 135,9, 160,3 kg/ha/ano para o sistema de quatro, três e dois anos ao parto, respectivamente.

Figura 2 – Produção de peso vivo a desmama por hectare de pastejo em sistemas criatórios, diferindo na idade ao primeiro parto (IP) das fêmeas (quatro, três e dois anos) e na taxa de natalidade do rebanho de cria Hereford



Fonte: Beretta et al., 2001.

As novilhas *Bos taurus x Bos indicus* podem chegar à concepção aos 14 meses de idade, com uso de mistura múltipla (40% de proteína bruta - PB), com consumo médio de 500 g/animal/dia, durante a estação seca no sul da Bahia,

reduzindo sua idade ao primeiro parto com elevada taxa percentual de novilhas inseminadas e com diagnóstico de prenhez positiva (Tab. 20).

Tabela 20 – Influência da mistura múltipla, na época da seca, no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas de corte – Lajedão - BA

	½ Limousin ½ Tabapuã	½ Santa Gertrudis ¼ Limousin ¼ Tabapuã
Ganho médio diário – 9 aos 14 meses de idade (kg/animal)	0,559	0,526
Peso aos 14 meses idade (kg)	321	331
% Novilhas Inseminadas	91,43	98,33
% Novilhas prenhas	80	86,66
% Novilhas prenhas na 1ª IA	75	69,23
Índice de serviço – doses	1,44	1,70

Fonte : Adaptado Graça et al., 1998.

A utilização de suplementação concentrada com ingestão média diária de 1 % do peso vivo não promoveu antecipação da idade à puberdade de novilhas Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens*, mas foi suficiente para promover um maior ganho de peso e condição corporal das fêmeas em recria submetidas à estação de monta curta (60 dias) aos 15 meses de idade e maior taxa de prenhez (Auriemo et al., 2005) (Tab. 21 e Tab. 22).

Tabela 21 - Peso médio ao primeiro cio (PMPC) em kg, condição corporal ao primeiro cio (CCPC) (escala de 1-9) e idade ao primeiro cio (IPC), de novilhas submetidas aos três regimes alimentares da desmama aos 18 meses de idade

Tratamento	PMPC (kg)	CCPC	IPC (meses)
Sal Mineral	303,9	5,27 ^a	19,74
Sal Protéico	302,6	5,04 ^a	18,83
Ração	315,7	5,79 ^b	18,10

^{a,b}Letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si pelo Teste de T (P<0,001).

Fonte: Auriemo et al., 2005.

Tabela 22 - Peso médio (PM) (kg) e condição corporal (CC) (escala 1-9) de novilhas Nelore a desmama, no início e ao fim da estação de monta (EM), e taxa de prenhez em função de três regimes alimentares

Tratamento	Desmama (mai/03)		Início da EM (jan/04)		Fim da EM (mar/04)		Taxa de Prenhez
	PM	CC	PM	CC	PM	CC	%
Sal Mineral	188,4	5,43	257,2 ^a	5,19 ^a	282,7 ^a	5,2 ^a	6,98 ^a
Sal Protéico	188,2	5,40	260,6 ^a	5,37 ^a	296,5 ^b	5,5 ^b	16,28 ^a
Ração	188,4	5,42	286,8 ^b	5,88 ^b	320,2 ^c	6,8 ^c	44,18 ^b

^{a,b,c}Letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si pelo Teste de T (P<0,001).

Fonte: Auriemo et al., 2005.

Um trabalho similar foi realizado no estado de São Paulo, com novilhas Nelore aos 17/18 meses, avaliando diferentes suplementações a pasto na seca (dieta líquida, mistura múltipla, mineral convencional e milho) para aumento do ganho de peso na estação de monta (Simmelman et al., 2001). Na época das águas, todas as novilhas permaneceram em pastagens de *Panicum maximum* cv. Mombaça. As novilhas que apresentavam maior peso e escore corporal na entrada da estação de monta obtiveram melhores resultados de prenhez, que variaram de 14 a 24% (Tab. 23).

Tabela 23 - Desempenho de novilhas prenhas e vazias aos 17/18 meses de idade durante o período experimental em relação ao peso vivo, ganho médio diário, idade ao início do acasalamento e condição corporal

Parâmetros	Prenhe	Vazia
Peso Vivo – kg		
Nascimento	28,80	29,30*
Desmama	187,40	177,40**
Out/96	221,60	208,10**
Início da Monta	275,00	258,50**
Final da Monta	306,60	289,90**
Condição Corporal (1 – 5)		
Out/96	3,64	3,54**
Início da Monta	3,90	3,81**
Final da Monta	4,12	4,01**
Ganho médio diário – kg		
Nascimento até a monta	0,483	0,461**
Idade à Monta – dias		
	511	497**

* Médias diferentes estatisticamente (P<0,05).

** Médias diferentes estatisticamente (P<0,01).

Fonte: Adaptado de Semmelmann et al., 2001.

2.4.4.2 - Estação de monta

A estação de monta (EM), ou período de monta, é uma prática da criação de bovinos em que as fêmeas em reprodução são expostas ao touro ou inseminação artificial (IA) durante um determinado período do ano, com o objetivo de concentrar os partos e subseqüentes operações (desmama, vacinações, vermifugações, etc.) (Encarnação e Sereno, 2002). A adoção da EM possibilita a identificação de fêmeas de melhor desempenho reprodutivo, sendo que as vacas que parem no início da estação de partos, normalmente, ficam gestantes mais cedo dentro da EM e desmamam bezerros mais pesados (Fonseca, 1984; Baruselli et al., 2002; citados por Baruselli et al., 2004).

Fatores a serem avaliados para o estabelecimento da estação de monta (Baruselli et al., 2004):

- sua implantação deve coincidir com período do ano de maior disponibilidade de forragens de melhor qualidade (estação das chuvas);
- avaliar a fertilidade dos touros ou do sêmen para não ocorrer comprometimento nos índices de prenhez;
- avaliar a condição ginecológica das fêmeas antes de entrarem na EM, e de acordo com o resultado estabelecer estratégias de manejo para aumentar a eficiência reprodutiva.

O período da estação de monta recomendado é de no máximo 120 dias, pois as fêmeas terão oportunidade de 5,7aios consecutivos para conceberem, se o período não for suficiente nesse período alguma deficiência no sistema está ocorrendo, como, baixas taxas fertilidades dos touros e/ou matrizes, subnutrição, anestro, ou manejo inadequado (Encarnação e Sereno, 2002).

2.4.4.3 - Inseminação artificial

A inseminação artificial (IA) é uma técnica que permite acelerar o ganho genético de bovinos e, nos países tropicais, possibilita a utilização de sêmen dos touros *Bos taurus* para o cruzamento industrial, pois esses bovinos são pouco adaptados ao clima e manejo das propriedades nesses países. Como vantagens podem ser citadas a padronização do rebanho, o controle

de doenças transmitidas sexualmente, a diminuição do custo de reposição de touros, mas a principal vantagem é o processo de melhoramento genético e a obtenção de animais geneticamente superiores para produção e reprodução. Além disso, com a IA é possível ao criador de bovinos em países tropicais, obter os ganhos genéticos e produtivos do cruzamento entre *Bos taurus* e *Bos indicus* (Baruselli et al., 2004).

O sucesso da IA depende de quatro fatores: instalações e equipamentos; rebanho e manejo (nutrição e sanidade); inseminador e o sêmen. A correta observação do cio pelo inseminador é fundamental para o resultado na IA, sendo normalmente, observado em dois períodos diários, um no início da manhã e outro ao final da tarde. As fêmeas detectadas em cio pela manhã serão inseminadas à tarde e as detectadas à tarde serão inseminadas pela manhã. O período de observação deverá ser de 60 minutos (Baruselli et al., 2004).

O momento da inseminação pode ser realizado de 6 a 17 horas após a detecção do cio, sendo feita normalmente duas inseminações, uma pela manhã e outra à tarde (Maatje et al., 1997, citados por Baruselli et al., 2004). Para diminuir o manejo na fazenda foi proposta uma variação do manejo de inseminação, sendo que os animais são observados duas vezes ao dia, mas a IA é feita somente no período da manhã, tanto nos animais detectados em cio pela manhã quanto na tarde do dia anterior (Nebel et al., 1994, citados por Baruselli et al., 2004).

2.4.4.4 - Desmame

O desmame é a separação da vaca e do bezerro com o intuito de aumentar a atividade reprodutiva pós-parto. A interação vaca/bezerro prolonga o período de anestro pós-parto pelo comprometimento da liberação de pulsos de LH depois do restabelecimento dos seus estoques na hipófise anterior, sendo que esse comprometimento do LH prejudica a maturação e a ovulação do folículo dominante (Baruselli et al., 2004). O desmame temporário (48 a 96 horas) ou o controle da amamentação (uma ou duas vezes ao dia) provocam a liberação de GnRH aumentando a frequência dos pulsos de LH e a concentração de receptores de LH,

causando crescimento do folículo dominante e a ovulação (Yavas e Walton, 2000; citados por Baruselli et al., 2004). Essas estratégias aumentam as taxas de cio e prenhez com redução do intervalo parto-cio (Gonçalvez et al., 1981; Soto-belloso et al., 2002; citados por Baruselli et al., 2004).

2.4.4.5 - Avaliação andrológica dos touros

A monta natural ainda é o processo de manejo mais usado na pecuária bovina de corte no mundo, nessa situação, a eficiência reprodutiva dos touros é de extrema importância. Existem evidências de que 15 a 30% dos touros usados são inférteis ou sub-férteis. Para a identificação de possíveis problemas que possam afetar a fertilidade, é necessária a realização de um

exame clínico dos órgãos genitais, externos e internos, e um exame do sêmen (volume, aspecto, motilidade, vigor, turbilhonamento, concentração e morfologia espermática) (Encarnação e Sereno, 2002; Freneau, 2004; Fonseca, 2006).

A capacidade andrológica por pontos (CAP) é um conjunto de procedimentos utilizados para avaliar a fertilidade de um grupo de touros. É composta por uma pontuação individual na qual é avaliada a circunferência escrotal, morfologia espermática e a motilidade progressiva dos espermatozoides (Freneau, 2004). Foi desenvolvida uma tabela classificatória por pontos (Tab. 24) específica para touros zebus (Fonseca et al., 1997 citados por Fonseca, 2006).

Tabela 24 - Classificação andrológica de touros zebus com base na circunferência escrotal e características físicas e morfológicas do sêmen

Parâmetros	Classificação			
	Excelente	Muito Bom	Bom	Questionável
Motilidade espermática				
Vigor	5	4-5	3-4	<3
Motilidade progressiva (%)	70	60-75	30-60	<30
Pontos outorgados	21-25	16-21	10-16	<10
Morfologia espermática				
Defeitos maiores (%)	5	5-10	10-20	>20
Defeitos totais (%)	10	10-15	15-30	<30
Pontos outorgados	30-35	25-30	15-25	<15
Circunferência escrotal (cm)				
Idade em meses				
07 a 12	21	19,5 a 21	17,5 a 19,5	< 17,5
12 a 18	26	24 a 26	21,5 a 24,0	< 21,5
18 a 24	31,5	18,5 a 31,5	26,0 a 28,5	< 26,0
24 a 36	35	32,0 a 35,0	29,0 a 32,0	< 29,0
36 a 48	37	33,5 a 37,0	30,5 a 33,5	< 30,5
> 48	39	36,0 a 39,0	33, 0 a 36,0	< 33,0
Pontos outorgados	35-40	25-36	15-25	<15
Total de pontos do Reprodutor*	86-100	66 - 86	40 - 66	< 40

*Maior bonificação, de zero a cinco, dependendo do turbilhonamento.

Fonte: Fonseca et al. (1997) citados por Fonseca, 2006.

As características morfológicas do sêmen são as que apresentam as mais altas correlações com a pontuação total e classificação final do reprodutor (= 0,80 e 0,85, respectivamente), e sendo estas as que mais oscilam sob a influência do meio, deduz-se que o sistema merece restrições, porque penaliza bons reprodutores que poderiam recuperar no decorrer da estação de monta e alcançar índices de fertilidade semelhantes aos dos companheiros de rebanho, como observaram vários outros autores, dentre eles Fonseca et al. (1992, 1993) e Costa e Silva et al. (1993) citados por Fonseca (2006). Portanto, Fonseca (2006) sugere a utilização de um sistema paralelo, em que os animais são classificados individualmente em aptos, inaptos temporários e inaptos definitivos (descarte), levando em consideração as características seminais que podem estar alteradas temporariamente, proporcionando maior responsabilidade e segurança ao técnico para concluir um diagnóstico sobre essa característica dinâmica do processo espermatogênico.

Fonseca (2006), através de diversos trabalhos de pesquisas, chegou a proporções de 80 a 100 vacas por touro no extremo positivo e a 50 vacas por touro, como média nos rebanhos, com queda no custo do bezerro desmamado, devido à menor necessidade de touros no rebanho que possuem custo de aquisição e manutenção altos. O custo do bezerro desmamado diminuiu em 14,1%, 18,66%, 22,8% para a relação touro: vaca de 1:40, 1:60 e 1:80, respectivamente, quando comparados a proporção tradicional de 1:25. Existem outros ganhos indiretos relacionados aos ganhos genéticos aditivos que são incorporados anualmente nestes rebanhos - peso, precocidade e fertilidade das fêmeas e dos machos - frutos da pressão de seleção aplicada sobre os reprodutores do rebanho.

2.5 - Custos de produção, análise econômica e de investimentos

2.5.1 – Custos de produção

O sistema de custos é um conjunto de procedimentos administrativos que registra, de forma sistemática e contínua, a efetiva remuneração dos fatores de produção empregados nos serviços rurais. Os objetivos são auxiliar a administração na organização e

controle da unidade de produção, revelar ao administrador as atividades de menor custo e mais lucrativas, além de mostrar os pontos críticos da atividade (Santos et al., 2002).

Dentre os procedimentos utilizados para a avaliação econômica da atividade agropecuária, o custo de produção é um dos principais parâmetros, e pode ser definido como a soma dos valores de todos os recursos (insumos e serviços) que são utilizados no processo produtivo de uma atividade (Frank, 1978; Reis, 2002). Segundo dados da Universidade Federal de Lavras (1999), o custo de produção é um dos parâmetros utilizados na tomada de decisão para definir se o negócio é rentável ou não. A estimativa do custo de produção está ligada à gestão de tecnologia, ou seja, à alocação eficiente de recursos produtivos, e ao conhecimento dos preços destes recursos.

Segundo Reis (2002), considera-se *custo operacional* todo aquele exigido para que as operações produtivas ocorram, sendo, portanto, imprescindíveis para a execução das operações e dos processos produtivos. Os *custos operacionais totais (COT)* são calculados somando-se os *custos operacionais variáveis (COV)* e os *custos operacionais fixos (COF)*.

Os *custos operacionais fixos (COF)* são aqueles correspondentes aos recursos que não são assimilados pelo produto no curto prazo. Assim, considera-se apenas a parcela de sua vida útil por meio de depreciação. Também se incluem nesse grupo os recursos que não são facilmente alteráveis no curto prazo e que seu conjunto determina a capacidade de produção, ou seja, a escala de produção. Enquadram-se nesta categoria: benfeitorias, máquinas, equipamentos, consultorias fixas, impostos e taxas fixas, etc.

Os *custos operacionais variáveis (COV)* são aqueles referentes aos insumos que se incorporam totalmente ao produto no curto prazo, não podendo ser aproveitados ou claramente aproveitados para outro ciclo. São aqueles alteráveis no curto prazo, ou seja, durante a safra, podem ser modificados. Também os recursos que exigem dispêndios monetários de custeio durante a safra enquadram-se nesta categoria: fertilizantes,

agrotóxicos, combustíveis, alimentação, medicamentos, manutenção, mão-de-obra, serviços de máquinas e equipamentos, entre outros.

Os *custos totais* ou *custos econômicos* são calculados, somando-se os custos operacionais totais (*COT*) com os *custos de oportunidade do capital (COp)*.

O custo alternativo ou de oportunidade (COp) representa o retorno que o capital utilizado na atividade agropecuária estaria proporcionando, se fosse aplicado em outras alternativas. É possível, dessa forma, verificar a viabilidade econômica do empreendimento, comparando o retorno financeiro desta com a de outras alternativas de uso do capital, como, por exemplo, a taxa de juros da caderneta de poupança ou a rentabilidade de outras atividades.

Um dos principais problemas a respeito dos custos é a adoção de uma taxa real de juros, que está associada a três fatores: a oferta e a demanda de capitais, o risco e a duração do empréstimo. A demanda elevada aumenta as taxas de juros e uma grande oferta as reduzem. As taxas de juros, no que se refere ao risco, são sempre proporcionais. O mercado entende que um investimento em terra está entre os mais seguros, enquanto os investimentos em capital circulante apresentam maiores riscos. Dessa forma, as taxas de juros devem ser maiores para o capital circulante do que para o capital fundiário e intermediárias para o capital de exploração fixo (Frank, 1978) (Tab. 25).

Tabela 25 – Taxas de juros aplicadas para cálculo de custo de oportunidade de acordo com o tipo de capital

Tipo	Exemplos	Taxa de juros ao ano
Capital de exploração circulante	Insumos, mão-de-obra e impostos	6,0%
Capital de exploração fixo	Matrizes e reprodutores, máquinas e veículos	4,8%
Capital fundiário	Terras e benfeitorias	3,0%

Fonte: Barbosa e Souza, 2007.

2.5.2 – Análise econômica

A análise econômica é a comparação entre a receita obtida na atividade produtiva com os custos, incluindo, em alguns casos, os riscos, permitindo a verificação de como os recursos empregados no processo produtivo estão sendo remunerados (Reis, 2002).

De acordo com Nix (1995), Corrêa et al. (2000), Reis (2002) e Nogueira (2004) para se fazer esta comparação, podem ser utilizados os seguintes indicadores:

- Margem bruta = receitas totais – custos variáveis.
- Renda líquida em dinheiro = receita total – desembolsos.
- Lucro operacional ou Margem líquida = receita total – custos operacionais totais.
- Lucro total = receita total – custo total.

Os indicadores são usados para que o administrador possa ter uma visão mais precisa da situação pela qual a empresa está passando. A seguir serão descritos alguns exemplos de análises econômicas e suas interpretações (Reis, 2002).

Nos casos em que a receita da propriedade é superior aos custos totais (custos operacionais + custos de oportunidade), tem-se uma empresa com capacidade de crescer no médio e longo prazo. Em economia, esta situação é chamada de lucro supernormal ou lucro econômico. Nesses casos, a atividade está obtendo retornos maiores que as melhores alternativas de emprego de capital. Quando a receita se iguala aos custos totais (custos operacionais + custos de oportunidade), há uma tendência de manutenção dos níveis de produção a curto e médio prazos. Essa situação sugere que a atividade esteja proporcionando retornos iguais aos que poderiam ser obtidos nas melhores alternativas de emprego de capital. Essa situação é denominada de lucro normal.

Nos casos em que a receita total cobre todos custos operacionais totais e uma parcela do custo de oportunidade, a atividade não remunera o capital como as melhores alternativas do mercado. Nessas situações, não há capacidade de maiores investimentos a médio e longo prazo; a atividade se mantém,

mas pode não ser a opção de investimento mais atraente para a próxima geração. É uma situação de lucro operacional (Corrêa, 2000; Nogueira, 2004) ou resíduo (Reis, 2002), onde se pode utilizar o custo operacional para análise econômica do empreendimento. Na situação onde a receita total não cobre todo o custo total, mas é maior que o custo operacional total, a empresa têm resíduo positivo (margem líquida) e significa que a atividade está remunerando o capital a uma taxa mais baixa que a assumida no custo de oportunidade (Reis, 2002) (Tab. 26).

Tabela 26 – Resumo das interpretações das análises econômicas

	Situação	Tendência
RT < COV	Margem bruta negativa	Necessidade de subsídio
COV < RT < COT	Margem bruta Positiva	Descapitalização
COT < RT < CT	Resíduo positivo	Permanência
RT = CT	Lucro Normal	Estabilidade
RT > CT	Lucro Econômico	↑ Crescimento

RT – receita total; COV – custo operacional variável;
COT – custo operacional total; CT – custo total.
Fonte: Adaptado de Barbosa e Souza, 2007.

2.5.3 - Análise de investimentos

As análises de investimentos têm o tempo como componente fundamental de seu processo. Isto ocorre, pois um investimento é uma decisão que envolve desembolso de capital realizado no presente que proporcionará receitas no futuro. Por esse motivo, ao avaliá-lo, é preciso projetar as receitas e despesas que ocorrerão em tempos diferentes e então ajustá-las para que se possa fazer uma análise econômica adequada.

Uma empresa é estruturada para maximizar o lucro de seu investimento. Dessa forma, os critérios para investir permitem determinar o valor de um grupo de propostas, de forma que se possa escolher entre elas, a partir de uma ordenação das mais lucrativas. Chudleigh (1982) cita a taxa interna de retorno (TIR) e o valor presente líquido (VPL) como critérios comumente utilizados para análise de investimento.

Outros indicadores financeiros que podem ser usados para se avaliar um investimento são (Antunes e Ries, 2001):

➤ Retorno sobre o investimento operacional (RIO) = lucro operacional ÷ capital investido na atividade (patrimônio + desembolsos no período).

➤ Retorno do capital investido (RCI) = lucro total ÷ capital investido na atividade (patrimônio + desembolsos no período).

Valor presente líquido (VPL)

Este método consiste em transferir para o momento atual todas as variações de caixa esperadas para o projeto, descontando uma taxa de juros. Esta, também chamada de taxa de desconto (ou custo de oportunidade), deve ser definida pelo administrador em função das alternativas de investimentos do mercado (Nogueira, 2001).

O VPL pode ser definido pela expressão:

$$VPL = \sum_{j=0}^n \frac{X_j}{(1+i)^j}; \text{ em que:}$$

X = saldo do caixa para cada período (ano ou mês) do estudo.

j = número de períodos estudados.

i = taxa de desconto.

O investimento deverá ser aprovado se o VPL for positivo e abandonado se for negativo. Se a taxa de desconto usada for igual ao custo do capital e o VPL for negativo, significa que o investimento não é atrativo.

Taxa interna de retorno (TIR)

A taxa de juros ou de desconto que torna uma série de receitas e desembolsos iguais no presente é considerada a TIR. Por definição, a TIR é a taxa que torna o VPL igual a zero. Nos casos em que a TIR da alternativa estudada for maior que a taxa mínima de atratividade de retorno ou que o custo do capital, o investimento deverá ser aprovado, caso contrário, o investimento deverá ser rejeitado (Nogueira, 2001).

O cálculo da TIR é feito pelo método de tentativa e erro, estimando-se um valor para a taxa de desconto e calculando o VPL. Se o VPL for positivo, significa que a TIR é maior que o valor estimado. O segundo passo, então, é estimar um novo valor maior para a taxa de desconto até encontrar o valor exato (Nogueira, 2001).

Ponto de nivelamento e resíduo

O ponto de nivelamento, ou ponto de equilíbrio, significa o nível de produção que a empresa necessita vender para que as receitas totais fiquem iguais aos custos totais. Indica o quanto a empresa tem que faturar para não trabalhar no prejuízo (Antunes e Ries, 2001; Reis, 2002; Correia Neto, 2007). Sua determinação orienta a formação das metas de faturamento mínimo a serem atingidas (Correia Neto, 2007).

O ponto de resíduo indica o nível de produção no qual a atividade tem seu custo operacional igual à receita total (Reis, 2002). A diferença entre o ponto de nivelamento e o ponto de resíduo é a inclusão do custo de oportunidade no cálculo.

Variação Patrimonial

O ciclo operacional da atividade de pecuária bovina é longo, podendo variar de um até cinco anos, desde a concepção, nascimento, crescimento e venda do bezerro (Marion, 2000), ou até mesmo a compra de um animal para a recria e engorda, que pode demorar mais que dois anos dependendo do sistema de produção. Portanto, o rebanho permanece por um longo período em estoque até sua maturação.

Como não ocorrem vendas periódicas e conseqüentemente receita e apuração de lucro antes da transferência do produto, isto pode ocasionar prejuízos para acionistas que saem da empresa. Esse fator agrava quando se iniciam projetos novos, onde as maiores porcentagens das vendas poderão ser realizadas a partir de três a cinco anos. Assim, é justificável o reconhecimento da receita econômica, sendo feita periodicamente (anualmente), pois parte do rebanho permanece em formação ao longo do tempo que permitirá um lucro final. O

crescimento natural do gado leva ao aumento de valor no ativo (bens e direitos) da empresa que contribui com maior valorização patrimonial (Marion, 2000).

Avaliar as variações patrimoniais anualmente permite comparar o comportamento dos ativos imobilizados na atividade, que são de valores elevados, sendo necessário comparar item por item: terras, lavouras (pastagens, canaviais), maquinários, benfeitorias, animais, etc. Cada item terá uma variação positiva ou negativa (Nogueira, 2004).

2.6 – Avaliações econômicas na pecuária bovina de corte

Com a introdução das tecnologias no sistema de produção ocorre aumento dos custos operacionais, necessitando de maiores desembolsos no fluxo de caixa da empresa rural. Em contrapartida, o aumento da produção (bezerros desmamados, arrobas produzidas, animais abatidos, etc.) tende a diluir os custos operacionais fixos (depreciações e despesas fixas) fazendo com que o custo operacional total unitário seja menor. Esses resultados serão melhores ou piores em função da região (preços de insumos, terra e de arroba), do mercado (preços de compra e venda) e da escala de produção ou tamanho da propriedade. As taxas de rentabilidades mais baixas, normalmente, são de fazendas localizadas em regiões com preço elevado da terra, e as taxas mais elevadas de rentabilidade nas fazendas de terras com preços mais baixos. Essas taxas também variam em função do sistema de produção, local, escala e nível de intensificação (correção e adubação de pastagens, suplementação nutricional, inseminação artificial etc.) (Barbosa e Souza, 2007).

Quinoz (1970) avaliou os custos e retornos do ganho de peso por animal, na fase de recria e engorda, de bovinos Nelore, Guzerá e Indubrasil, durante os anos de 1967 a 1969, no norte de Minas Gerais. Entretanto, não foram computados gastos administrativos, renda da terra, custos sociais, equipamentos e máquinas. De acordo com os resultados apresentados pelo autor não houve retorno econômico ao confinarem os bovinos por dois períodos da seca durante a vida do animal.

Simões (1971) avaliou a estrutura de custos totais, fixos, variáveis e médios da fase de engorda na pecuária de corte, na região de Governador Valadares (MG). Seu trabalho mostrou que a variável compra de animais magros representa 75% do custo total e que o regime de confinamento apresentou resultados econômicos favoráveis.

Coutinho (1978) avaliou economicamente a fase de cria e recria na pecuária de corte em quatro microrregiões de Minas Gerais, encontrando resultados diferentes de acordo com o grau de tecnificação. A suplementação nutricional e o manejo das pastagens melhoraram os índices zootécnicos, aumentaram as receitas e a remuneração do capital investido.

Euclides et al. (1998) avaliaram a eficiência de sistemas de alimentação, durante os períodos críticos, como alternativa de redução da idade de abate de Nelore recriados em pastagens de *Brachiaria decumbens* e a viabilidade econômica dos mesmos. Foram realizados os seguintes tratamentos: 1- os animais não receberam suplementação de ração; 2- os animais receberam suplementação de ração (0,8% do peso vivo) somente no primeiro período seco; 3- os animais receberam suplementação de ração (0,8% do peso vivo) no segundo período seco; 4- os animais receberam suplementação de ração (0,8% do peso vivo) nos dois períodos secos; e 5- os animais

receberam suplementação de ração (0,8% do peso vivo) no primeiro período seco e foram confinados no segundo. A suplementação alimentar, durante o período seco, combinada ou não com o confinamento, mostrou-se uma atividade economicamente viável. O tratamento que apresentou maior valor presente líquido (VPL) foi aquele em que os animais foram suplementados a pasto nas duas estações secas, e o menor VPL foi apresentado pelos animais que não receberam qualquer suplementação. A suplementação alimentar proporcionou aumento da taxa de suporte da fazenda de 0,73 para 0,87 UA/ha na seca, redução da idade ao abate de novilhos Nelore de 5 para 13 meses de acordo com a suplementação (Tab. 28). O ganho compensatório que ocorreu para animais sem suplementação foi parcial, sendo que esses bovinos não atingiram o peso de abate daqueles que foram suplementados pelo menos uma vez durante o ciclo (1ª. ou 2ª. seca) (Tab. 27).

Gomes et al. (1999) avaliaram o retorno financeiro da bovinocultura de corte em quatro regiões pastoris da Bahia e observaram tendência de elevação do retorno financeiro à medida que o tamanho médio das fazendas aumentou (100 a 2000 hectares), e a precipitação pluviométrica foi mais abundante e melhor distribuída, o que contribuiu para melhor manejo da pastagem e maior produtividade.

Tabela 27 - Meses de abate, coeficientes de valor atual (CVA), rendas brutas corrigidas (RB) e valores presentes líquidos (VPL), de acordo com os tratamentos

Tratamento	Mês de Abate	CVA*	RB	VPL**	VPL***
Sem suplemento (ração)	10/93	0,764	233,30	- 5,71	- 5,71
Supl. 1 Seca	05/93	0,803	251,00	13,64	27,29
Supl. 2 Seca	03/93	0,820	259,20	14,25	33,54
Supl. 1 e 2 Secas	01/93	0,836	269,90	16,73	41,80
Supl. 1 e Conf. 2 Secas	10/92	0,861	264,70	4,52	38,45

* 12% ao ano.

** Sem considerar o benefício da liberação das pastagens.

*** Considerando o benefício da liberação das pastagens.

Fonte: Euclides et al., 1998.

O Instituto FNP demonstrou que a escala de produção afeta diretamente a rentabilidade dos sistemas (Cria; Recria e engorda; Cria, recria e engorda), em que os sistemas de maior escala (5.000 UA) possuem maiores taxas de rentabilidade quando comparados aos de menor escala (500UA) (Tab. 28). As diferenças entre as taxas de retorno para cada sistema, de acordo com a intensificação, estão relacionadas, principalmente, às regiões de localização das propriedades. Para os sistemas de cria e de ciclo completo, as regiões de Barreiras – BA, Montes Claros – MG, Itapetinga-BA e Pontes Lacerda-MT apresentaram maiores retornos que outras regiões do país (Anualpec, 2007). Para os sistemas de recria e engorda, as regiões de Barreiras – BA, Itapetinga-BA e Pontes Lacerda-MT apresentaram maiores retornos que as outras regiões do país (Anualpec, 2007).

Os trabalhos de pesquisas que mostram a viabilidade econômica de sistemas de produção de bovinos de corte e avaliação dos custos, índices econômicos de rentabilidade, são escassos, sendo encontrados em condições regionais, limitados a um determinado ano e/ou determinado segmento da fase de produção. Na falta dessas informações, o uso da simulação permite prever um resultado projetado de

acordo com cada cenário (Martha Júnior et al., 2007) (Tab. 29).

Tabela 28 – Diferentes taxas de retorno do capital investido em função dos sistemas e a escala de produção no ano de 2006, em diversas regiões do Brasil

	500 UA	5000 UA
	Retorno Anual %	Retorno Anual %
Cria		
Extensiva	-1,7 a 2,7	0,1 a 4,6
Semi-intensiva	-7,6 a 0,9	-0,9 a 4,3
Intensiva	-10,8 a -0,5	-1,4 a 2,2
Recria e Engorda		
Extensiva	-1,5 a 2,7	0,5 a 5,3
Semi-intensiva	-4,7 a 2,1	0,9 a 6,5
Intensiva	-8,6 a 0,2	1,1 a 8,2
Cria, Recria e Engorda		
Extensiva	-0,8 a 2,6	0,3 a 5,1
Semi-intensiva	-6,3 a 1,3	0,4 a 5,6
Intensiva	-12,5 a -0,7	0,6 a 4,3

Fonte: Anualpec, 2007.

Tabela 29 – Desempenho econômico projetado para recria-engorda praticada em diferentes sistemas de produção, na região de cerrado no Brasil

Indicadores	Pasto degradado	Pecuária Baixa Tecnologia	Integração Lavoura-Pecuária
Ganho de peso vivo (kg/animal/ano)	127,5	147	149,7
Taxa de lotação (animal/ha/ano)	0,53	0,87	3,37
Taxa de lotação (UA/ha/ano)	0,46	0,80	3,01
Produtividade (kg/ha/ano)	76,8	148,8	522
Margem bruta (R\$/ha/ano)	6,88	102,61	468,36
Lucro operacional (R\$/ha/ano)	-78,67	17,06	358,33
Custo operacional total (R\$/kg)	1,95	1,73	1,55
Reposição (% do custo)	66,53	73,69	78,95

Fonte: Adaptado de Martha Júnior et al., 2007.

Foi realizada uma simulação para o sistema precoce de 15 meses de idade à reprodução para o Nelore com os resultados encontrados no Mato Grosso do Sul (Auriemo et al., 2005). Para esse sistema, considerou-se uma área de 1.056 hectares de pastagem cultivada em um sistema completo. O custo total por cabeça para

a ração concentrada (SRA) foi de R\$ 195,30, para o suplemento múltiplo (SSP) foi R\$ 55,28 e do suplemento mineral (SSM) foi R\$ 10,44. O sistema SRA, mais precoce, obteve maior número de novilhas, touros e bois gordos descartados, com uma produção de 145,34 kg/ha/ano (Tab. 30).

Tabela 30 – Desempenho biológico de acordo com o sistema alimentar

Indicadores	Sistema SRA	Sistema SSP	Sistema SSM
Produtos vendidos			
Vacas descartes – cabeças	60	61	62
Novilhas descartes – cabeças	150	145	139
Touros descartes – cabeças	6	5	5
Bois gordos – cabeças	214	209	204
Peso vivo/ha/ano (kg)	145,34	142,19	139,42
Equivalente carcaça/ha/ano – abate kg	64,45	63,15	62,13

Fonte: Auriemo et al., 2006.

Ao comparar a eficiência econômica, Auriemo et al. (2006) encontraram diferenças nas margens brutas de cada sistema: R\$ 160.424,00, R\$ 164.641,00, R\$ 163.640,00, para SRA, SSP e SSM, respectivamente. A diferença é pequena em relação aos sistemas, além disso, a taxa de

natalidade média usada na simulação foi de 70%. Ao aumentar estas taxas de natalidade e reduzir o preço por kg da dieta suplementar, esse sistema (SRA) pode ser economicamente mais atrativo. Cabe ainda salientar que, ao reduzir a idade ao parto, existem os ganhos genéticos diretos e indiretos relatados anteriormente.

Em um estudo de simulação, Abreu et al. (2003) avaliaram a introdução da estação de monta em uma fazenda tradicional com 1.220 hectares de pastagens e 1.593 animais (cenário 1). Foram avaliados os efeitos de redução da taxa de mortalidade de bezerros de 10 para 4% (cenário 2), redução da relação touro:vaca de 1:25 para 1:33 (cenário 3), aumento da taxa de natalidade de 65 para 75% (cenário 4) e redução da mão-de-obra de vaqueiros (cenário 5). Considerando esses efeitos, a produtividade foi aumentando, bem como o valor presente líquido (VPL), demonstrando a viabilidade econômica das tecnologias introduzidas (Tab. 31).

Tabela 31 – Médias dos indicadores biológicos e econômicos, de acordo com os diferentes cenários (1 a 5)

Parâmetros	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5
Efeitos	sistema tradicional	redução mortalidade de bezerros	redução da relação touro:vaca	aumento da taxa de natalidade	redução da mão-de-obra
Bezerros desmamados	499	528	532	581	581
Animais vendidos	493	522	522	573	573
Desfrute %	23	24	24	25	25
VPL – R\$	512.866,00	552.122,00	579.128,00	642.941,00	668.743,00
Margem bruta (MB) – R\$	106.395,30	114.568,80	121.121,50	134.332,80	139.718,20
MB / hectare – R\$	87,20	93,90	99,28	110,10	114,52

Fonte: Abreu et al., 2003.

Abreu et al., (2006) analisaram a introdução dessas tecnologias em fazendas tradicionais no Pantanal (MS) e observaram aumento da eficiência econômica do sistema ao longo dos anos. Os anos nos quais ocorreram maiores investimentos foram os de menor eficiência. Porém, de modo geral, os anos nos quais ocorreram maiores investimentos (1996, 1998 e 1999) foram seguidos por anos com maiores

eficiências (1997 e 2001). Inicialmente, os investimentos realizados prejudicaram a eficiência do sistema como um todo, mas forneceram a base física para a implantação das tecnologias e seus aprimoramentos no sistema de produção.

Pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC) da Embrapa

caracterizaram três sistemas modais de produção de bovinos a pasto, nas regiões de Rondônia, Goiás e Pará, definindo as estruturas de recursos e índices técnicos para cálculo de desempenho físico e econômico (Tab. 32). Em todos os sistemas, a atividade de ciclo completo teve prejuízo, isto é, não remunerou integralmente os fatores de produção investidos na atividade. Os sistemas em Goiás e no Pará tiveram lucro operacional, ou seja, pagaram os

desembolsos de caixa além das depreciações, portanto, a atividade se mantém apesar da rentabilidade ser mais baixa que o custo de oportunidade. O sistema de Rondônia obteve margem bruta, significando que a receita da atividade conseguiu pagar os desembolsos, mas não pagou as depreciações nem o custo de oportunidade. Nesses três sistemas de ciclo completo extensivo o custo fixo atingiu acima de 60% do custo total.

Tabela 32 – Custo anual da fazenda modal de pecuária de corte (ciclo completo) em Porto Velho, Goiânia e Paragominas – 2005

	Porto Velho	RO	Goiânia	GO	Paragominas	PA
	(R\$)	(%)	(R\$)	(%)	(R\$)	(%)
CUSTO FIXO – A	162.065,94	61,12	179.678,28	68,98	268.782,57	60,25
Aluguel da pastagem	105.269,16	39,70	128.783,65	49,44	180.112,46	40,37
Bovinos e animais de trabalho	25.857,86	9,75	21.610,83	8,30	40.780,83	9,14
Instalações e benfeitorias	5.837,55	2,20	7.849,12	3,01	13.786,13	3,09
Máquinas e equipamentos	14.301,38	5,39	10.634,68	4,08	23.303,15	5,22
Pró-labore do produtor	10.800,00	4,07	10.800,00	4,15	10.800,00	2,42
CUSTO VARIÁVEL - B	103.088,33	38,88	80.795,62	31,02	177.343,42	39,75
Manutenção da pastagem	22.800,00	8,60	5.700,00	2,19	58.523,00	13,12
Manutenção de instalações	6.770,00	2,55	6.701,28	2,57	9.932,00	2,23
Manut. máq. e equipamentos	4.524,00	1,71	4.228,00	1,62	8.264,00	1,85
Suplemento mineral	11.723,45	4,42	18.203,32	6,99	34.701,73	7,78
Vacinas e medicamentos	8.845,66	3,34	5.869,83	2,25	10.294,89	2,31
Combustível e lubrificantes	4.324,32	1,63	8.886,24	3,41	3.801,60	0,85
Serviços e mão-de-obra	39.378,40	14,85	27.065,40	10,39	50.503,20	11,32
Outros custos	4.722,50	1,78	4.141,56	1,59	1.323,00	0,30
Impostos e taxas	312,50	0,12	1.243,56	0,48	603,00	0,14
Energia elétrica e telefone	4.410,00	1,66	2.898,00	1,11	720,00	0,16
CUSTO TOTAL (A+B)	265.154,27	100,00	260.473,90	100,00	446.125,99	100,00
Análise econômica						
(1) Receita total	189.478,66		194.641,47		341.845,84	
(2) Custo operacional	199.243,31		192.872,65		338.757,56	
(3) Custo total	265.154,27		260.473,90		446.125,99	
Lucro operacional ¹ (1-2)	-9.764,65		1.768,82		3.088,28	
Lucro total (1-3)	-75.675,61		-65.832,43		-104.280,15	
Índices						
Custo operacional por arroba - R\$	45,22		49,75		46,58	
Custo total por arroba - R\$	60,17		67,68		61,34	
Quantidade de Vacas – animais	663		505		807	
Taxa de lotação - UA /ha	1,40		0,75		0,75	
Taxa de natalidade - %	60		70		70	
Idade ao abate machos – meses	36 – 38		40		36	

¹ – Lucro operacional = margem líquida

Fonte: Adaptado de Corrêa et al., 2006, Melo Filho et al., 2006, Pereira et al., 2006.

2.7 - Risco e incerteza

Um evento incerto é quando não se sabe como ele se comportará, isto é, seu resultado final. A situação de incerteza passa a ser de risco através das estimativas das probabilidades de ocorrência dos eventos. O risco é derivado da incapacidade de se prever os eventos futuros, tornando a decisão do presente um ato de reflexão, ponderação e avaliação das possíveis conseqüências futuras dessa decisão. Como os projetos agropecuários possuem características de retorno a médio e longo prazo, o risco torna-se um fator que pode ser acrescentado para que a tomada de decisão do administrador seja avaliada nos diferentes cenários de probabilidades. Enquanto boas decisões, freqüentemente, se traduzem em lucros elevados e oportunidades de mercado, decisões inapropriadas podem resultar em considerável perda de recursos. Os gerentes são crescentemente cobrados para quantificar os riscos inerentes nas suas negociações, e isto

requer melhor indicador de análise (Rezende, 2003; Correia Neto, 2007).

A avaliação do risco, apesar de subjetiva e de difícil mensuração, é fundamental na tomada de decisão de qual o sistema ou tecnologia deverá ser adotado. O fator risco, segundo Jank (1997), pode ser dividido da seguinte forma:

1. **Risco de mercado:** é a variabilidade que se pode esperar para o preço do produto a ser vendido. É a existência de compradores ao preço necessário para garantir as rentabilidades assumidas; relaciona-se também com a lei de oferta e demanda; e
2. **Risco operacional:** engloba todos os fatores que resultem na impossibilidade de se produzir dentro de um custo “padrão”, como índices técnicos ruins (relativos à produção, sanidade e reprodução) e má utilização dos recursos (excesso de mão-de-obra, falta de gestão de compras, planejamento inadequado de benfeitorias, etc.) (Tab. 33).

Tabela 33 - Resumo de fatores de risco operacional

Fator de risco	Problemas associados	Impacto econômico
Índices Zootécnicos		
Sanidade	Alta incidência de doenças e mortes	Gastos excessivos com medicamentos e mão-de-obra
Reprodução	Baixa taxa de concepção, intervalo entre partos elevados	Gastos excessivos com sêmen e manutenção de animais não produtivos
Produção	Baixa produção	Perda de faturamento
Administração de recursos		
Mão-de-obra	Ociosa e desqualificada	Gastos excessivos com mão-de-obra, alimentação, materiais e serviços
Serviços contratados	Baixa produtividade, preço excessivo	Gastos excessivos com serviços
Estoques	Preço de compra e consumo excessivo	Gastos excessivos com materiais
Máquinas e instalações	Quebras por utilização e manutenção inadequadas	Gastos excessivos com manutenção
Atividade nova (agricultura, comercialização)	Desconhecimentos dos parâmetros corretos de operação	Gastos excessivos variados (adubos, máquinas, etc)

Fonte: Jank, 1997.

O risco pode ser calculado pela probabilidade dos eventos ocorrerem baseados em dados objetivos ou subjetivos. A probabilidade objetiva existe a partir de experiência passada sobre o evento estudado e quando há possibilidade de extrapolação desse comportamento. Nas situações de comportamentos futuros, haverá uma situação

esperada para a variável e uma probabilidade de não ocorrência dessa expectativa. Nas situações de probabilidade subjetiva, sem uma série histórica que possa ser extrapolada para os períodos futuros, os cálculos de probabilidades de ocorrência dos resultados devem ser mensurados (Correia Neto, 2007).

Em situação de observação histórica com perspectivas de extrapolação futura, a média aritmética pode ser um bom indicador. Nas situações de estimativas de cenários futuros para o comportamento da variável sem observação histórica, a média ponderada pela probabilidade de ocorrência de cada cenário deve ser usada como indicador. A probabilidade de ocorrência do evento é dada pelo grau de dispersão em relação à média, se não ocorrer dispersão, o risco é zero. A amplitude da dispersão em relação ao valor esperado quantifica o risco de um ativo isolado, sendo calculado pelo desvio padrão. O coeficiente de variação mostra o grau de dispersão por unidade de retorno esperado e pode ser utilizado para comparar riscos com retornos esperados diferentes (Correia Neto, 2007).

Muitas vezes o produtor não conhece o impacto de cada item de receita e custo sobre a rentabilidade de seu empreendimento. Uma forma de entender o efeito de cada item é a análise de sensibilidade. A análise de sensibilidade é uma opção para determinar o impacto de cada item de receita e de custo sobre a rentabilidade da atividade (Ribeiro et al., 2001), e para avaliar a maximização de lucros ou minimização de custos (Ferreira et al., 2005).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC. **Exportações brasileiras de carne bovina – relatório 2005**. 2006. Disponível em <<http://www.abiec.com.br/estatisticas/13.pdf>>. Acesso em: 17ago.2006.

ABREU, U.G.P., CEZAR, I.M., TORRES, R.A. Análise bioeconômica da introdução de período de monta em sistemas de produção de rebanhos de cria na região do Brasil central. **Rev. Bras. Zootec.**, v.32, n.5, p.1198-1206, 2003.

ABREU, U.G.P., LOPES, P.S., BAPTISTA, A.J.M.S. et al. Avaliação da introdução de tecnologias no sistema de produção de gado de corte no Pantanal. Análise de eficiência I. **Rev. Bras. Zootec.**, v.35, n.3, p.1242-1250, 2006 (supl.)

AGUIAR, A.P.A.; SILVA, A.M. Técnicas de medição da pastagem para planejamento

alimentar ao longo do ano em sistema de pastejo. In.: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA DE CORTE, 2, 2002. Lavras. **Anais ...** Lavras: NEPEC/ULFA, 2002, p.109-164.

ALENCAR, E. **Complexos agroindustriais**. Lavras: UFLA/FAEPE. 1997. 106 p.

ANTUNES, L. M., RIES, L. R. **Gerência agropecuária**. Guaíba: Agropecuária Ltda. 2001. 268p.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2006. 369p.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2007. 368p.

ARTINGTON, J.D. Suplementação pré-desmama para bezerros de corte. In: NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS., 8, 2004, **Anais...** Uberlândia: Conapec Jr., 2004, p.179-183.

AURIEMO, A.J.B., AMARAL, T.B., CEZAR, I.M. Impacto bioeconômico da suplementação alimentar na idade ao primeiro parto de novilhas da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC.BRAS. ZOOT., 43, 2006, João Pessoa. **Anais ...** João Pessoa: SBZ, 2006. CD-ROM.

AURIEMO, A.J.B., AMARAL, T.B., TORRES JÚNIOR, R.A.A. et al., Idade, peso e condição corporal ao primeiro cio de novilhas nelore submetidas a três níveis nutricionais da desmama aos dezoito meses de idade. In.: REUNIÃO ANUAL DA SOC.BRAS. ZOOT., 42, 2005, Goiânia. **Anais ...** Goiânia: SBZ, 2005. CD-ROM

BARBOSA, F.A.; SOUZA, R.C. **Administração de fazendas de bovinos – leite e corte**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2007. 342p.

BARBOSA, F.A., GRAÇA, D.S., MAFFEI, W.E. et al. Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação protéico-energética, durante a época de transição água-seca. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.59, n.1, p.160-167, 2007.

BARBOSA, F. A; VILELA, H.; TAVARES, P.F. Efeito de diferentes misturas múltiplas no desempenho de animais nelore na época da seca. In: CONGR. NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1, Soc. Nord. Prod. Anim.,v.2, p.25, **Anais ...**, Fortaleza, 1998.

- BARUSELLI, P.S., REIS, E.L., MARQUES, M.O. Técnicas de manejo para otimizar a eficiência reprodutiva em fêmeas *Bos indicus*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004, p.447-458.
- BERETTA, V., LOBATO, J.F.P., MIELITZ NETTO, C.G. Produtividade e eficiência biológica de sistemas pecuários de cria diferindo na idade das novilhas ao primeiro parto e na taxa de natalidade do rebanho no Rio Grande do Sul. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 30, n.4, p.1278-1286, 2001.
- BERGAMASCHINE, A. F.; ALVES, J. B.; ANDRADE, P. et al. Efeito da lotação sobre o desenvolvimento de novilhos Guzerá recebendo suplemento múltiplo, durante a época da seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTECNIA, 35, v.1, p.230. **Anais ...**, Botucatu, 1998.
- CARVALHO, F.A.N.; BARBOSA, F.A.; McDOWELL, L.R. **Nutrição de bovinos a pasto**. Belo Horizonte: Papelform, 2003. 438p.
- CEPEA/ USP., CNA. **PIB do Agronegócio CNA/CEPEA-USP. - Janeiro a Dezembro de 2000.** Disponível em < http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/files/2000/12_jan_dez.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2007.
- CEPEA/ USP., CNA. **PIB do Agronegócio CNA/CEPEA-USP. - Janeiro a Dezembro de 2001.** Disponível em < http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/files/2001/12_jan_dez.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2007.
- CEPEA/ USP., CNA. **PIB do Agronegócio CNA/CEPEA-USP. - Janeiro a Dezembro de 2002.** Disponível em < http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/files/2002/12_jan_dez.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2007.
- CEPEA/ USP., CNA. **PIB do Agronegócio CNA/CEPEA-USP. - Janeiro a Dezembro de 2003.** Disponível em < http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/files/2003/12_jan_dez.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2007.
- CEPEA/ USP., CNA. **PIB do Agronegócio CNA/CEPEA-USP. - Janeiro a Dezembro de 2004.** Disponível em < http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/files/2004/12_jan_dez.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2007.
- CEPEA/ USP., CNA. **PIB do Agronegócio CNA/CEPEA-USP. - Janeiro a Dezembro de 2005.** Disponível em < http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/files/2005/12_jan_dez.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2007.
- CEPEA/ USP., CNA. **PIB do Agronegócio CNA/CEPEA-USP. - Janeiro a Dezembro de 2006.** Disponível em < http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/files/2006/12_jan_dez.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2007.
- CEPEA/ USP., CNA. **PIB do Agronegócio CNA/CEPEA-USP. - Janeiro a Dezembro de 2007.** Disponível em < http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/files/2007/12_jan_dez.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2007.
- CHUDLEIGH, P. D. Análise de investimento. In: SEMINÁRIO SOBRE A APLICAÇÃO DE UM ENFOQUE DE SISTEMAS NA PESQUISA DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1, 1978, Campo Grande. **Anais...** Brasília: Embrapa/CNPGC, p. 35-53, 1982. (Documento, 4).
- CNA. **Indicadores pecuarios.** n. 22, jan., 2005.
- CNA. **Indicadores pecuários.** n. 33, jan/fev., 2006.
- CNA. **Indicadores pecuários.** n. 44, mar., 2007.
- CORRÊA, E. S.; VIEIRA, A.; COSTA, F. P. et al. **Sistema semi-intensivo de produção de carne de bovinos nelores no Centro-Oeste do Brasil.** Campo Grande: Embrapa/CNPGC, 2000. (Documento, 95).
- CORRÊA, E.S. COSTA, F.P., MELO FILHO, G.A. Custo de produção de gado de corte no Estado do Pará. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...**, Santa Maria: SBZ, 2006, CD-ROM.
- CORREIA NETO, J.F. **Excel para profissionais de finanças:** manual prático. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 283p.
- COUTINHO, A. **Análise econômica da pecuária de corte, fase de “cria e recria”, em quatro microrregiões do Estado de Minas Gerais.** 1978. 68p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

- DENT, J. B.; BLACKIE, M. J. **Systems simulation in agriculture**. Londres: Applied Science, 1979.
- ENCARNAÇÃO, R.O.; SERENO, J.R.B. Manejo da estação de monta. In: SERENO, J.R.B., LIMA E.C.N.Z., **Eficiência no manejo reprodutivo: sucesso no rebanho de cria**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2002, p.81-100.
- EUCLIDES FILHO, K. Cruzamentos na pecuária de corte nos trópicos. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ANIMAL BREEDING AND GENETICS, I. 1999. *Anais...* Viçosa: UFV – DZO, 1999. p. 193-218.
- EUCLIDES, V. P. B. Produção de carne em pasto. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 3. 2002. *Anais...* Lavras: UFLA, 2002. Disponível em: <<http://www.cnpqc.embrapa.br/~val>>. Acessado em: 01 dez. 2002.
- EUCLIDES, V.P.B. Produção intensiva de carne bovina em pasto. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2, Viçosa, 2001. *Anais ...* Viçosa:UFV, p.55-82, 2001.
- EUCLIDES, V.P.B. **Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 65p.
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J. et al. Desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Bras.Zootec.**, v.27, p.246-254, 1998.
- EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., OLIVEIRA, M.P. Desempenho animal em pastagens de gramíneas recuperadas com diferentes níveis de fertilização. In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora, *Anais ...* Juiz de Fora: SBZ, 1997, v.2, p.201-203.
- FERREIRA, IC.; SILVA, MA.; REIS, R.P. et al. Análise de sensibilidade da margem bruta da receita e dos custos do confinamento de diferentes grupos genéticos. **Arg. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, n.1, p.93-103, 2005.
- FNP. **Boletim Pecuário**. n. 593, 03 a 09 de fevereiro de 2005.
- FNP. **Boletim Pecuário**. n. 645, 02 a 08 de fevereiro de 2006a.
- FNP. **Boletim Pecuário**. n. 673, 17 a 23 de agosto de 2006b.
- FNP. **Boletim Pecuário**. n. 697, 1 a 7 de fevereiro de 2007.
- FONSECA, V.O. O touro no contexto da eficiência reprodutiva do rebanho. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE PRODUÇÃO E GERENCIAMENTO DA PECUÁRIA DE CORTE, 4, 2006, *Anais...* Belo Horizonte: EV-UFMG, 2006, CD-ROM.
- FRANK, R. G. **Introducción al cálculo de costos agropecuarios**. Buenos Aires: El Ateneo, 1978.
- FRENEAU, G.E. Perspectivas para o manejo reprodutivo do touro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, *Anais...* Campo Grande: SBZ, 2004, p.416-433.
- GASTAL, E. **Enfoque de sistemas na programação da pesquisa agropecuária**. Brasília: IICA, 1980.
- GOMES JR., P.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. et al. Fontes de proteína em suplementos múltiplos para recria de novilhos durante a época da seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC.BRAS. ZOOT, 38. Piracicaba. SP.2001. *Anais ...* Piracicaba: SBZ, 2001, CD-ROM.
- GOMES, H. S.; MOLINAR-HOLGUIN, F.; DETONI, C.E. et al. Níveis de capitalização e retorno financeiro da bovinocultura de corte em quatro regiões pastoris na Bahia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC.BRAS. ZOOT, 36, Porto Alegre, 1999. *Anais ...* Porto Alegre: SBZ, 1999, CD-ROM.
- GOTTSCHALL, C.S. Necessidades nutricionais de vacas de corte. **Hora Veterinária**, n.94, p. 29-35, 1996.
- GRAÇA, D.S., PORTO, P.F.A., DUARTE,H.C. Ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas ½ Santa Gertrudes, ¼ Limousin, ¼ Tabapuã e novilhas ½ Limousin e ½ Tabapuã, suplementadas a pasto com mistura mineral proteinada de alto consumo no inverno. In:

- ENCONTRO DE PESQUISA, 16, 1998, **Anais ...** Belo Horizonte: EV-UFGM, 1998, p.128.
- IEL, CNA, SEBRAE. **Estudo sobre a eficiência econômica e competitividade da cadeia agroindustrial da pecuária de corte no Brasil.** 2000. Disponível em <[http://www.cna.org.br/PublicacoesCNA/EstudosdasCadeiasprodutivas/ Pecuaria de corte](http://www.cna.org.br/PublicacoesCNA/EstudosdasCadeiasprodutivas/Pecuaria%20de%20corte)>. Acesso em: 17 ago.2003.
- JANK, F. S. Produção de leite: Afinal qual é o melhor sistema? **Revista Balde Branco**, n.9, p. 6-16. 1997.
- KICHEL, A. N.; KICHEL A.G. Sistemas extensivos e intensivos de produção de carne custo/benefício. In: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA DE CORTE, 2, 2002, Lavras. **Anais ...** Lavras: UFLA, 2002, p.19-42.
- LOPES, M. A.; MAGALHÃES, G.P. Análise da rentabilidade na terminação de bovinos de corte em confinamento: um estudo de caso. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, n.3, p. 374-379, 2005.
- MARION, J.C. **Contabilidade rural.** Atlas, São Paulo, 262 p. 2000.
- MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L.; MACIEL, G.A. A prática da integração lavoura pecuária como ferramenta de sustentabilidade econômica na exploração pecuária. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 6, 2007, Lavras. **Anais ...** Lavras: UFLA, 2007, p.367-391.
- MELLO, A.O. A. Alternativas de alimentação para engorda intensiva. **Cad. Téc. Vet. Zootec.**, n.29, p.13-22, Belo Horizonte, 1999.
- MELO FILHO, G.A., COSTA, F.P., CORRÊA, E.S. Custo de produção de gado de corte no Estado de Rondônia. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...**, Santa Maria: SBZ, 2006, CD-ROM.
- MUNIZ, C.A. S.D., QUEIROZ, S.A. Avaliação de características de crescimento pós-desmama de animais Nelore puros e cruzados no Estado do Mato Grosso do Sul. **Rev. Bras. Zootec.**, v.28, n.4, p.713-720, 1999.
- NIX, J. **Farm management pocketbook.** Kent: Wye College, 1995.
- NOGUEIRA, E. Análise de investimentos. In: BATALHA, M.O. (coord.) **Gestão agroindustrial**, 3 ed., São Paulo: ATLAS, 2001. p.224-288.
- NOGUEIRA, M.P. **Gestão de custos e avaliação de resultados: agricultura e pecuária.** Bebedouro: Scot Consultoria, 2004. 219 p.
- PACOLA, J.L, RAZOOK, A. G., BONILHA NETO, L. M., FIGUEIREDO, L.A. Suplementação de bezerras em cocho privativo. **Bol. Ind. Anim.**, v. 46, n. 2, Nova Odessa, p. 167-175, 1989.
- PAULINO, M.F. Misturas múltiplas na nutrição de bovinos de corte a pasto. In.: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE.1999. Goiânia. **Anais ...** Goiânia: CBNA. 1999. p. 95-104.
- PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; DE MORAES, E.H.B.K. et al. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens . In.: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 3, **Anais ...** Viçosa, MG : UFV, DZO, p.153-196, 2002.
- PELICIONI, L.C., MUNIZ, C.A.S.D., QUEIROZ, S.A. Avaliação do Desempenho ao Primeiro Parto de Fêmeas Nelore e F1. **Rev. Bras. Zootec.**, v.28, n.4, p.729-734, 1999
- PEREIRA, M.A., COSTA, F.P., MELO FILHO, G.A. Custo de produção de gado de corte em Goiânia, Estado de Goiás. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...**, Santa Maria: SBZ, 2006, CD-ROM.
- PILAU, A., ROCHA, M.G., SANTOS, D.T. Análise econômica de sistemas de produção para recria de bezerras de corte. **Rev. Bras. Zootec.**, v.32, n.4, p.966-976, 2003.
- QUINOZ, F.A.G. **Análise econômica de recria-engorda de bovinos de corte, em confinamento, na estação seca, Minas Gerais – 1967/1969.** 1970. 78p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada.** Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 95 p.
- RENNÓ, F.P., PEREIRA, J.C., ARAÚJO, C.V. Raças e cruzamentos de bovinos para produção de leite e carne. In.: SIMPÓSIO DE BRASILÂNDIA, 2, 2000, Brasilândia. **Anais ...** Brasilândia: UFV: 2000, p.75-100.

- RESTLE, J., ALVES FILHO, D.C., NEUMANN, M. Eficiência na terminação de bovinos de corte. In: RESTLE, J. **Eficiência na produção de bovinos de corte**. Santa Maria: UFSM, 2000, p. 277-303.
- REZENDE, H. A. P. Os benefícios da simulação de Monte Carlo. 2003. Disponível em <http://www.techoje.com.br/techoje/gestaodeprojetos/2003/10/10/2003_10_10_0002.2xt/-emplate_interna> Acesso em: 28 jul. 2006.
- RIBEIRO, A.C.; QUEIROZ, S.A.; MCALLISTER, A.J. Análise da sensibilidade da receita líquida vitalícia de bovinos da raça holandesa aos itens de receita e de custo. IN: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 38, 2001, Piracicaba, **Anais ...**, Piracicaba: SBZ, 2001, CD-ROM.
- ROSA, A. N. **Variabilidade fenotípica e genética do peso adulto e da produtividade acumulada de matrizes em rebanhos de seleção da raça Nelore no Brasil**. 1999. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- SANTOS, G.J.; MARION, J.C.; SEGATTI, S. **Administração de custos na agropecuária**. Atlas, São Paulo. 165 p. 2002.
- SEMMELMANN, C.E., LOBATO, J.F.P, ROCHA, M.V. Efeito de sistemas de alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore acasaladas aos 17/18 meses. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 30, n.3, p. 835- 843, 2001.
- SILVA, F.F. Bezerra de corte : crescimento até a desmama, creep-feeding e creep-grazing. **Cad. Téc. Vet. Zootec.**, n.33, p.47-67, 2000.
- SIMÃO, S.M.B. **Efeito da suplementação concentrada e do uso de leveduras vivas sobre o desempenho e rendimento da carcaça de animais nelore em terminação**. 2004. 51p. Dissertação (Mestrado em Nutrição de Ruminantes). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- SIMÕES, R. **Oferta estática e custos de produção de carne bovina, região de Governador Valadares, MG, 1969**. 1971. 47p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (1999). **Como calcular o custo de produção**. Lavras, 1999. (Informativo técnico do café - n° 3).
- VIEIRA, A., LOBATO, J.F.P, CORREA, E.S et al. Produtividade e eficiência de vacas Nelore em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf nos cerrados do Brasil Central. **Rev. Bras. Zootec.**, v.34, n.4, p.1357-1365, 2005.
- VILELA, H. Potencialidades do cerrado para engorda. **Revista dos Criadores**, São Paulo, v.51, n.630, p.26-27, 1981.
- VILELA, H.; DEMTCHENKO, A.; VILELA, D. et al. Acabamento de novilhos azebuados em pastagens estabelecidas em região de clima semi-árido, suplementadas com minerais, uréia e milho, durante o período de seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 20, 1983, Pelotas, **Anais ...**, Pelotas: SBZ, 1983, p-123.
- ZIMMER, A.H. e EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1, 1997. **Anais...** Viçosa:UFV, 1997, Simpósio, p.379.

CAPÍTULO 1

Viabilidade econômica de sistemas de produção de recria e de engorda de bovinos de corte em Minas Gerais

Economic viability of beef cattle rearing and fattening production systems in Minas Gerais

RESUMO

Estudou-se a viabilidade econômica de dois sistemas de produção de recria e engorda de bovinos de corte. Estimaram-se o custo de produção, a taxa de retorno do capital investido (RCI), o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR). Análises de sensibilidade do RCI foram realizadas em função da variação do preço de venda dos bovinos e dos componentes com maior participação no custo operacional total. Os dados foram provenientes de dois sistemas de produção de bovinos de corte localizado na região Central de Minas Gerais: SE1 – recria e engorda intensiva em pastagens e em confinamento, em 155 hectares, no período de janeiro de 2004 a outubro de 2007; SE2 – recria e engorda extensiva, em 458 hectares, no período de janeiro de 2005 a novembro de 2007. Os custos totais médios foram R\$ 3,10 e 4,84/kg de peso vivo produzido, os RCI médios anuais foram -1,71 e -6,11%, respectivamente para os sistemas SE1 e SE2. Ao considerar a valorização do preço de terra, os VPL foram R\$ 242.324,41 e 186.310,59, e as TIR médias anuais foram 12,94% e 14,03%, respectivamente para os sistemas SE1 e SE2. As análises de sensibilidade mostraram que o preço de venda dos bovinos causou maior impacto no RCI, seguido pelos preços de compra dos bovinos nos dois sistemas avaliados. A atividade de recria e engorda de bovinos em propriedades menores que 500 hectares, na região Central de Minas Gerais, teve retorno do capital investido mais baixo que a taxa de rendimento da poupança, sendo que o risco de obter baixa rentabilidade no negócio é alto.

Palavras-chave: custo, investimento, produtividade, pecuária de corte, rentabilidade, sistema de informação

ABSTRACT

Economic viability of two cattle rearing and fattening production systems was evaluated. Production cost, internal rate of return on the invested capital (RIC), net present value (NPV) and internal rate of return (IRR) were estimated. RIC sensitivity analyses were performed based on greater involvement of cost components and fluctuation of beef sale price. Data of two cattle production systems in Central Region of Minas Gerais were analyzed: SE1 – 155 hectares, from 2004's January to 2007's October, pasture and feedlot intensive fattening and rearing; SE2 – 458 hectares, from 2005's January to 2007's November, rearing and extensive fattening. Average total costs were R\$ 3.10 and 4.84/kg live weight produced, and RIC annual averages were -1.71 and -6.11%, for SE1 and SE2 systems respectively. Considering valorization including the price of land, NPV were R\$ 242,324.41 and 186,310.59, and IRR annual averages were 12.94 and 14.03%, for SE1 and SE2 systems respectively. Sensibility analyses showed that animal sale price caused greatest impact on RIC, followed cattle buying prices in both systems. Rearing and fattening activities in smaller properties than 500 hectares, in the Central Region of Minas Gerais presented lower return of invested capital than interest of the saving account, showing high economic risk of low profitability of the production system.

Keywords: beef cattle, cost, information system, investment, productivity, profitability

1. INTRODUÇÃO

A pecuária bovina de corte passa por um processo nítido de incorporação de tecnologias com reflexo positivo sobre a produtividade. Observa-se uma mudança de atitude de parcela significativa de pecuaristas movidos pela necessidade de obter maior eficiência produtiva, após a estabilização da moeda, que desestimulou a produção com fins especulativos via compra e venda de gado como forma de obtenção dos lucros anteriormente proporcionados pela elevação de preços (IEL, CNA, SEBRAE, 2000). Essa mudança de atitude refletiu no aumento de produtividade que ocorreu, de 1995 a 2005, com aumento da produção da ordem de 25%, enquanto o crescimento do rebanho foi de 9%. Esse ganho foi representado pela redução da idade ao abate dos machos em nove meses (de 44 para 35 meses de idade), e aumento de 4,2 pontos percentuais na taxa de prenhez (de 66,6% para 70,8%) (Anualpec, 2006).

Esse aumento de produtividade da pecuária bovina brasileira está aquém das suas reais potencialidades, pois os sistemas de produção são heterogêneos quanto à incorporação de tecnologias técnicas e administrativas. A quantidade de bovinos abatidos com uso de tecnologias de suplementação nutricional (confinamento, semi-confinamento e pastagens de inverno) ainda é baixa, um total de 5,4 milhões de cabeças, em 2006, comparada ao total de abate de 47,1 milhões de cabeças no mesmo ano. Outro fato que chama a atenção é o elevado número de fêmeas abatidas no ano de 2006, 24,2 milhões de cabeças, mais de 50% do total de abate ocorrido (Anualpec, 2007).

Em um programa de produção contínuo de carne, torna-se essencial eliminar as fases negativas de desenvolvimento e proporcionar condições ao animal para se desenvolver normalmente, durante todo o ano, e menor idade de abate, porém com grau de terminação adequado. Para isto, é necessário manter o suprimento de alimento em equilíbrio com as exigências dos animais. O uso das tecnologias da suplementação nutricional estratégica (proteínados, semi-confinamento e confinamento) para bovinos e as estratégias de manejo de pastagens (correção, adubação,

manejo rotacionado) podem proporcionar aumento do ganho de peso diário, ganho de peso por hectare/ano, e reduzir a idade de abate dos animais (Vilela, 1981; Euclides et al., 1998; Euclides, 2000; Beretta et al., 2002; Lopes e Magalhães, 2005; Peres et al., 2005; Barbosa et al. 2007a; Barbosa et al. 2007b).

O sistema de produção de engorda de bovinos é composto por diversas variáveis que interagem entre si e uma mudança parcial, que afete apenas uma categoria animal, pode influenciar indiretamente as demais categorias do rebanho e dificultar a predição do impacto produtivo no conjunto do sistema. Assim, a avaliação do benefício de nova tecnologia deverá ser realizada considerando os seus efeitos em todo o sistema e avançar além do impacto na categoria objeto da melhoria (Black et al., 1993, citado por Beretta et al., 2002). A quantificação da produtividade e eficiência biológica de sistemas de engorda permite definir a especialização de produção de acordo com a disponibilidade de recursos naturais e ainda avaliar as vantagens da introdução de melhorias nos sistemas, fornecendo informações necessárias para avaliações econômicas, últimas variáveis na decisão de adoção de inovações tecnológicas (Beretta et al., 2002).

É necessário mensurar e avaliar economicamente o impacto do uso das tecnologias disponíveis para o aumento dos índices zootécnicos nas diversas fases do ciclo de produção de bovinos, de acordo com cada sistema em particular, para que essas tecnologias possam ser indicadas, técnica e economicamente. A intensificação está em função do capital disponível de investimento, o risco e a taxa de retorno de cada situação. O uso das tecnologias no sistema de produção tem que ser gradativo e coerente com os objetivos de produção, com coletas precisas dos dados para gerar as informações necessárias, buscando o aprendizado mútuo e contínuo de todos no sistema (Barbosa et al., 2006b).

Barbosa et al. (2003) realizaram a avaliação econômica da adubação anual de manutenção de fósforo e potássio em pastagens de *Panicum maximum* consorciadas com leguminosas e encontraram que a adubação de manutenção de 40 kg de P₂O₅ e K₂O por hectare por ano (T3)

aumentou a produtividade ao longo dos anos com 23,44 e 34,14 @/ha/ano para os anos 1 e 9, respectivamente. O custo da arroba diminuiu, R\$ 44,06 e 38,87 para os anos 1 e 9, respectivamente, pois a produtividade aumentou e diluiu os custos fixos. O T3 obteve retorno do capital investido no sexto ano tornando a atividade economicamente viável, isto é, as receitas obtidas da atividade pagaram os desembolsos, depreciações, juros de capital de 8% ao ano, além de retornar o investimento inicial aplicado. O T3 apresentou melhor resultado econômico comparado aos tratamentos sem adubação e com manutenção de 20 kg de P₂O₅ e K₂O por hectare por ano.

Lopes e Magalhães (2005) avaliaram economicamente um confinamento de 3.583 bovinos no Sul de Minas Gerais, e encontraram uma margem líquida de R\$ 161.921,30, resultado de R\$ 56.392,56 e rentabilidade de 1,29%. O custo operacional total e o custo total da arroba produzida foram de R\$ 47,48 e 49,34, respectivamente.

Barbosa et al. (2005) encontraram lucro operacional de R\$ 12.192,09, 7.446,23, 8.143,01, quando analisaram economicamente três diferentes confinamentos na região de Minas Gerais, com 1.113, 600 e 578 animais, respectivamente, no ano de 2004. Entretanto, o lucro operacional não conseguiu pagar o custo de oportunidade, não obtendo lucro total em todos os confinamentos. Ao analisarem os mesmos confinamentos no ano de 2006, encontraram lucro operacional para os três sistemas, sendo que dois sistemas remuneraram o custo de oportunidade (8,75% ao ano) (Barbosa et al., 2007a).

Nos trabalhos citados (Barbosa et al., 2005; Lopes e Magalhães, 2005; Barbosa et al., 2007a) os confinamentos foram analisados de forma isolada, não tendo sido avaliado com uma estratégia de aumento de produtividade na propriedade e agregando a renda obtida com a retirada desta categoria de engorda mais cedo da fazenda.

O aumento da escala de produção de uma firma pode levar ao aumento dos custos totais de produção menor que, proporcionalmente, dos produtos, diluindo, assim, os custos fixos por

maior quantidade de produto produzido levando à redução do custo médio unitário. Esse efeito da economia de escala é conseguido quando aumenta a produção e os custos fixos permanecem constantes (Lopes et al., 2007), o que pode contribuir para o aumento da rentabilidade. A rentabilidade da terminação de bovinos em confinamento aumentou de 9,79 para 21,61% quando passou de 100 para 1.000 cabeças, o custo operacional total da arroba produzida caiu de R\$ 54,51 para 51,04, com o aumento da escala (Lopes et al., 2007).

A produção de carne de novilhos mantidos em pastagens de *Panicum maximum* cv. Tanzânia com uso da irrigação foi avaliada economicamente pelos indicadores de lucro líquido por hectare e taxa interna de retorno (TIR). Os resultados de lucro líquido/ha e TIR foram de R\$ -164,91 e R\$ 574,90; -6,1% e 17,2%, para o sistema irrigado e o sistema sequeiro, respectivamente (Maya, 2003).

Peres et al. (2004) avaliaram economicamente o sistema de recria de novilhas mestiças leiteiras em pastagens de capim elefante na região Norte Fluminense. Os sistemas estudados foram: sem suplementação (SP1), oferta de 0,5% do peso vivo de concentrado (SP2), e pastejo alternado de capim elefante com estilosantes (SP3). O valor presente líquido (VPL) calculado, a uma taxa anual de desconto de 8%, foi de R\$7.447,14, R\$7.759,10 e R\$1.264,25, enquanto o capital investido apresentou TIR anual de 29,58; 30,10 e 10,46%, respectivamente, para os três sistemas estudados.

Oliveira et al. (2006) encontraram rentabilidade anual de 26,45% para a atividade de engorda de bovinos a pasto, no ano de 2005, sendo o custo da arroba produzida de US\$ 16,47 e o preço da arroba vendida de US\$ 22,11. Oaigen et al. (2007) avaliaram um sistema de recria e engorda a pasto, de novilhos e vacas descartes, no Rio Grande do Sul, no ano de 2006, e obtiveram rentabilidade anual de 21,4%, com o custo médio total da arroba de R\$ 56,40 para produtividade de 369,35 kg por hectare/ano. Em ambos trabalhos a maior participação do custo de produção foi com a aquisição de animais no sistema de produção, acima de 47% do custo total.

O objetivo deste trabalho foi avaliar técnica e economicamente dois sistemas de produção de recria e de engorda de bovinos de corte no estado de Minas Gerais, analisando os indicadores técnicos e econômicos de cada sistema e estimando os custos de produção.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Metodologia

O estudo foi realizado por intermédio de uma abordagem descritiva. Utilizaram-se planilhas eletrônicas para estimar os custos de produção, como instrumento de análise quantitativa, para verificar as variações de eficiência na utilização de recursos decorrentes de mudanças no sistema de produção. A metodologia utilizada foi o estudo de caso, isto é, exame de um conjunto de ações em desenvolvimento que mostra como os princípios teóricos se manifestam nessas ações (Alencar, 2004). É a estratégia preferida quando se elaboram questões do tipo ‘como?’ que possuem um caráter mais exploratório e requerem pesquisas históricas no desenvolvimento de experimento (Yin, 1984). Tais questões lidam com ligações operacionais que necessitam ser traçadas ao longo do tempo, em vez de serem encaradas como meras repetições ou incidências. A essência de um estudo de caso tenta esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões: o motivo pelo qual foram tomadas, como foram implantadas e com quais resultados (Yin, 1984). Nos estudos de casos de avaliação de projetos, a análise pode iniciar com estudos individuais que combinados formam um conjunto de dados de projetos locais que formariam a base de projetos para programas estaduais e nacionais (Alencar, 2004).

O trabalho foi fundamentado em estudos de casos divididos nas seguintes etapas:

- 1) Coleta de dados a campo por intermédio de informações obtidas nas fazendas pelas anotações feitas pelos proprietários e gerentes em fichas próprias, planilhas eletrônicas e *softwares* de gerenciamento de rebanho.

- 2) Esses dados foram processados em planilhas eletrônicas para análise das informações zootécnicas e econômicas dos sistemas de produção.

2.2 - Caracterização do sistema de produção

Os sistemas de produção, objetos desse estudo, foram classificados quanto às práticas utilizadas na alimentação do rebanho em:

- 1) Sistema semi-intensivo – caracterizado pelo uso de pastagens artificiais com uso de correção, adubação e/ou rotação de animais nas pastagens e proteinados durante a época da seca.
- 2) Sistema intensivo – caracterizado pelo sistema semi-intensivo acima descrito, além do confinamento durante a época da seca.

A pesquisa de campo foi conduzida em duas fazendas na região central do estado de Minas Gerais, cujos sistemas de produção são descritos a seguir:

Sistema Engorda 1 (SE1) - sistema de engorda, em 155 hectares, no município de Sete Lagoas, em Minas Gerais. Os animais eram criados a pasto na época das águas (verão), em sistema de pastejo rotacionado intensivo, e em confinamento na época seca (inverno). O período analisado foi de janeiro de 2004 a outubro de 2007. Essa propriedade também engordava animais provenientes de outras propriedades da empresa rural, principalmente no confinamento.

Sistema Engorda 2 (SE2) - sistema de recria e engorda, em 458 hectares, no município de Curvelo, em Minas Gerais. Os animais eram criados a pasto durante todo o ano, em sistema de pastejo rotacionado, com suplementação protéico-mineral na época da seca. O período analisado foi de janeiro de 2005 a novembro de 2007. Nesse sistema, durante o período avaliado, ocorreu a transição do sistema tradicional de cria para recria e engorda, sendo que todas as vacas e touros eram vendidos como descarte.

As regiões dos imóveis rurais foram caracterizadas de acordo com o tipo de clima e solo conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (Tab. 1).

Tabela 1 – Caracterização do clima, solo, índice pluviométrico médio, de acordo com cada sistema, SE1 e SE2

	SE1	SE2
Município	Sete Lagoas - MG	Curvelo - MG
Clima	Tropical Brasil Central	Tropical Brasil Central
Tipo de solo	Latossolo vermelho	Cambissolo háplico
Índice pluviométrico anual médio¹	1.704 mm	1.481 mm

1 - Dados dos períodos avaliados.

Fonte: IBGE, 2005 a, b.

Com base no diagnóstico inicial e levantamento patrimonial dos bens de cada imóvel rural, os sistemas foram classificados quanto ao nível de tecnologias relacionadas à alimentação do rebanho (IEL, CNA, SEBRAE, 2000; Barbosa e Souza, 2007).

O sistema SE1 era constituído de pastagens corrigidas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Guiné. As áreas dos módulos de rotacionado foram de 74, 88, 108, 108 hectares, nos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, respectivamente. Essas áreas recebiam adubos químicos (nitrogênio, fósforo e potássio) e orgânico (esterco de bovinos e aves) anualmente conforme a análise de solo. Os bovinos recebiam suplemento mineral, na época das águas, e suplementação protéico-mineral na fase de transição água-seca (março a junho). Os animais que atingiram peso de abate (acima de 450 kg) nas pastagens eram vendidos, e os mais leves foram terminados no confinamento com cana-de-açúcar e ração concentrada, com ingestão média diária de 1,1 a 1,3% do peso vivo médio. Os animais receberam, ao entrar na fazenda, vacinas contra febre aftosa e raiva e vermífugo de amplo espectro. Todos animais foram pesados individualmente na entrada e na saída da fazenda. Os animais que ficavam nos pastos foram pesados individualmente a cada mês e os animais do confinamento, individualmente na entrada e saída. Os controles de moscas e carrapatos foram realizados conforme a infestação. A mão-de-obra constava de um encarregado e um vaqueiro, sendo que na época do confinamento eram contratados funcionários temporários.

O sistema SE2 era constituído de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria*

decumbens cv. Basilisk e campo nativo (33% da área de pastagem). As áreas de pastagens utilizadas foram de 375 hectares, nos anos de 2005 a 2007. Os módulos de rotacionado, com área de 121 hectares, foram implantados e suas pastagens já estabelecidas, corrigidas com calcário dolomítico, em 2005 e 2006. Os bovinos recebiam suplementação mineral, nas águas, e protéico-mineral, na seca. As matrizes descartes e as novilhas que atingiram peso de abate foram vendidas e os machos foram vendidos na recria. Durante a seca de 2005 e 2006 todos animais receberam suplemento protéico-mineral. No ano de 2007 as novilhas mais pesadas receberam suplementação de caroço de algodão, com ingestão média diária de 0,4 a 0,67% do peso vivo médio, a partir do mês de julho. Os animais eram vacinados contra febre aftosa, clostridiose, raiva e brucelose (fêmeas), e recebiam vermífugo de amplo espectro. Os controles de moscas e carrapatos foram realizados conforme a infestação. Todos animais da propriedade foram pesados individualmente no início e final do período experimental, além disso, todos os animais que chegavam e saíam da fazenda também eram pesados individualmente. A mão-de-obra constava de um vaqueiro, um auxiliar de serviços gerais e uma cozinheira.

O SE1 possuía bovinos machos de composição racial zebuína, sendo na sua maioria Nelore e seus mestiços. Nos anos de 2006 e 2007 entraram vacas descartes zebuínas (Nelore e seus mestiços) para a engorda no confinamento.

O SE2 possuía um sistema de cria que foi feita uma transição para recria e engorda a partir do ano de 2005. A última estação de monta da propriedade foi realizada no período de

2004/2005. Os bovinos possuíam a composição racial zebuína, sendo na sua maioria Nelore, Guzerá e seus cruzamentos. Nos anos de 2005 e 2006, foram compradas 71 fêmeas de recria Nelore e seus mestiços, e 70 fêmeas de recria ½ Senepol, ¼ Nelore, ¼ Angus.

2.3 - Índices zootécnicos

Os indicadores zootécnicos utilizados para esses sistemas foram:

- 1) Número (nº) total médio de animais/ano;
- 2) Nº total de animais vendidos/ano;
- 3) Nº médio de unidades animais (UA)/ano;
- 4) Lotação média anual (nº médio de unidades animais (UA)/ha/ano);
- 5) Produção de carne anual (kg de peso vivo produzido/ano);
- 6) Produção de carne anual por área (kg de peso vivo produzido/ha/ano);
- 7) Kg de peso vivo vendido/ano;
- 8) Kg de peso vivo vendido/ha/ano;
- 9) Taxa de venda (nº total de animais vendidos no ano/ nº total de animais no rebanho x 100);
- 10) Taxa de abate (nº total de animais abatidos no ano/ nº total de animais no rebanho x 100);
- 11) Taxa de mortalidade nas diferentes categorias (nº de animais mortos / nº total de animais x 100).

2.4 - Componentes econômicos e o risco

Os desembolsos e as receitas foram computados em planilhas eletrônicas de forma a gerar o fluxo de caixa sobre o qual foram calculados o parâmetro econômico de valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR). Foram avaliadas as depreciações de cada sistema, anualmente, por meio das planilhas eletrônicas, que, somadas às despesas fixas constituíram os custos operacionais fixos. Portanto, foi possível quantificar os custos operacionais fixos e variáveis, e obter participação percentual de cada item do custo.

Os custos operacionais fixos foram representados pela infra-estrutura tais como

benfeitorias, formação e/ou correção das pastagens e lavouras perenes, máquinas e equipamentos, tropa de serviço, além das despesas gerais fixas como impostos, consultorias fixas, despesas gerais (energia, telefone, materiais diversos, alimentação entre outros). Os custos totais foram calculados somando-se os custos operacionais totais (operacionais fixos mais os operacionais variáveis) com o custo de oportunidade do capital investido. Os custos médios foram calculados dividindo o custo em questão (custo operacional variável, custo operacional total ou custo total) pela quantidade produzida naquele ciclo (Reis, 2002). Para o cálculo do custo do kg de peso vivo produzido no sistema foi retirado o custo com a aquisição dos animais.

Analicamente a equação de custo foi:

$CT = P_{X_1} X_1 + \dots + P_{X_n} X_n + K$, em que:

$P_{X_{1, n}}$ = preços dos fatores variáveis

$X_{1, n}$ = quantidade de fatores variáveis utilizados.

K = custo dos fatores fixos.

A depreciação (D) foi calculada pela expressão:

$$D = \frac{V_a - V_r}{V_u}, \text{ em que:}$$

V_a (valor atual) o valor do recurso, como sendo adquirido naquele momento (valor de um novo); V_r (valor residual) o valor de revenda ou valor final do bem, após ser utilizado de forma racional na atividade e V_u (vida útil) o período em anos pelo qual determinado bem é utilizado na atividade produtiva.

Os custos com compra de animais para recria e engorda, alimentação (suplementos protéico-minerais, suplementos minerais, concentrados), medicamentos (vacinas, vermífugos, remédios em geral), adubação de manutenção das pastagens e lavouras, serviços de mão-de-obra permanente e temporária, serviços de manutenção e reparos e combustíveis foram considerados como fatores variáveis.

As receitas dos sistemas foram caracterizadas pelo preço de venda (cabeça ou kg) multiplicado pela quantidade dos animais ou peso vendidos na recria e engorda (machos e fêmeas). Quando os animais ficavam na

propriedade (em estoque) eram calculados como receitas (vendas) no dia 31 de dezembro de cada ano, e no dia 1 de janeiro do ano subsequente tornava-se despesa (compra). A receita média foi calculada dividindo a receita total pelas quantidades de produto (cabeça ou kg) em determinado ciclo anual.

Os cálculos do ponto de nivelamento e de resíduo foram determinados pelas equações (Reis, 2002):

$$Q_n = \frac{CFT}{(RMe - CVMe)},$$

em que:

Q_n = quantidade a ser vendida (ponto de nivelamento).

CFT = custo fixo total.

RMe = receita média.

CVMe = custo variável médio

$$Q_r = \frac{CopFT}{(RMe - CopVMe)},$$

em que:

Q_r = quantidade a ser vendida (ponto de resíduo).

CopFT = custo operacional fixo total.

RMe = receita média.

CopVMe = custo operacional variável médio

A avaliação da viabilidade econômica foi baseada na metodologia proposta por Frank (1978) e utilizada por Costa et al. (1986), Corrêa et al. (2000) e Guimarães et al. (2005), utilizando-se para isto os indicadores: margem bruta (receita total – custos operacionais variáveis); renda líquida em dinheiro (receita total – desembolsos); lucro operacional ou margem líquida (receita total – custos operacionais totais); lucro total (receita total – custo total). Para o cálculo dos juros (custo de oportunidade) foi utilizada a metodologia de valores decrescentes em que as taxas de juros são maiores para o capital circulante do que para o capital fundiário, e intermediárias para o capital de exploração fixo, sendo que a taxa de juros máxima a ser adotada foi 6,75 % ao ano (semelhante aos juros para financiamentos

agropecuários) (Tab. 2). Como indexador de preços foram utilizados o índice IGP -DI, conforme Nehmi Filho (2002) e o dólar oficial americano.

Tabela 2 – Diferentes tipos de juros de acordo com os itens específicos do custo

Itens	Taxa de juros anual (%)
Terras	3,00
Benfeitorias	3,60
Animais de produção	4,80
Animais – recria e engorda	6,75
Máquinas e Equipamentos	4,80
Insumos	6,75
Mão-de-obra	6,75
Impostos	6,75
Combustíveis	6,75
Reparo e manutenção	6,75

Fonte: Adaptado de Guimarães, 2003.

O valor presente líquido (VPL), a taxa interna de retorno (TIR) e o retorno do capital investido (RCI) foram utilizados como parâmetros de avaliação de investimentos, assim definidos:

➤ Valor presente líquido = é o valor da diferença entre um fluxo de custos e receitas obtidos ao longo de um período de tempo e atualizados por uma taxa de juros de mercado (taxa de desconto), que é dado pela fórmula: $VPL = Fc [1 \div (1 + i)^n]$, em que **Fc** é o fluxo de caixa do ano estudado, **i** é a taxa de desconto e **n** é cada ano do período projetado. Para este estudo foi utilizada taxa de desconto de 6,75%.

➤ Taxa interna de retorno (TIR) = é o valor que torna o VPL igual a zero.

➤ Retorno do capital investido (RCI) = é a proporção obtida pelos resultados gerados anualmente nesta atividade, apurada pela expressão: $\text{retorno do capital investido} = \text{lucro} \div \text{capital investido na atividade}$. O RCI foi avaliado pelo lucro operacional (sem o custo de oportunidade) e pelo lucro total (com custo de oportunidade). Ao avaliar o RCI pelo lucro total foram realizadas duas análises: uma considerando a variação patrimonial (positiva ou negativa) adicionada como um resultado econômico e a outra que não considerou a variação patrimonial no resultado econômico.

O valor patrimonial foi calculado em função do total de bens, a cada ano, multiplicado pelo valor de mercado, segundo Nogueira (2004). Foram utilizados os preços das terras, arroba de boi gordo, de vaca, preços de bezerros (as), novilhas (os) e garrotes com base nos preços do Instituto FNP (Anualpec, 2005, 2006 e 2007) e informações do mercado de terras para o ano de 2007, de acordo com cada região. As benfeitorias, máquinas e equipamentos receberam seus valores somando os investimentos que foram realizados a cada ano e descontados os valores das depreciações. A variação patrimonial foi calculada pelo resultado do valor do patrimônio (terras e pastagens, animais de serviço, benfeitorias e máquinas) no ano subsequente em relação ao ano estudado.

Foram calculados outros indicadores econômicos dos sistemas estudados, a seguir:

- 1) Custo do kg produzido (R\$) = custo obtido dividido pelos kg produzidos dentro do sistema;
- 2) Receita bruta/hectare (R\$) = receita bruta obtida dividida pelo total de hectares utilizados na atividade;
- 3) Margem bruta/hectare (R\$) = margem bruta obtida dividida pelo total de hectares utilizados na atividade;
- 4) Lucro operacional/hectare (R\$) = lucro operacional obtido dividido pelo total de hectares utilizados na atividade;
- 5) Lucro total/hectare (R\$) = lucro total obtido dividido pelo total de hectares utilizados na atividade.

As análises de sensibilidade foram realizadas tomando-se como valor base o dado acumulado dos períodos avaliados. Posteriormente, recalculou-se o RCI sobre o lucro operacional total, variando-se os valores de preços de venda do quilograma de carne de boi, preços de compra dos suplementos alimentares e boi magro e os custos de mão-de-obra mantendo-se as demais condições constantes (*ceteris paribus*), conforme Ferreira et al. (2005) e Ribeiro et al. (2001). Foram utilizadas variações nos preços de 10 e 20%, superiores e inferiores ao valor acumulado no período avaliado. O preço de venda foi escolhido por afetar diretamente a receita total da atividade, e os

preços de compra de suplementos alimentares e de animais por terem tido maiores participações nos custos de produção do SE1. Para o SE2, foram usados os preços de compra e venda dos bovinos e os custos com a mão-de-obra por terem apresentado maiores participações nos custos de produção.

Após a análise de sensibilidade, foram elaborados gráficos e equações de regressão, através de planilhas eletrônicas, em função da variação de preço, visando identificar o valor em que o RCI seria nulo, isto é, o lucro operacional igual ao custo operacional.

Para o cálculo do risco do retorno do capital investido foram usados os dados médios mensais de preços de boi gordo a prazo – BM&F, de julho de 1997 a novembro de 2007 (Esalq/Cepea, 2007), corrigidos pelo Índice Geral de Preços (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV) para novembro de 2007 (FGV, 2007) (Fig. 1). Os dados corrigidos foram distribuídos em cinco classes de variações de arrobas que correspondiam aos cenários de risco. Em função dessas classes foram calculadas as frequências observadas e suas respectivas probabilidades (Tab. 3). Foi feita a média entre os valores de arrobas extremos (superior e inferior) de cada classe, considerando o cenário pessimista como base.

A média da arroba vendida na propriedade SE1, durante 2004 a 2007, foi 14,47% mais barata que o índice BM&F, R\$ 54,30 e R\$ 63,49, respectivamente, portanto, os valores estimados de venda da arroba na análise de risco foram corrigidos descontados 14,47% para que tenham estimativas mais próximas dos preços locais obtidos. Para o SE2 foram descontados em 25,85%, pois a média da arroba vendida na propriedade SE2, durante 2005 a 2007, foi de R\$ 47,08.

O risco sobre o RCI avaliado por intermédio dos lucros operacional (LOp) e total (LT) (sem a variação patrimonial) foi calculado conforme a metodologia descrita por Correia Neto (2007), utilizando-se os valores de RCI em função dos preços de venda da arroba local corrigida (Tab. 3). O risco foi calculado pelas médias dos diferentes cenários e analisado pelo coeficiente de variação. Foram utilizados os valores médios anuais dos custos e receitas encontrados nesse estudo como valor base.

Figura 1 – Variação dos preços de venda (R\$) da arroba de boi gordo a prazo (BM&F) corrigidas pelo IGP-DI, período de julho de 1997 a novembro de 2007

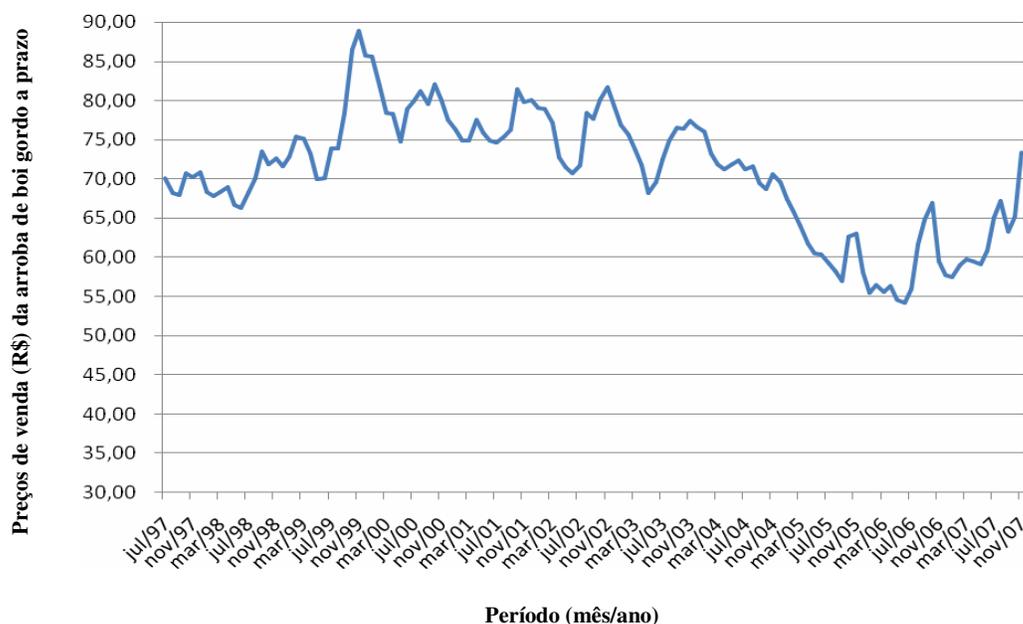


Tabela 3 – Classes de arroba, probabilidades, médias de arrobas, fator de correção e preços da arroba e do kg em função dos diferentes cenários de risco, de acordo com cada sistema – SE1 e SE2

	Cenários de risco				
	Muito Pessimista	Pessimista	Realista	Otimista	Muito Otimista
Classes Arroba Corrigida IGP-DI	54,20 a 61,12	61,13 a 68,05	68,06 a 74,98	74,99 a 81,91	81,92 a 88,84
Médias das arrobas extremas - R\$	57,67	64,60	71,53	78,64	85,38
Variação em relação à média - %	-19%	-10%	0	+10%	+19%
Probabilidade de ocorrência - %	16,8	13,6	37,6	28,0	4,0
Fator de correção SE1- %	14,47	14,47	14,47	14,47	14,47
Preços da Arroba Corrigida SE1 – R\$	49,33	55,25	61,18	67,26	73,03
Preço por kg utilizado SE1 – R\$	1,64	1,84	2,04	2,24	2,43
Fator de correção SE2- %	25,85	25,85	25,85	25,85	25,85
Preços da Arroba Corrigida SE2 – R\$	42,76	47,90	53,04	58,31	63,31
Preço por kg utilizado SE2 – R\$	1,43	1,60	1,77	1,94	2,11

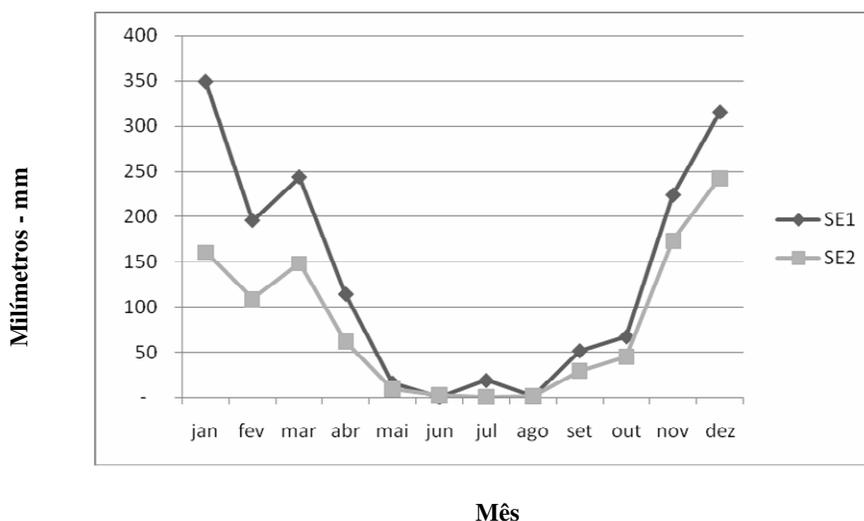
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Caracterização do sistema de produção e desempenho zootécnico

Os sistemas SE1 e SE 2 apresentaram concentrações médias mais elevadas de chuvas

nos meses de setembro a abril, e poucas chuvas (<19 milímetros mensais) de maio a agosto, caracterizando regiões com estação mais definida de águas e secas. A distribuição média mensal de chuvas variou de acordo com cada sistema, sendo que o SE1 caracterizou-se por apresentar maiores índices mensais e no acumulado anual (Fig. 2).

Figura 2 – Distribuição pluviométrica média dos anos avaliados de cada sistema, SE1 e SE2 – milímetros mensais



Os sistemas estudados mostraram usos de diversas tecnologias (nutricionais, sanitárias e de gestão) ao longo dos anos avaliados, sendo

caracterizados como sistemas melhorados semi-intensivos e intensivos (IEL, CNA, SEBRAE, 2000; Barbosa e Souza, 2007) (Tab. 4).

Tabela 4 – Caracterização do sistema de produção, tipo de sistema, áreas, benfeitorias, máquinas e equipamentos dos sistemas SE1 e SE2

	SE1	SE2
Sistema de produção	Engorda	Engorda
Tipo de Sistema	Intensivo	Extensivo
Área total – hectares (ha)	155	458
Pastagem (ha)	108	375
Módulo de rotacionado (ha)	108	121
Lavoura (ha) – canavial	19	-
Benfeitorias		
Currais – quantidade	1	1
Cercas convencionais – km	3	10
Cerca elétrica – km	12	9
Bebedouros – quantidade	6	4
Cochos – quantidade	6	19
Confinamento – m2	5.700	-
Casas operacionais	4	2
Galpões (insumos e máquinas)	2	1
Máquinas / Equipamentos		
Tratores	2	1
Ensiladeira /picadeira	2	-
Implementos diversos	9	4

As diversas tecnologias utilizadas nos imóveis rurais e os períodos de cada ano estão descritas na Tab. 5.

Tabela 5 – Caracterização das tecnologias utilizadas e os períodos anuais de acordo com cada sistema, SE1 e SE2

	SE1	SE2
NUTRICIONAIS		
Pastagens		
Formação	2006	-
Correção	2004/2007	2005/2006
Adubação (N,P,K)	2004/2007	-
Rotacionado	2004/2007	2005/2007
Lavouras		
Canavial	2004/2007	-
Suplementação		
Mineral	2004/2007	2005/2007
Proteinados e Ureados	2004/2007	2005/2007
Semi-confinamento	2006	2007
Confinamento	2004/2007	-
SANITÁRIO		
Vacinas e medicamentos	2004/2007	2005/2007
RECURSOS HUMANOS		
Consultoria técnica	2004/2007	2005/2007
Treinamento mão-de-obra	2004/2007	2005/2007

A composição do rebanho variou de acordo com cada sistema e o ano avaliado (Tab. 6). Os sistemas de engorda (SE1 e SE2) apresentaram diminuição do rebanho, pois não ocorreram compras de novos animais no último mês avaliado do ano de 2007.

Tabela 6 – Composição do rebanho de acordo com o início e final do período avaliado nos diferentes sistemas, SE1 e SE2

ANO	SE1		SE2	
	Jan/04	Out/07	Jan/05	Nov/07
CATEGORIAS				
Vacas	-	-	73	3
Bezerras – 0 a 12 meses	-	-	36	1
Bezerros – 0 a 12 meses	-	-	35	2
Novilhas – 12 a 24 meses	-	-	69	-
Novilhos – 12 a 24 meses	-	-	63	-
Novilhas – 24 a 36 meses	-	-	-	64
Garrotes – 24 a 36 meses	337	-	-	-
Touros	-	-	3	-
TOTAL	337	0	279	70

3.1.1 - Sistema engorda 1 (SE1)

Os indicadores de produtividade do SE 1 caracterizam-no como sistema intensificado (Aguar e Silva, 2002; Barbosa e Souza, 2007), e com números alcançados mais elevados que a integração lavoura-pecuária (Martha Júnior et al., 2007). A Tab. 7 apresenta os índices zootécnicos encontrados durante os anos de

2004 a 2007 do sistema SE1. Os dados de produtividade (kg/ha/ano), em condições de pastagem, variaram de acordo com o ano e a taxa de lotação, com valores entre 258 e 693,8 kg/ha/ano e lotações entre 2,4 a 3,8 UA/ha na época das águas e transição água-seca. Os valores foram menores do que os encontrados de 620 a 820 kg/ha/ano para lotações entre 2,9 a 3,2 UA/ha na época das águas em pastagens de *Panicum sp.* em sistema de manejo rotacionado (Euclides, 2000), o que pode ser explicado pelo maior valor nutricional e produtividade das gramíneas do gênero *Panicum sp.* comparadas às do gênero *Brachiaria sp.*. Além disso, podem existir outros fatores que também influenciam a produtividade, como as condições edafoclimáticas experimentais, bem como o efeito do animal (sexo, raça, idade). Os valores encontrados, ao longo de quatro anos, foram maiores do que os resultados obtidos em pastagens degradadas, ou formadas sem correção ou adubação (Vilela, 1981; Euclides, 2000; Kichel e Kichel, 2002), ou corrigidas e adubadas somente no ano de formação (Barbosa et al., 2003), o que mostra a necessidade de adubação anual de manutenção em pastagens com taxa de lotação acima de 2 UA por hectare para manter adequados níveis de produtividade, conforme mencionado por Vilela (1981), Zimmer e Euclides Filho (1997), Euclides (2000), Kichel e Kichel (2002) e Barbosa et al. (2003).

Tabela 7 – Variação anual dos índices zootécnicos do sistema SE1

	2004	2005	2006	2007 ¹	Média Anual
Animais totais	1.104	1.327	1.354	1.068	1.213
Pasto – animais totais	774	1.021	982	591	842
Pasto – média de animais	339	347	358	279	331
UA/hectare/ano – média a pasto	3,8	3,1	2,9	2,4	3,1
Confinamento – animais totais	578	596	666	753	648
Média de animais – totais	455	449	492	441	459
Média de UA – totais	406	391	446	409	413
UA/hectare/ano – média	4,31	3,62	3,48	3,20	3,65
Compras – animais totais ³	1.104	1.001	930	694	932
Compras – peso médio/animal – kg	349,16	325,43	372,67	382,93	354,94
Vendas – animais totais ³	777	900	975	1.067	930
Vendas – peso médio/animal – kg	487,71	420,11	451,81	442,63	448,72
Abates – animais totais	734	596	829	907	767
Abates – peso médio/animal – kg	500,67	492,30	466,32	460,26	477,80
Kg peso vivo vendido ³	378.949	378.096	440.513	471.215	417.193
Kg peso vivo vendido/ha ³	4.031	3.500	3.442	3.681	3.259
Kg peso vivo produzido total	99.755	104.148	80.484	75.307	89.924
Kg peso vivo produzido total/ha	1.061	964	629	588	703
Kg peso vivo produzido a pasto	41.303	61.057	47.777	27.863	44.500
Kg peso vivo produzido/ha a pasto	558,1	693,8	442,4	258,0	412,0
Idade de abate – meses ⁴	30-35	30-35	22-35	22-35	-
Mortalidade – animais totais	1	3	5	1	3
Taxa mortalidade - adulto - %	0,22	0,67	1,02	0,23	0,27
Taxa de venda - % ³	70,4	67,8	72,0	99,9	77,53
Taxa de abate - %	66,5	44,9	61,2	84,9	64,38
Animais vendidos em confinamento em relação ao total de vendas - %	-	-	-	-	69,64

1 - janeiro a outubro.

2 – períodos de utilização dos pastos: jan a mai/2004; out/2004 a jun/2005; out/2005 a jun/2006; out/2006 a mai/2007.

3 – o gado em estoque não entrou no resultado de um ano para o outro.

4 – variação da idade dos machos de engorda.

A estratégia do confinamento para o SE1 proporcionou aumento da produtividade anual na propriedade, pois os animais que permaneceram a pasto e não atingiram o peso de abate (acima de 450 kg de peso vivo), entre maio e julho, entraram no confinamento, junto com outros animais que chegaram de outras propriedades, em todos os anos avaliados. Esse aumento da produção pode ser visto pelo acréscimo na lotação média/ha/ano comparada à lotação média/ha/ano somente nas pastagens, variação de 13,42; 16,77; 20,0; 33,33% nos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, respectivamente. Ou ainda, pelo aumento do kg de peso vivo produzido total /ha comparado ao kg de peso vivo produzido/ha nas pastagens, com variação de 90,14; 38,94; 42,17; 127,9% nos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, respectivamente. O aumento na taxa de suporte também ocorreu com o uso da suplementação

alimentar para novilhos Nelore, durante a época da seca, sendo essa variação de 19,17% (Euclides et al., 1998). O sistema intensificado proporcionou alta taxa de venda e/ou abate, sendo que, os animais não permaneceram mais que 180 dias na propriedade. A taxa de abate de 44,9%, no ano de 2005, diminuiu em relação aos outros anos em razão da entrada de um lote leve de recria, com peso vivo médio de 246,9 kg, em outubro de 2005, que saiu da propriedade em fevereiro de 2006 antes do abate. Oaigen et al. (2007) conseguiram uma taxa de desfrute de 98% e 369 kg de peso vivo produzido/ha, durante o período de um ano de avaliação, em um sistema de recria e engorda, em 240 hectares de área útil, no Rio Grande do Sul, com 120 vacas descartes e 180 novilhos.

Foram abatidos, em manejo nas pastagens, 157 garrotes castrados com peso médio de 489,4 kg;

162 garrotes inteiros com peso médio de 496,1kg; 155 garrotes inteiros com peso médio de 500,2 kg, nos anos de 2004, 2006 e 2007, respectivamente. No ano de 2005, os bois, entraram mais leves e foram terminados somente no confinamento. Foram abatidos em confinamento 577, 596, 565 e 479 bois, nos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, respectivamente. O peso médio final dos bois foi de 503,7; 492,3; 466,7 e 488,7 kg; nos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, respectivamente. Nos anos de 2004 e 2006, os bois do confinamento eram castrados, e nos anos de 2005 e 2007 esses eram inteiros. Nos anos de 2006 e 2007, entraram vacas descartes no confinamento, sendo um total de 100 e 273 cabeças, respectivamente. O peso médio de abate foi 415,4 e 383,4 kg, para os anos de 2006 e 2007, respectivamente. Esses valores dos machos ficaram próximos as estimativas do Instituto FNP para um sistema de recria e engorda intensivo com média de 500UA, em

Sete Lagoas-MG, onde a idade de abate era de 33 meses e peso vivo de 472 kg (Anualpec, 2007).

3.1.2 – Sistema engorda 2 (SE2)

Os indicadores de produtividade do SE2 caracterizam-no como um sistema extensivo com pastagens degradadas (Aguiar e Silva, 2002; Barbosa e Souza, 2007; Martha Júnior et al., 2007). A Tab. 8 apresenta os índices zootécnicos encontrados durante os anos de 2005 a 2007 do sistema SE2. Os dados de lotação, em condições de pastagem, variaram de 0,68 a 0,11 UA/ha/ano, no início e final do período experimental, com média anual de 0,32UA/ha/ano, que correspondeu à média de 0,67 cabeças por hectare/ano. Os dados de produtividade foram 50,74 kg de peso vivo/ha/ano. Os dados de lotação e produtividade ficaram próximos dos resultados

Tabela 8 – Variação anual dos índices zootécnicos do sistema SE2

	2005	2006	2007 ¹	Total	Média Anual
Animais totais – média	283	272	164	330	240
Animais/hectare – média	0,79	0,76	0,46		0,67
UA/hectare/ano – média				0,95	0,32
Compras – animais totais	35	106	-	141	71
Compras – peso médio/animal – kg	191,14	204,22	-		200,98
Vendas – animais totais	21	178	186	385	128
Vendas – peso médio/animal – kg	392,0	339,45	360,75	-	352,61
Abates – animais totais	21	62	186	-	-
Abates – peso médio/animal – kg	392,0	364,84	360,75	-	364,14
Kg peso vivo vendido ²	8.232	60.422	67.100	135.754	45.251
Kg peso vivo vendido/ha ²	22	161	179	362	121
Kg peso vivo produzido total ³	-	-	-	57.085	19.028
Kg peso vivo produzido total/ha ³	-	-	-	152,23	50,74
Idade de abate – meses ⁴	-	-	26 – 39	-	-
Mortalidade até a desmama – animais	5	1	1	7	2
Mortalidade de 1 a 2 anos - animais	1	2	3	6	2
Mortalidade adulto – animais	1	-	-	1	-
Mortalidade – animais totais	7	3	4	14	5
Taxa mortalidade desmama - %	4,72	0,67	0,97	5,74	1,91
Taxa mortalidade 1 a 2 anos - %	0,76	0,96	3,85	3,53	1,18
Taxa mortalidade adulto - %	1,37	-	-	0,8	0,27
Taxa de venda - % ³	6,69	45,41	72,09	91,67	30,56

1 - janeiro a novembro.

2 - o gado em estoque não entrou no resultado de um ano para o outro.

3 - incluído o gado em estoque em novembro de 2007 – 70 cabeças.

4 - variação da idade das novilhas de engorda.

em pastagens degradadas ou de capim Gordura e Jaraguá sem correção (Vilela, 1981; Aguiar e Silva, 2002; Barbosa et al., 2003), mas abaixo de pastagens formadas sem correção ou adubação (Vilela, 1981; Euclides, 2000) ou corrigidas e adubadas somente no ano de formação (Barbosa et al., 2003).

Apesar do sistema de produção ter utilizado as tecnologias de suplementação nutricional e de pastagem - rotação dos animais e correção de solo, a produtividade alcançada ficou baixa, sendo um dos fatores a diminuição na compra de animais para a fazenda. Esse fato ocorreu por desmotivação do proprietário decorrente da crise financeira da pecuária de corte nesses últimos anos, e a decisão de não fazer a adubação anual de manutenção em pastagens para atingir maiores lotações e obter bons níveis de produtividade, conforme mencionado por Vilela (1981), Zimmer e Euclides Filho (1997), Euclides (2000), Kichel e Kichel (2002), Barbosa et al. (2003) e avaliado no sistema SE1.

A baixa taxa de venda de 6,69%, no ano de 2005, ocorreu pela retenção de machos e fêmeas de 1 a 2 anos de idade na propriedade para a mudança do sistema de cria para recria e engorda. À medida que o sistema foi obtendo maior participação de vendas de animais de recria e engorda essas taxas aumentaram.

Foram abatidas 20 vacas descartes e 1 touro descarte com peso médio de 392,0 kg; 62 novilhas de 26-28 meses de idade com peso médio de 364,8 kg nos anos de 2005 e 2006, respectivamente. No ano de 2006, ocorreu a venda de 18 bezerros, 18 novilhos de 14-16 meses e 80 novilhos de 26-28 meses de idade para a fazenda obter receitas para realizar as despesas e os investimentos necessários. Os pesos médios de venda foram de 181,8; 285,0; 367,5 kg para os bezerros, novilhos de 14-16 meses e novilhos de 26-28 meses de idade, respectivamente.

3.2 – Análise dos custos de produção e de investimentos

3.2.1 – Sistema engorda 1 (SE1)

O custo total acumulado do SE1 durante os anos de 2004 a 2007 foi R\$ 3.152.531,96, com maior participação para a compra de animais (64,61%), suplementos nutricionais (12,33%), custo de oportunidade (7,40%), depreciações (4,83%) e as manutenções e adubações das culturas – pasto e canavial - (4,04%) (Tab. 9). A participação maior da compra de bovinos nos custos totais ou operacionais totais ocorre nos sistemas de recria e/ou engorda. Em sistema de recria, o gasto com a aquisição de animais variou de 29 a 61% do custo total em função da produtividade do sistema, sendo que a maior participação (61%) foi nos sistemas de maior produtividade com lotação média anual de 2,05 UA/ha (Barbosa et al., 2003). Em sistema de recria e engorda em pastagens, a aquisição de animais representou mais de 47% do custo total (Oaigen et al., 2007). Em sistemas de engorda em confinamento esses valores aumentaram acima de 68% do custo operacional total (Barbosa et al., 2005; Barbosa et al., 2007a) e acima de 73% do custo operacional efetivo (desembolsos) (Lopes et al., 2007).

A natureza intensiva do sistema de produção SE1 mostrou que os custos fixos totais – depreciação, despesas fixas e custo de oportunidade - representaram 11,21% do custo total sendo um percentual pequeno comparado ao sistema de ciclo completo e extensivo que pode ficar acima de 60% do custo total, tendo o custo de oportunidade da terra a maior participação (49%), segundo Pereira et al. (2006). No sistema de recria e engorda em pastagens os custos fixos representaram 25% do custo total (Oaigen et al., 2007).

O custo total (CT) médio do kg de peso vivo produzido dentro do sistema SE1, nos anos de 2004 a 2007, foi R\$ 3,10. O custo operacional total (COT) médio do kg de peso vivo produzido ficou em R\$ 2,45. Os custos unitários de produção variaram em função dos anos. O aumento de produção (kg de peso vivo/ano) do ano de 2005 comparado ao ano de 2004 (Tab. 7), levou à redução do custo total unitário de 2,83 para 2,71 R\$/kg, pois os custos

operacionais totais e custos totais foram próximos, ao retirar a aquisição de animais (compra e estoque). Nessa situação, a maior produção anual em kg, proporcionou redução dos custos unitários fixos pela maior escala conforme encontrado por Lopes et al. (2007) em confinamentos de bovinos. Nos anos de 2006 e 2007, a produção diminuiu em relação aos anos anteriores (kg de peso vivo/ano e UA/ano) e, conseqüentemente, os custos operacionais variáveis (excluindo a aquisição de animais – compra e estoque) também diminuíram. Essa diminuição de produção ocorreu pela decisão do gestor em função da crise na bovinocultura de corte decorrente, entre outros fatores, da queda

de preço da venda do produto final, conforme pode ser visto na Tab. 11. A diminuição da produção levou ao aumento da participação dos custos fixos no kg de carne produzido comparados os anos de 2004 e 2005 (Tab. 10). Além disso, a queda de 25,02% no ganho médio diário dos bovinos em pastagens, nos últimos dois anos, em relação aos dois primeiros anos avaliados, proporcionou menor produção total na propriedade. Outro fator que contribuiu para o aumento do custo unitário foi à elevação de 21,55% no custo da arroba média produzida nos confinamentos de 2006 e 2007, comparada à dos anos de 2004 e 2005 (Barbosa et al., 2005, Barbosa et al., 2006a; Barbosa et al., 2007a).

Tabela 9 – Custos e indicadores financeiros anuais, valor acumulado do período e a média dos anos avaliados – 2004, 2005, 2006 e 2007

	2004	2005	2006	2007	Acumulado	Média		
	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	% COT	% CT
Custo oper. variável – COV	800.008,04	880.196,57	922.526,53	775.402,94	2.705.661,01	844.533,52	92,69	85,83
Mão-de-obra	32.776,40	26.475,72	26.794,44	28.324,55	114.371,10	28.592,78	3,92	3,63
Máquinas e equipamentos	5.719,50	4.279,65	6.968,69	5.768,10	22.735,94	5.683,99	0,78	0,72
Benfeitorias	-	-	324,32	297,13	621,45	155,36	0,02	0,02
Vacinas, medicam. – outros	6.220,26	3.436,25	4.066,94	1.410,75	15.134,20	3.783,55	0,52	0,48
Suplementos nutricionais	92.187,50	101.772,57	110.594,64	84.181,84	388.736,55	97.184,14	13,32	12,33
Pastagens e canavial	29.967,97	31.724,00	35.003,00	30.647,50	127.342,47	31.835,62	4,36	4,04
Rebanho - recria e engorda	633.136,41	507.082,09	498.557,30	397.943,50	2.036.719,30	509.179,82	69,77	64,61
Estoque de rebanho	-	205.426,29	240.217,20	226.829,58	-	-	-	-
Custo oper. fixo – COF	53.734,34	53.365,30	53.646,17	52.686,01	213.431,83	53.357,96	7,31	6,77
Despesas gerais	15.928,59	15.559,55	15.291,09	14.330,93	61.110,16	15.277,54	2,09	1,94
Depreciação	37.805,75	37.805,75	38.355,08	38.355,08	152.321,66	38.080,42	5,22	4,83
Pastagens e canavial	12.140,72	12.140,72	12.540,72	12.540,72	49.362,89	12.340,72	1,69	1,57
Máquinas e equipamentos	14.040,77	14.040,77	14.040,77	14.040,77	56.163,08	14.040,77	1,92	1,78
Benfeitorias	11.504,26	11.504,26	11.653,59	11.653,59	46.315,70	11.578,92	1,59	1,47
Rebanho – serviços	120,00	120,00	120,00	120,00	480,00	120,00	0,02	0,02
Custo oper. total – COT	853.742,38	933.561,87	976.172,70	828.088,96	2.919.092,84	897.891,48	100,00	92,60
Custo de oportunidade	62.143,28	60.706,02	58.146,97	52.442,85	233.439,12	58.359,78	-	7,40
Terras e pastagens	19.225,38	23.123,56	21.415,34	21.298,32	85.062,59	21.265,65	-	2,70
Rebanho	81,00	72,90	64,80	56,70	275,40	68,85	-	0,01
Benfeitorias	5.197,23	4.783,08	4.368,92	4.009,87	18.359,10	4.589,78	-	0,58
Máquinas e equipamentos	10.101,81	9.427,85	8.753,90	8.079,94	36.363,50	9.090,88	-	1,15
Desembolsos	27.537,86	23.298,63	23.544,01	18.998,02	93.378,53	23.344,63	-	2,96
Custo total – CT	915.885,66	994.267,89	1.034.319,67	880.531,81	3.152.531,96	956.251,26	-	100,00
IGP-DI – médio	311,88	330,48	336,18	351,70	-	332,15	-	-
Dólar oficial (U\$) – médio	2,9249	2,4329	2,1763	1,9482	-	2,4594	-	-
Poupança (%)- média¹	7,75	8,82	8,05	7,45	-	8,02	-	-

¹ Fonte: Finance One, 2008.

Tabela 10 – Custos médios de produção e valores de compras – unitários, médios e totais - de acordo com cada ano – 2004, 2005, 2006 e 2007

	2004	2005	2006	2007	Média
	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$
COV por kg vivo - R\$	1,67	1,61	2,28	2,00	1,86
COT por kg vivo - R\$	2,21	2,12	2,95	2,70	2,45
CT por kg vivo - R\$	2,83	2,71	3,67	3,32	3,10
COV por arroba - R\$	50,18	48,30	68,49	60,01	55,79
COT por arroba R\$	66,34	63,67	88,49	80,99	73,59
CT por arroba - R\$	85,03	81,16	110,16	101,89	93,06
Compra - R\$	633.136,41	507.082,09	498.557,30	397.943,50	-
Cabeças	1.104	1.001	930	694	932
R\$ / cabeça	573,49	506,58	536,08	573,41	546,18
R\$ por kg – compra	1,64	1,56	1,44	1,50	1,54
R\$ por arroba - compra	49,28	46,70	43,15	44,92	46,16

Tabela 11 – Valores totais, unitários e médios de venda e das receitas totais de acordo com cada ano – 2004, 2005, 2006 e 2007

	2004	2005	2006	2007	Média
	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$
Receita total - R\$	937.332,40	894.559,36	1.002.919,97	857.161,41	754.875,02
Pasto	167.858,71	152.120,67	203.835,49	210.815,93	183.657,70
Confinamento	564.047,40	502.221,49	572.254,90	646.345,48	571.217,32
Estoque	205.426,29	240.217,20	226.829,58	-	-
Receita por kg vivo – R\$	1,96	1,66	1,73	1,82	1,81
Vendas - R\$	731.906,11	654.342,16	776.090,39	857.161,41	
Cabeças	777	900	975	1.067	930
R\$ / cabeça	941,96	727,05	795,99	803,34	811,91
R\$ por kg – venda	1,93	1,73	1,76	1,82	1,81
R\$ por arroba – venda	57,94	51,92	52,85	54,57	54,28

A receita total acumulada não conseguiu pagar todos os custos deixando um prejuízo R\$ - 133.031,90. Entretanto, o lucro operacional acumulado foi R\$ 100.407,23, demonstrando que a atividade pagou todos os custos operacionais (fixos e variáveis), mas não conseguiu pagar totalmente o custo de oportunidade. O retorno do capital investido acumulado ficou negativo em 3,02% (Tab. 12). A atividade teve resíduo positivo (margem

líquida), ou seja, remunerou o capital à taxa mais baixa que a assumida no custo de oportunidade com tendência de permanência no negócio (Reis, 2002). Somente no ano de 2004 a atividade conseguiu remunerar o custo de oportunidade, com o retorno do capital investido em 1,18% (ao ano) e o lucro total de R\$ 21.446,74, nessa situação têm-se o lucro econômico com tendência de crescimento no negócio (Reis, 2002).

Tabela 12 – Indicadores econômicos anuais, valor acumulado do período e a média dos anos avaliados – 2004, 2005, 2006 e 2007

	2004	2005	2006	2007	Acumulado	Média
	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$
Custo oper. variável – COV	800.008,04	880.196,57	922.526,53	775.402,94	2.705.661,01	844.533,52
Custo oper. fixo – COF	53.734,34	53.365,30	53.646,17	52.686,01	213.431,83	53.357,96
Custo operacional total – COT	853.742,38	933.561,87	976.172,70	828.088,96	2.919.092,84	897.891,48
Receita total	937.332,40	894.559,36	1.002.919,97	857.161,41	3.019.500,07	922.993,28
Margem bruta	137.324,36	14.362,78	80.393,44	81.758,47	313.839,06	78.459,76
Margem bruta/hectare	858,28	89,77	502,46	510,99	1.961,49	490,37
Renda líquida em dinheiro	121.395,77	(1.196,77)	65.102,35	67.427,54	252.728,89	63.182,22
Lucro operacional ¹ – LOp	83.590,02	(39.002,52)	26.747,27	29.072,45	100.407,23	25.101,81
Lucro operacional/hectare	522,44	(243,77)	167,17	181,70	627,55	156,89
Patrimônio	996.867,89	1.101.142,14	1.018.536,39	990.501,31	1.397.586,23	1.026.761,93
Terras e pastagens	640.846,00	770.785,28	713.844,56	709.943,84	1.142.843,11	708.854,92
Rebanho – serviços	1.200,00	1.080,00	960,00	840,00	720,00	1.020,00
Benfeitorias	144.367,49	132.863,23	121.358,97	111.385,38	99.731,79	127.493,77
Máquinas e equipamentos	210.454,40	196.413,63	182.372,86	168.332,09	154.291,32	180.393,25
Retorno capital - LOp (%)	4,61	(2,18)	1,56	1,87	2,41	1,33
Custo de oportunidade	62.143,28	60.706,02	58.146,97	52.442,85	129.261,11	58.359,78
Custo total – CT	915.885,66	994.267,89	1.034.319,67	880.531,81	3.048.000,95	956.251,26
Variação patrimonial – VP	104.275,25	(82.605,75)	(28.035,08)	407.084,92	400.718,34	100.179,58
Terras e pastagens	129.939,28	(56.940,72)	(3.900,72)	432.899,28	501.997,11	125.499,28
Rebanho	(120,00)	(120,00)	(120,00)	(120,00)	(480,00)	(120,00)
Benfeitorias	(11.504,26)	(11.504,26)	(9.973,59)	(11.653,59)	(44.635,70)	(11.158,92)
Máquinas e equipamentos	(14.040,77)	(14.040,77)	(14.040,77)	(14.040,77)	(56.163,08)	(14.040,77)
Lucro total – LT	21.446,74	(99.708,54)	(31.399,70)	(23.370,40)	(133.031,90)	(33.257,97)
Lucro total/hectare	134,04	(623,18)	(196,25)	(146,06)	(831,45)	(207,86)
Retorno capital (LT) sem VP - %	1,18	(5,57)	(1,83)	(1,50)	(3,02)	(1,71)
Retorno capital (LT) com VP - %	6,71	(9,84)	(3,35)	23,89	6,09	3,44
Ponto resíduo – cabeças	429	4.321	864	682	2.529	660
Ponto nivelamento – cabeças	881	-	1.971	1.446	5.963	1.556

Valores numéricos entre parênteses são negativos

1- Lucro operacional = margem líquida.

No ano de 2005 foi observado o pior resultado, onde a atividade somente obteve margem bruta de R\$ 14.362,78 isto é, pagou os custos operacionais variáveis (Tab. 12). O custo por kg vivo unitário mais baixo foi observado no ano de 2005 em razão do aumento da produção, mas o preço de venda foi o menor de todos os anos, com 8,3% abaixo da média dos quatro anos (Tab. 11). A diminuição da receita total levou ao prejuízo no ano de 2005 e comprometeu os resultados finais. Cabe salientar ainda que a

análise de apenas um ano não permite avaliar a atividade como negócio, sendo necessárias avaliações por períodos maiores para qualquer tomada de decisão gerencial.

O lucro operacional/ha/ano e as taxas de retorno anuais encontrados nesse trabalho ficaram acima das estimativas obtidas pelo Instituto FNP, mas seguiram a mesma tendência de queda nos anos para um sistema de recria e engorda intensivo com média de 500 UA e

lotação de 1,3UA/ha/ano, em Sete Lagoas-MG. Os prejuízos anuais foram de -8,00; -66,00; -92,00 R\$/ha/ano; as taxas de retornos anuais de -0,2, -2,0, -2,8% , para os anos de 2004, 2005 e 2006, respectivamente (Anualpec 2005, 2006 e 2007). O lucro total de sistema de recria e engorda em pastagens, no Rio Grande do Sul, com integração lavoura-pecuária, foi R\$ 5.879,20, no ano de 2006, sendo que R\$ 16.250,00 vieram da receita do arrendamento de 130 hectares para o plantio de soja. O lucro operacional foi R\$ 41.616,08 ou R\$ 126,11/ha/ano; a taxa de retorno foi 21,4%, resultado encontrado dividindo o lucro operacional pelo custo operacional, desconsiderando o valor patrimonial (Oaigen et al., 2007). Ao comparar com os resultados obtidos para o sistema SE1 em 2006 (Tab. 18), o lucro operacional/ha/ano ficou mais alto (R\$ 167,17), mas a taxa de retorno (LOp) ficou mais baixa, mesmo desconsiderando o valor patrimonial no cálculo. Os fatores que podem ter contribuído para essa rentabilidade mais elevada, no Rio Grande do Sul, foram: os preços de venda de 1,84 e 1,74 R\$/kg para os machos e as fêmeas, respectivamente, a receita proveniente do arrendamento para a cultura da soja e o custo de produção mais baixo com menor gasto com suplementação alimentar.

Esses resultados indicaram que o modelo da intensificação do sistema de recria e engorda adotado, durante os anos de 2004 a 2007, não foi capaz de remunerar o capital investido obtendo taxa de retorno acumulada negativa quando analisada pelo lucro total. Ao analisar pelo lucro operacional foi demonstrado que as taxas de retorno foram baixas, sendo negativas no ano de 2005, sendo que a taxa de retorno acumulada ficou abaixo da poupança, 2,41% em quatro anos. Nem a variação patrimonial acumulada de R\$ 400.718,34 – maior alta em decorrência da valorização da terra - pôde contribuir com melhora no resultado econômico, 6,09% em quatro anos (Tab. 12). Além disso, é uma atividade que necessita de altos desembolsos e investimentos por hectare com riscos de baixa remuneração.

O ponto de nivelamento acumulado foi de 5.963 cabeças, o que indica o quanto a empresa teria

que vender para não trabalhar no prejuízo, isto é, receita total igual ao custo total (Antunes e Ries, 2001; Reis, 2002; Correia Neto, 2007), sendo que o número de cabeças vendidas foi de 3.719. Entretanto, foi maior do que o ponto de resíduo de 2.529 cabeças, o que indica que a empresa obteve lucro operacional total.

Ao se analisarem os resultados de fluxo de caixa pela TIR e o VPL, com o preço de terra incluído no cálculo, foi encontrada TIR de 12,94% ao ano, ficando acima da taxa de oportunidade de 6,75% (ao ano); e o VPL de R\$ 242.324,41. Portanto, o projeto é viável economicamente se ocorrer a venda do patrimônio no final do período (Tab. 13). Ao se analisarem os resultados de fluxo de caixa pela TIR e VPL, mas desconsiderando o valor de terra, foi encontrada TIR de 5,82% ao ano, ficando abaixo da taxa de oportunidade de 6,75% (ao ano); e o VPL de R\$ -16.552,22. Portanto, o projeto é inviável economicamente, com essa taxa de oportunidade anual, se ocorrerem as vendas dos recursos produtivos (pastagens, canavial, animais de serviços, benfeitorias, máquinas e equipamentos) no final (Tab. 14). Nas situações analisadas pelo fluxo de caixa nota-se que os indicadores financeiros, TIR e VPL, são mais atrativos comparados à taxa de retorno do capital investido pela análise do custo de produção (Tab. 12), o que poderia explicar a continuidade dos investimentos nesse setor pecuário.

Os resultados encontrados da TIR (Tab. 13 e 14) foram menores do que os observados por Maya (2003) em sistema de recria de novilhos em pastagens de *Panicum maximum* cv. Tanzânia que obteve TIR de 17,2%, para o sistema sequeiro. Os resultados foram menores do que os encontrados por Peres et al. (2004) em sistema de recria de novilhas mestiças leiteiras em pastagens de capim elefante. As TIR anuais foram 29,58; 30,10 e 10,46%, para os tratamentos: sem suplementação (SP1), oferta de 0,5% do peso vivo de concentrado (SP2) e pastejo alternado de capim elefante com estilosantes (SP3), respectivamente.

Tabela 13 – Fluxo de caixa, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) dos períodos analisados – 2004, 2005, 2006 e 2007- incluído o valor da terra

	2004	2005	2006	2007	Final
Investimentos (1) - R\$	996.867,89	-	17.680,00	-	-
Despesas (2) - R\$	815.488,04	689.790,28	697.100,73	562.407,33	-
Receitas (3) - R\$	731.906,11	654.342,16	776.090,39	857.161,41	1.397.586,23
Animais - R\$	731.906,11	654.342,16	776.090,39	857.161,41	-
Patrimônio- R\$	-	-	-	-	1.397.586,23
Saldo final (3-2-1)	(1.080.449,82)	(35.448,12)	61.309,66	294.754,08	1.397.586,23
Saldo final acumulado	(1.080.449,82)	(1.115.897,94)	(1.054.588,28)	(759.834,20)	637.752,02
Com valor de terra					
VPL - R\$					242.324,41
TIR - %					12,94

Valores numéricos entre parênteses são negativos.

Tabela 14 – Fluxo de caixa, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) dos períodos analisados – 2004, 2005, 2006 e 2007- excluído o valor da terra

	2004	2005	2006	2007	Final
Investimentos (1) - R\$	492.227,89	-	17.680,00	-	-
Despesas (2) - R\$	815.488,04	689.790,28	697.100,73	562.407,33	-
Receitas (3) - R\$	731.906,11	654.342,16	776.090,39	857.161,41	383.400,59
Animais - R\$	731.906,11	654.342,16	776.090,39	857.161,41	-
Patrimônio - R\$	-	-	-	-	383.400,59
Saldo final (3-2-1)	(575.809,82)	(35.448,12)	61.309,66	294.754,08	383.400,59
Saldo final acumulado	(575.809,82)	(611.257,94)	(549.948,28)	(255.194,20)	128.206,38
Sem valor da terra					
VPL - R\$					(16.552,22)
TIR - %					5,82

Valores numéricos entre parênteses são negativos.

3.2.2 – Sistema engorda 2 (SE2)

O custo total acumulado do SE2 durante os anos de 2005 a 2007 foi de R\$ 657.292,26, com maior participação para a compra de animais e estoque (57,96%), custo de oportunidade (14,60%), mão-de-obra (8,01%), depreciações (7,02%), suplementos nutricionais (5,83%) (Tab. 15). A participação maior da compra de bovinos nos custos totais ou operacionais totais ocorre nos sistemas de recria e/ou engorda. Em sistema de recria, a aquisição de animais variou de 29 a 61% do custo total em função da produtividade do sistema, sendo que a maior participação foi nos sistemas de maior produtividade com lotação média anual de 2,05 UA/ha (Barbosa et al., 2003). Em sistema de recria e engorda em pastagens, a aquisição de

animais representou mais de 47% do custo total (Oaigen et al., 2007).

A natureza extensiva do sistema de produção SE2 mostrou que os custos fixos totais – depreciação, despesas fixas e custo de oportunidade - representaram 22,99% do custo total, isto é, um percentual maior que o do sistema SE1, e menor quando comparado ao sistema de ciclo completo e extensivo, que pode ficar acima de 60% do custo total, sendo o custo de oportunidade da terra com a maior participação (49%), segundo Pereira et al. (2006). Esses resultados ficaram próximos dos encontrados no sistema de recria e engorda em pastagens, no qual os custos fixos representaram 25% do custo total (Oaigen et al., 2007). Um fato que chama atenção é que a mão-de-obra

teve uma participação mais alta no CT do sistema SE2 quando comparada ao SE1, 8,01% e 3,63%, o que significou uma média de 80 e 303 cabeças por funcionário, respectivamente.

O custo total (CT) médio do kg de peso vivo produzido dentro do sistema SE2, nos anos de 2005 a 2007, foi de R\$ 4,84. O custo operacional total (COT) médio do kg de peso vivo produzido ficou em R\$ 3,16. O COT médio ficou mais elevado que do sistema SE1, R\$ 2,45/kg, sendo que o custo fixo e de oportunidade tiveram impacto expressivo nesse aumento. O COV médio do sistema SE2 foi mais alto que do SE1, R\$ 1,86/kg. Esses resultados mostraram que mesmo com o menor gasto por cabeça, a baixa produtividade provocou elevação em todos os custos médios quando comparado ao SE1 de maior nível de

tecnologia. Nessa situação, a menor produção anual (kg e UA) não proporcionou redução dos custos fixos que viabilizassem a atividade. Além disso, o preço médio de venda em kg ficou abaixo do COV médio em kg produzido e do preço médio da compra em kg (Tab. 16 e 17). Oliveira et al. (2006) encontraram o custo da arroba produzida de US\$ 16,47 e o preço da arroba vendida de US\$ 22,11 para a atividade de engorda de bovinos a pasto, no ano de 2005, sendo que no sistema SE2, de mais baixa produtividade, o custo operacional total e custo total da arroba produzida foi de US\$ 43,33 e US\$ 66,41, respectivamente. Oaigen et al. (2007) avaliaram um sistema de recria e engorda a pasto, de novilhos e vacas descartes, no Rio Grande do Sul, no ano de 2006, e obtiveram o custo total médio da arroba de R\$ 56,40.

Tabela 15 – Custos e indicadores financeiros anuais, valor acumulado do período e a média dos anos avaliados – 2005, 2006 e 2007

	2005	2006	2007	Acumulado	Média		
	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	Anual R\$	% COT	% CT
Custos oper. variáveis - COV	150.392,56	184.090,44	154.305,28	488.788,28	162.929,43	87,08	74,36
Mão-de-obra	15.520,06	16.999,36	20.136,17	52.655,59	17.551,86	9,38	8,01
Equipamentos e máquinas	908,17	1.210,77	1.405,68	3.524,62	1.174,87	0,63	0,54
Benfeitorias	126,25	2.326,42	1.510,61	3.963,28	1.321,09	0,71	0,60
Vacinas, medicamentos - outros	1.491,62	2.061,94	1.190,35	4.743,91	1.581,30	0,85	0,72
Suplementos nutricionais	13.221,46	8.976,10	16.143,92	38.341,48	12.780,49	6,83	5,83
Pastagens	-	3.438,85	1.098,55	4.537,40	1.512,47	0,81	0,69
Rebanho - recreia e engorda	10.500,00	33.432,00	-	43.932,00	14.644,00	7,83	6,68
Estoque de rebanho	108.625,00	115.645,00	112.820,00	337.090,00	112.363,33	60,06	51,28
Custos oper. fixos - COF	22.128,38	27.838,92	22.540,42	72.507,72	24.169,24	12,92	11,03
Despesas gerais	7.147,66	12.769,84	6.480,79	26.398,29	8.799,43	4,70	4,02
Depreciação	14.980,72	15.069,08	16.059,63	46.109,43	15.369,81	8,21	7,02
Pastagens e canavial	10.212,75	10.540,99	11.143,61	31.897,35	10.632,45	5,68	4,85
Máquinas / equipamentos	545,27	615,27	685,27	1.845,81	615,27	0,33	0,28
Benfeitorias	3.422,70	3.112,82	3.430,75	9.966,27	3.322,09	1,78	1,52
Rebanho – serviços	800,00	800,00	800,00	2.400,00	800,00	0,43	0,37
Custo oper. total – COT	172.520,94	211.929,36	176.845,70	561.296,00	187.098,67	100,00	85,40
Custo de oportunidade	34.559,90	31.196,60	30.239,75	95.996,26	31.998,75	-	14,60
Terras e pastagens	23.629,80	19.121,05	19.233,39	61.984,24	20.661,41	-	9,43
Rebanho	405,00	351,00	297,00	1.053,00	351,00	-	0,16
Benfeitorias	3.378,53	3.277,09	3.424,95	10.080,57	3.360,19	-	1,53
Máquinas / equipamentos	1.829,59	1.803,42	1.857,89	5.490,90	1.830,30	-	0,84
Desembolsos	5.316,98	6.644,03	5.426,53	17.387,55	5.795,85	-	2,65
Custo total – CT	207.080,84	243.125,96	207.085,46	657.292,26	219.097,42	-	100,00
IGP-DI – médio	330,48	336,18	351,70	-	339,10	-	-
Dólar oficial (U\$) – médio	2,4329	2,1763	1,9482	-	2,1864	-	-
Poupança (%) – média¹	8,82	8,05	7,45	-	8,11	-	-

¹ Fonte: Finance One, 2008.

Tabela 16 – Custos médios de produção e valores de compras – unitários, médios e totais - de acordo com cada ano – 2005, 2006 e 2007

	2005	2006	2007	Média*
	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
	R\$	R\$	R\$	R\$
COV por kg vivo - R\$	-	-	-	1,89
COT por kg vivo - R\$	-	-	-	3,16
CT por kg vivo - R\$	-	-	-	4,84
COV por arroba - R\$	-	-	-	56,63
COT por arroba R\$	-	-	-	94,74
CT por arroba - R\$	-	-	-	145,19
Compra - R\$	10.500,00	33.432,00	-	152.557,00
Cabeças	35	106	-	471
R\$ / cabeça	300,00	315,40	-	410,17
R\$ por kg - compra	1,57	1,54	-	1,85
R\$ por arroba - compra	47,09	46,33	-	55,53

* Valores incluídos animais que nasceram e em estoque no ano de 2005.

Tabela 17 – Valores unitários e médios de venda e das receitas totais de acordo com cada ano – 2005, 2006 e 2007

	2005	2006	2007	Média*
	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$
Receita total - R\$	128.736,00	205.494,80	134.372,31	156.201,04
Pasto	13.091,00	92.674,80	103.352,31	69.706,04
Estoque	115.645,00	112.820,00	31.020,00	86.495,00
Cabeças	-	-	-	455
R\$ / cabeça	-	-	-	527,78
R\$ por kg – venda	-	-	-	1,57
R\$ por arroba – venda	-	-	-	47,08

* Valores incluídos animais que nasceram e em estoque no ano de 2007.

A receita total acumulada não conseguiu pagar todos os custos ficando um prejuízo de R\$ -188.689,15. O retorno do capital investido acumulado ficou negativo em 9,98% (Tab. 18). A margem bruta foi R\$ -20.185,17, demonstrando que a atividade não pagou todos os custos operacionais variáveis com tendência de não se recuperar no negócio (Reis, 2002) caso não tenha investimento externo ou

subsídio. Somente no ano de 2006 a atividade conseguiu trabalhar com margem bruta positiva. A baixa produtividade do sistema SE2 ocasionou um custo de produção mais elevado que, juntamente com os baixos preços de venda e altos de compra, em kg, fizeram com que a atividade tivesse prejuízo durante os anos avaliados.

Tabela 18 – Indicadores econômicos anuais, valor acumulado do período e a média dos anos avaliados – 2005, 2006 e 2007

	2005	2006	2007	Acumulado	Média
	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	Anual R\$
Custos oper. variáveis - COV	150.392,56	184.090,44	154.305,28	488.788,28	162.929,43
Custos oper. fixos – COF	22.128,38	27.838,92	22.540,42	72.507,72	24.169,24
Custo oper. total – COT	172.520,94	211.929,36	176.845,70	561.296,00	187.098,67
Receita total	128.736,00	205.494,80	134.372,31	468.603,11	156.201,04
Margem bruta	(21.656,56)	21.404,36	(19.932,97)	(20.185,17)	(6.728,39)
Margem bruta/hectare	(47,29)	46,73	(43,52)	(44,07)	(14,69)
Renda líquida em dinheiro	(28.804,22)	8.634,52	(26.413,76)	(46.583,46)	(15.527,82)
Lucro operacional ¹ – LOP	(43.784,94)	(6.434,56)	(42.473,39)	(92.692,89)	(30.897,63)
Lucro operacional/hectare	(95,60)	(14,05)	(92,74)	(202,39)	(67,46)
Patrimônio	925.624,50	771.169,93	779.356,40	1.279.218,60	825.383,61
Terras e pastagens	787.660,00	637.368,25	641.112,98	1.145.000,00	688.713,74
Rebanho – serviços	6.000,00	5.200,00	4.400,00	3.600,00	5.200,00
Benfeitorias	93.847,95	91.030,40	95.137,42	92.597,86	93.338,59
Máquinas / equipamentos	38.116,55	37.571,28	38.706,01	38.020,74	38.131,28
Retorno capital (LOP) - %	(4,04)	(0,66)	(4,52)	(5,17)	(3,10)
Custo de oportunidade	34.559,90	31.196,60	30.239,75	95.996,26	31.998,75
Custo total – CT	207.080,84	243.125,96	207.085,46	657.292,26	219.097,42
Variação patrimonial	(154.454,57)	8.186,48	499.862,20	353.594,10	117.864,70
Terras e pastagens	(150.291,75)	3.744,73	503.887,02	357.340,00	119.113,33
Rebanho	(800,00)	(800,00)	(800,00)	(2.400,00)	(800,00)
Benfeitorias	(2.817,55)	4.107,02	(2.539,55)	(1.250,09)	(416,70)
Máquinas / equipamentos	(545,27)	1.134,73	(685,27)	(95,81)	(31,94)
Lucro total – LT	(78.344,84)	(37.631,16)	(72.713,15)	(188.689,15)	(62.896,38)
Lucro total/hectare	(171,06)	(82,16)	(158,76)	(411,99)	(137,33)
Retorno capital (LT) sem VP - %	(7,01)	(3,77)	(7,49)	(9,98)	(6,11)
Retorno capital (LT) com VP - %	(20,83)	(2,95)	44,02	8,72	5,34
Ponto de resíduo – cabeças	-	-	-	617	206
Ponto de nivelamento - cabeças	-	-	-	1.136	379

Valores numéricos entre parênteses são negativos

1 – Lucro operacional = margem líquida

O lucro e as taxas de retorno anuais encontrados nesse trabalho ficaram bem abaixo dos indicadores financeiros encontrados em outros sistemas de recria e engorda, que obtiveram resultados que cobriram os custos totais (Oaigen et al., 2007; Oliveira et al., 2006). Os resultados encontrados nesse estudo estão de acordo com sistemas de produção de bovinos de corte, sem suplementação nutricional adequada, caracterizado pela baixa produtividade, em áreas mais extensivas e/ou com pastagens

degradadas, que não obtiveram lucro operacional ou valor presente líquido positivo (Euclides et al., 1998; Barbosa et al., 2003; Martha Júnior et al., 2007).

Esses resultados indicaram que o modelo extensivo de sistema de recria e engorda de bovinos adotado, durante os anos de 2005 a 2007, não foi capaz de pagar totalmente os custos operacionais variáveis, obtendo taxa de

retorno acumulada negativa. Ao considerar a variação patrimonial acumulada de R\$ 353.594,10 – maior alta em razão da valorização da terra – o retorno do capital (LT) tornou-se positivo, o que contribuiu para a melhora no resultado econômico (Tab. 18). Mesmo assim, a taxa de retorno acumulada de 8,72%, em três anos, ficou abaixo da poupança. Esses fatores caracterizam que durante o período avaliado a atividade de pecuária bovina não foi eficiente economicamente, e tornou-se dependente de um resultado especulativo de preço de terra para obter melhor resultado econômico.

O ponto de nivelamento acumulado de 1.136 cabeças, indica o quanto a empresa teria que vender para não trabalhar no prejuízo, isto é, receita total igual ao custo total (Antunes e Ries, 2001; Reis, 2002; Correia Neto, 2007), sendo que o número de cabeças vendidas foi de 455, que não é maior do que o ponto de resíduo de 617 cabeças e indica que a empresa obteve prejuízo.

Os resultados de fluxo de caixa pela TIR e o VPL, com o preço de terra incluído no cálculo, mostrou TIR de 14,03% ao ano, que fica acima da taxa de oportunidade 6,75% (ao ano) e o VPL de R\$ 186.310,59. Portanto, o projeto seria viável economicamente se ocorresse a venda do patrimônio ao final do período (Tab. 19). O resultado do fluxo de caixa pela TIR e VPL, desconsiderando-se o valor de terra, indicou TIR de -1,59% ao ano, que fica abaixo da taxa de oportunidade de 6,75% (ao ano); e o VPL de R\$ -110.902,95 (Tab. 20). Portanto, o projeto foi inviável economicamente com essa taxa anual, mesmo se ocorressem as vendas dos recursos produtivos (pastagens, animais de serviços, benfeitorias, máquinas e equipamentos) ao final. Nas situações analisadas pelo fluxo de caixa nota-se que os indicadores financeiros, TIR e VPL, são mais atrativos comparados à taxa de retorno do capital investido pela análise do custo de produção (Tab. 18), o que poderia explicar a continuidade dos investimentos nesse setor pecuário, fato também observado com o SEI.

Tabela 19 – Fluxo de caixa, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) dos períodos analisados – 2005, 2006 e 2007- incluído o valor da terra

	2005	2006	2007	Final
Investimentos (1) - R\$	774.157,17	19.364,68	891,20	-
Despesas (2) - R\$	157.540,22	81.215,28	47.966,07	-
Receitas (3) - R\$	13.091,00	92.674,80	103.352,31	1.310.238,60
Animais - R\$	13.091,00	92.674,80	103.352,31	-
Patrimônio - R\$	-	-	-	1.310.238,60
Saldo final (3-2-1)	(918.606,39)	(7.905,16)	54.495,04	1.310.238,60
Saldo final acumulado	(918.606,39)	(926.511,55)	(872.016,51)	438.222,09
Com valor da terra				
VPL - R\$				186.310,59
TIR - %				14,03

Valores numéricos entre parênteses são negativos.

Tabela 20 – Fluxo de caixa, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) dos períodos analisados – 2005, 2006 e 2007- excluído o valor da terra

	2005	2006	2007	Final
Investimentos (1) - R\$	414.627,17	19.364,68	891,20	-
Despesas (2) - R\$	157.540,22	81.215,28	47.966,07	-
Receitas (3) - R\$	13.091,00	92.674,80	103.352,31	486.920,81
Animais - R\$	13.091,00	92.674,80	103.352,31	-
Patrimônio - R\$	-	-	-	486.920,81
Saldo final (3-2-1)	(559.076,39)	(7.905,16)	54.495,04	486.920,81
Saldo final acumulado	(559.076,39)	(566.981,55)	(512.486,51)	(25.565,70)
Sem valor da terra				
VPL - R\$				(110.902,95)
TIR - %				-1,59

Valores numéricos entre parênteses são negativos.

Os resultados encontrados da TIR (Tab. 19 e 20) foram menores do que observado por Maya (2003) em um sistema de recria de novilhos em pastagens de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, que obteve TIR de 17,2%, para o sistema sequeiro. Esses resultados também foram menores do que os encontrados por Peres et al. (2004) em um sistema de recria de novilhas mestiças leiteiras em pastagens de capim elefante. A TIR anual foi de 29,58; 30,10 e 10,46%, para os tratamentos: sem suplementação (SP1), oferta de 0,5% do peso vivo de concentrado (SP2), e pastejo alternado de capim elefante com estilosantes (SP3), respectivamente.

3.3 – Análise de sensibilidade e risco

3.3.1 – Sistema engorda 1 (SE1)

Os resultados da análise de sensibilidade podem ser visualizados na Tab. 21 e no Fig. 3. Com o

decréscimo no preço de venda de bovinos de 20%, o retorno do capital investido (RCI) médio caiu para -12,09%, em 46 meses, representando queda de 601,45% em relação à média acumulada de 2,41% do RCI. Com o aumento de 20% no preço de venda dos bois, o RCI aumentou para 16,91%, em 46 meses, representando aumento de 601,45% em relação à média acumulada de 2,41% do RCI. O preço médio de venda de bovinos para atingir o ponto de resíduo foi R\$ 1,77/kg, em 46 meses.

Com o decréscimo do custo dos suplementos alimentares em 20%, obteve-se o RCI médio de 4,36%, em 46 meses, com aumento de 80,81% em relação à média acumulada de 2,41% do RCI. Com o aumento dos custos dos suplementos alimentares em 20%, o RCI médio caiu para 0,53%, em 46 meses, representando queda de 77,85% em relação à média do RCI. O custo com os suplementos alimentares para atingir o ponto de resíduo foi R\$ 499.583,33, em 46 meses.

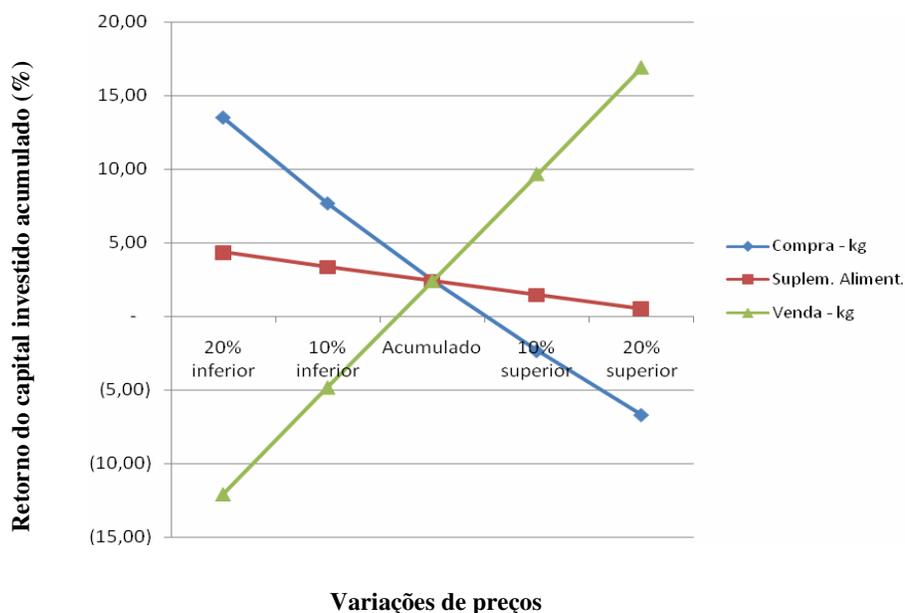
Tabela 21 – Análise de sensibilidade do retorno do capital investido acumulado (LOp) (%) às variações nos preços de compra de bovinos, compra de suplementos alimentares e venda de bovinos no sistema de engorda de bovinos SE1

	Variações de preços					Ponto Resíduo R\$
	20% inferior	10% inferior	Acumulado	10% superior	20% superior	
Compra – kg	13,51%	7,68%	2,41%	2,36%	-6,71%	1,63
Suplementos Alimentares	4,36%	3,38%	2,41%	1,46%	0,53%	499.583,33
Venda – kg	-12,09%	-4,84%	2,41%	9,66%	16,91%	1,77

Com o decréscimo do preço de compra de bovinos em 20%, obteve-se o RCI médio de 13,51%, em 46 meses, com aumento de 460,52% em relação à média acumulada de 2,41% do RCI. Com o aumento do preço de

compra de bovinos em 20%, o RCI médio caiu para -6,71%, em 46 meses, com queda de 378,45% em relação à média do RCI. O preço médio de compra de bovinos para atingir o ponto de resíduo foi R\$ 1,63/kg, em 46 meses.

Figura 3- Análise de sensibilidade do retorno do capital investido acumulado (%) às variações nos preços de compra de bovinos, compra de suplementos alimentares e venda de bovinos, no sistema de engorda de bovinos SEI



Para +10% na variação do preço de venda de bovinos, observou-se resposta de 300,73% no RCI, e para +20% aumentou 601,45%, o que demonstra a grande influência desse item no resultado econômico da atividade. Essa resposta foi maior do que a do preço de compra de bovinos e o custo de suplemento alimentar que tiveram menores variações de resposta. Os resultados foram semelhantes aos encontrados para sistema de produção de leite intensivo nos Estados Unidos, nos quais foi observado maior impacto do preço de venda do leite, seguido pelo custo de alimentação, custos fixos e custo da criação da novilha, nas análises de sensibilidade sobre a receita líquida vitalícia (Ribeiro et al., 2001). Resultados, no Brasil, com recria de fêmeas leiteiras em pastagens de

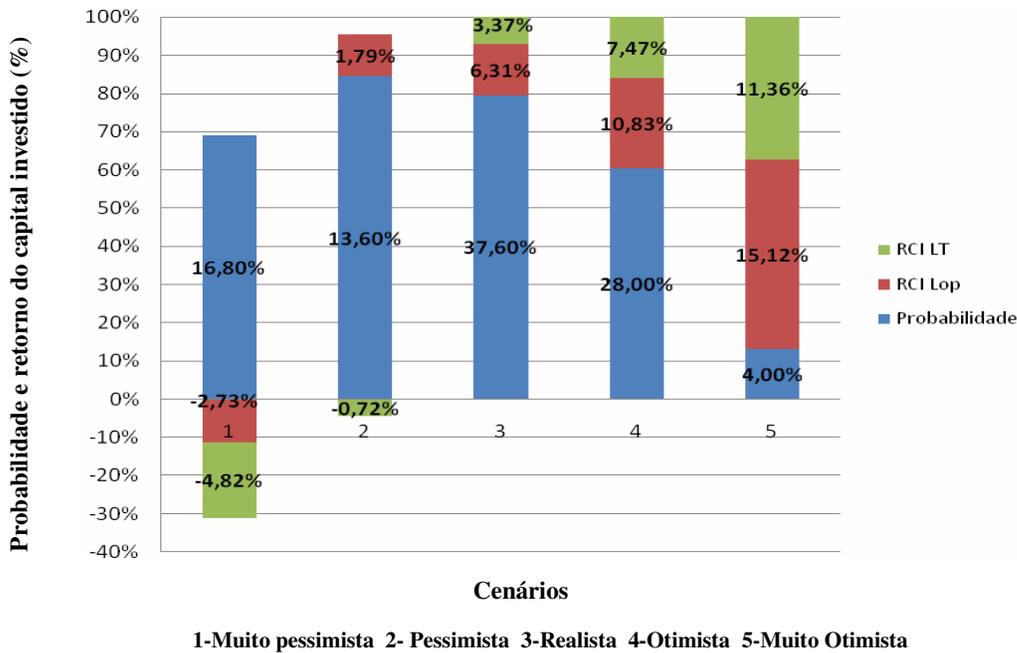
capim elefante com suplementação concentrada mostraram maior impacto no VPL causado pelo preço de venda das novilhas, seguidos pelo preço de compra das novilhas (Peres et al., 2005). Ferreira et al. (2005) observaram maior impacto dos preços de compra do boi sobre a variação da margem bruta, seguido pelo preço de venda de boi e de compra da soja para bovinos confinados.

Os retornos anuais calculados em função da variação nos preços históricos de venda (kg) mostraram que as probabilidades do retorno do capital investido sobre o lucro operacional (RCI LOP) ficar positiva é de 83,2%, e do retorno do capital investido sobre o lucro total (RCI LT) ficar positiva é de 69,6%. A probabilidade de se

obterem retornos acima das taxas de 6,75% ao ano (custo de oportunidade dos desembolsos) foi 32% tanto para o cálculo pelo LOp e LT. As

probabilidades de se obterem retornos mais altos são baixas, correspondendo a 4% (Fig. 4).

Figura 4 – Retorno do capital investido sobre lucro operacional (RCI LOp), retorno do capital investido sobre o lucro total (RCI LT) e as probabilidades nos diferentes cenários – muito pessimista, pessimista, realista, otimista e muito otimista



Os retornos médios esperados foram 6,26% e 3,33% ao ano para RCI LOp e RCI LT, respectivamente. Ao analisar o risco por intermédio do desvio padrão e coeficiente de

variação, encontrou-se alto risco, pois a amplitude e o grau de dispersão por unidade de retorno esperado foram altos (Tab. 22).

Tabela 22 – Retorno médio esperado, desvio padrão e coeficiente de variação do retorno do capital investido sobre o lucro operacional (RCI LOp) e sobre o lucro total (RCI LT)

	RCI LOp	RCI LT
Retorno Médio Esperado – ao ano	6,26%	3,33%
Desvio Padrão	7,07%	6,41%
Coeficiente de Variação	1,13	1,92

3.3.2 – Sistema engorda 2 (SE2)

Os resultados da análise de sensibilidade podem ser visualizados na Tab. 23 e no Fig. 5. Com o decréscimo no preço de venda de bovinos em 20%, o retorno do capital investido (RCI) médio caiu para -10,39%, em 35 meses, representando queda de 101,11% em relação à média acumulada de -5,17% do RCI. Com o aumento de 20% no preço de venda dos bois o RCI aumentou para 0,06%, em 35 meses, representando aumento de 101,11% em relação à média acumulada de -5,71% do RCI. O preço médio de venda de bovinos para atingir o ponto de resíduo foi R\$ 1,88/kg, em 35 meses, ficando

muito acima do preço de venda avaliado de R\$ 1,57.

Com o decréscimo do preço de compra de bovinos em 20%, obteve-se o RCI médio de -0,96%, em 35 meses, com aumento de 81,42% em relação à média acumulada de -5,71% do RCI. Com o aumento do preço de compra de bovinos em 20%, o RCI médio caiu para -9,03%, em 35 meses, representando queda de -74,79% em relação à média do RCI. O preço médio de compra de bovinos para atingir o ponto de resíduo foi de R\$ 1,19/kg, em 35 meses, ficando muito abaixo do avaliado de R\$ 1,85/kg.

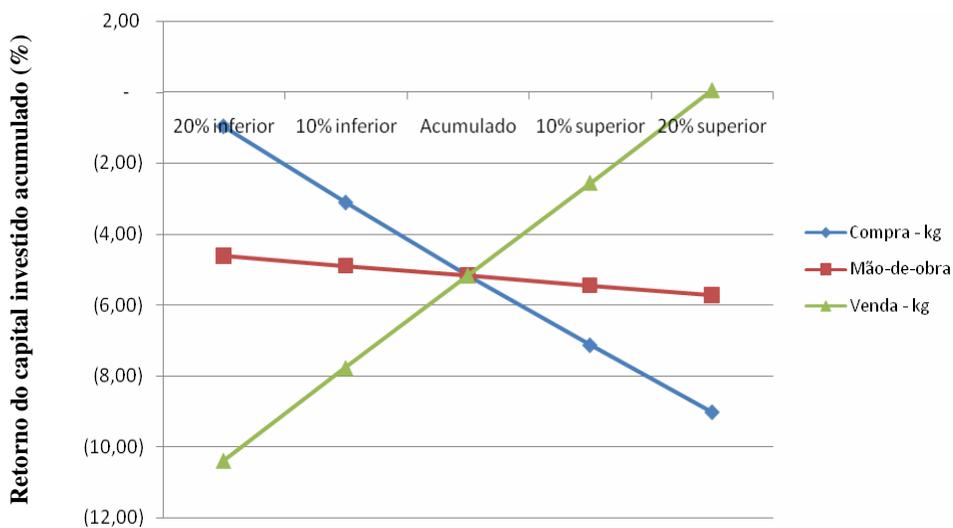
Tabela 23 – Análise de sensibilidade do retorno do capital investido acumulado (LOp) (%) às variações nos preços de compra de bovinos, custos da mão-de-obra, preços de venda de bovinos, no sistema de engorda de bovinos SE2

	Variações de preços					Ponto de resíduo R\$
	20% inferior	10% inferior	Acumulado	10% superior	20% superior	
Compra – kg	-0,96%	-3,11%	-5,17%	-7,14%	-9,03%	1,19
Mão-de-obra	-4,61%	-4,89%	-5,17%	-5,44%	-5,72%	45.788,46
Venda – kg	-10,39%	-7,78%	-5,17%	-2,55%	0,06%	1,88

Ao comparar com o SE1, nota-se que o preço de venda para atingir o ponto de resíduo é maior em R\$ 0,11/kg no SE2, e o preço de compra para atingir o ponto de resíduo é menor em R\$ 0,44/kg, assim pode ser observado que o sistema de mais baixa produtividade precisaria de maior variação entre o preço de compra e venda para que a receita total seja igual ao custo operacional total.

Com o decréscimo dos custos com mão-de-obra em 20%, obteve-se o RCI médio de -4,61%, em 35 meses, com aumento de 10,84% em relação à média acumulada de -5,71% do RCI. Com o aumento dos custos da mão-de-obra em 20%, o RCI médio caiu para -5,72%, em 35 meses, representando queda de 10,71% em relação à média do RCI. Os custos com a mão-de-obra para atingir o ponto de resíduo foi R\$ 45.788,46, em 47 meses, com desembolsos de R\$ 52.655,59 no período avaliado.

Figura 5 - Análise de sensibilidade do retorno do capital investido acumulado (%) às variações nos preços de compra de bovinos, custos da mão-de-obra, preços de venda de bovinos, no sistema de engorda de bovinos SE2

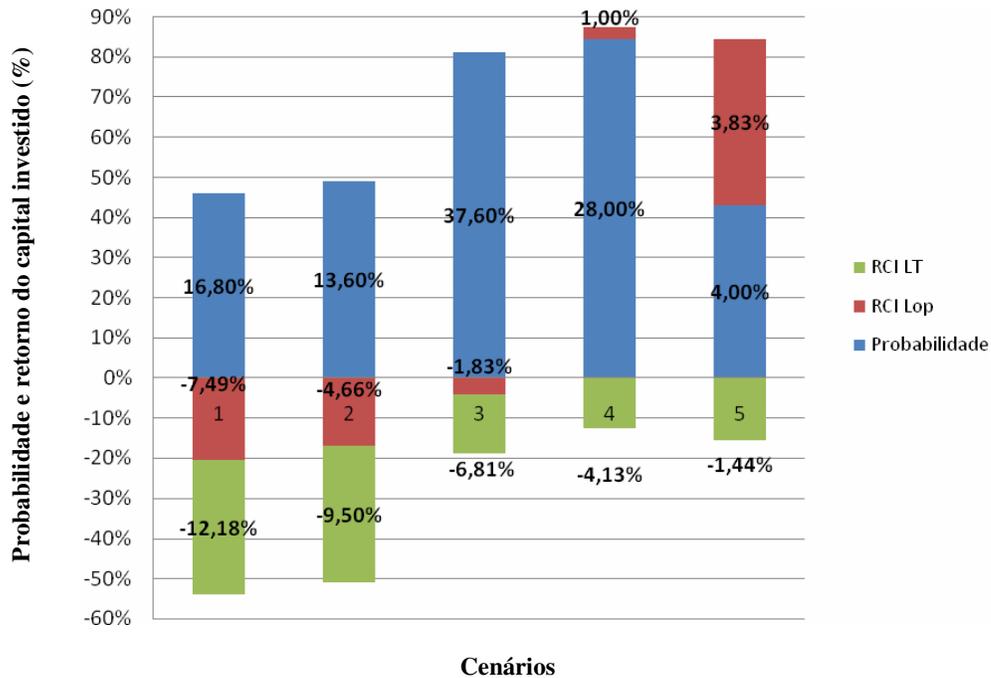


Variações de preços

Para +10% na variação do preço de venda de bovinos, observou-se resposta de 50,55% no RCI, e para +20% aumentou de 101,11%, o que demonstra a grande influência desse item no resultado econômico da atividade. Essa resposta foi maior do que o preço de compra e o custo da mão-de-obra que apresentaram menores variações de resposta. Esses resultados foram semelhantes aos encontrados para o sistema de produção SE1, por Ribeiro et al. (2001) e Peres et al. (2005).

Os retornos anuais calculados em função da variação nos preços históricos de venda (kg) mostraram que a probabilidade do retorno do capital investido sobre o lucro operacional (RCI LOp) ficar positiva é de 32,0%, e do retorno do capital investido sobre o lucro total (RCI LT) ficar é nula. A probabilidade de se obterem retornos acima das taxas de 6,75% ao ano (custo de oportunidade dos desembolsos) são nulas pelo LOp e pelo LT (Fig. 6). A probabilidade de se obterem retornos negativos foi maior (68%).

Figura 6 – Retorno do capital investido sobre lucro operacional (RCI LOp), retorno do capital investido sobre o lucro total (RCI LT) e as probabilidades nos diferentes cenários – muito pessimista, pessimista, realista, otimista e muito otimista



1-Muito pessimista 2- Pessimista 3-Realista 4-Otimista 5-Muito Otimista

O retorno médio esperado foi de -1,83% e -6,81% ao ano para RCI LOp e RCI LT, respectivamente. Ao analisar o risco pelo desvio padrão e coeficiente de variação, encontrou-se

risco alto, em razão da amplitude e do grau de dispersão por unidade de retorno esperado serem elevados (Tab. 24).

Tabela 24 – Retorno médio esperado, desvio padrão e coeficiente de variação do retorno do capital investido sobre o lucro operacional (RCI LOp) e sobre o lucro total (RCI LT)

	RCI LOp	RCI LT
Retorno Médio Esperado – ao ano	-1,83%	-6,81%
Desvio Padrão	4,47%	4,25%
Coeficiente de Variação	2,44	0,62

4. CONCLUSÕES

- A estratégia do confinamento para terminação de bovinos aliada ao manejo de pastagens em solos corrigidos e adubados proporcionou altas produtividades para o sistema de recria e de engorda intensivo quando comparadas com as produtividades médias brasileiras.

- O sistema de recria e de engorda extensivo em pastagens degradadas com solos corrigidos com baixa taxa de lotação obteve baixa produtividade.

- O sistema de recria e engorda intensivo não remunerou totalmente o custo do capital investido no negócio e teve margem líquida, ou seja, a remuneração obtida dos recursos aplicados na atividade foi menor do que o custo de oportunidade.

- O sistema de recria e engorda extensivo não obteve margem bruta positiva, ou seja, não conseguiu pagar todos os custos operacionais variáveis e teve prejuízo.

- Ao considerar a valorização patrimonial, incluindo os preços da terra, as taxas de retorno do capital investido, valor presente líquido e a taxa interna de retorno se elevaram, tornando o negócio de recria e de engorda de bovino mais atrativo.

- O preço de venda de bovinos foi responsável pelo maior impacto no retorno do capital investido, seguido pelo preço de compra de bovinos, quando analisados pelas variações de preços, mantendo-se as demais condições constantes.

- A atividade de recria e engorda de bovinos em propriedades menores que 500 hectares, na região Central de Minas Gerais, analisada ao longo de um cenário de queda de preços de venda, teve retorno do capital investido mais baixo que a poupança, podendo ser negativo. A produtividade, os preços de venda e compra de bovinos, os custos de produção, além da valorização patrimonial da terra exerceram influência na viabilidade econômica do negócio, com risco alto de se obter baixa rentabilidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A.P.A.; SILVA, A.M. Técnicas de medição da pastagem para planejamento

alimentar ao longo do ano em sistema de pastejo. In.: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA DE CORTE, 2, 2002. Lavras. **Anais ...** Lavras: NEPEC/ULFA, 2002, p.109-164.

ALENCAR, E. **Metodologia científica e elaboração de monografia.** Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 131 p.

ANTUNES, L.M., RIES, L.R. **Gerência agropecuária.** Guaíba: Agropecuária Ltda. 2001. 268p.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira.** São Paulo: Instituto FNP, 2005. 340p.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira.** São Paulo: Instituto FNP, 2006. 369p.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira.** São Paulo: Instituto FNP, 2007. 368p.

BARBOSA, F.A.; SOUZA, R.C. **Administração de fazendas de bovinos – leite e corte.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2007. 342p.

BARBOSA, F.A., GRAÇA, D.S., ANDRADE, V.J. et al. Análise da viabilidade econômica da terminação de bovinos de corte em sistema intensivo de pastagem e confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 44, Jaboticabal, **Anais ...** Jaboticabal: SBZ, 2007a, CD-ROM.

BARBOSA, F.A., GRAÇA, D.S., MAFFEI, W.E. et al. Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação protéico-energética, durante a época de transição água-seca. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.59, n.1, p.160-167, 2007b.

BARBOSA, F.A., GUIMARÃES, P.H.S., GRAÇA, D.S. et al. Análise da viabilidade econômica da terminação de bovinos de corte em confinamento: uma comparação de dois sistemas. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 43, João Pessoa, **Anais ...** João Pessoa: SBZ, 2006a, CD-ROM.

BARBOSA, F.A., SOUZA, R.C., GRAÇA, D.S. Planejamento e gestão na bovinocultura de corte. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE PRODUÇÃO E GERENCIAMENTO DA PECUÁRIA DE CORTE, 4, 2006, Belo Horizonte. **Anais ...** Belo Horizonte: Escola de Veterinária, 2006b, CD-ROM.

BARBOSA, F.A.; GUIMARÃES, P.H.S.; GRACA D.S. et al. Análise da viabilidade econômica da terminação de bovinos de corte

- em confinamento: comparação de três sistemas. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 42, 2005, Goiânia, **Anais...**, Goiânia: SBZ, 2005, CD-ROM.
- BARBOSA, F.A.; VILELA, H.; MAFFEI, W.E. Avaliação econômica da adubação de manutenção de pastagens com *Panicum maximum* e leguminosas em pecuária bovina de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 40, 2003, Santa Maria. **Anais...**, Santa Maria: SBZ, 2003, CD-ROM.
- BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G. Produtividade e Eficiência Biológica de Sistemas de Produção de Gado de Corte de Ciclo Completo no Rio Grande de Sul. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 31, n.2, p.991-1001, 2002 (Suplemento).
- CORRÊA, E. S.; VIEIRA, A.; COSTA, F. P. et al. **Sistema semi-intensivo de produção de carne de bovinos nelores no Centro-Oeste do Brasil**. Campo Grande: Embrapa/CNPQC, 2000. (Documento, 95).
- CORREIA NETO, J.F. **Excel para profissionais de finanças**: manual prático. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 283p.
- COSTA, F. P.; PACHECO, J. A. C.; CORRÊA, E. S. et al. **Estimativa do custo de produção da carne bovina para a região centro-oeste: setembro de 1986**. Campo Grande: Embrapa/CNPQC, 1986. (Comunicado Técnico, 30).
- ESALQ/CEPEA. Indicador de Preços do Boi Gordo ESALQ/BM&F – Séries de Preços. 2007. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/xls/SBOI.XLS>. Acesso em: 19 nov. 2007.
- EUCLIDES, V.P.B. **Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 65p.
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J. et al. Desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Bras.Zootec.**, v.27, p.246-254, 1998.
- FERREIRA, IC.; SILVA, MA.; REIS, R.P. et al. Análise de sensibilidade da margem bruta da receita e dos custos do confinamento de diferentes grupos genéticos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, n.1, p.93-103, 2005.
- FINANCE ONE. **Histórico da poupança**. Disponível em: <http://www.financeone.com.br/histpoup.php?lang=br>. Acesso em: 17 jan. 2008.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (FGV). Disponível em: <http://www.fgvdados.fgv.br/>. Acesso em: 19 nov. 2007.
- FRANK, R. G. **Introducción al cálculo de costos agropecuarios**. Buenos Aires: El Ateneo, 1978.
- GUIMARÃES, P. H. S. **Comparação econômica entre produção de fêmeas F₁ Holandês X Gir e alternativas de produção de gado de corte por meio de simulação**. 2003. 48p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- GUIMARÃES, P.H.S; MADALENA, F.E.; CEZAR, I.M. Simulação dos efeitos dos preços de produtos na avaliação econômica de três sistemas alternativos de bovinocultura de cria. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, p. 227-230, 2005. (Suplemento 2).
- IEL, CNA, SEBRAE. **Estudo sobre a eficiência econômica e competitividade da cadeia agroindustrial da pecuária de corte no Brasil**. 2000. Disponível em [http://www.cna.org.br/PublicacoesCNA/EstudosdasCadeiasprodutivas/ Pecuaria de corte](http://www.cna.org.br/PublicacoesCNA/EstudosdasCadeiasprodutivas/Pecuaria%20de%20corte). Acesso em: 17.ago.2003.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2005a. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default.shtm>. Acesso em: 07 out. 2007.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2005b. Disponível em: <http://www.mapas.ibge.gov.br/solos/viewer.htm>. Acesso em: 07 out. 2007.
- KICHEL, A. N.; KICHEL A.G. Sistemas extensivos e intensivos de produção de carne custo/benefício. In: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA DE CORTE, 2, 2002, Lavras. **Anais ...** Lavras: UFLA, 2002, p.19-42.
- LOPES, M. A.; MAGALHÃES, G.P. Análise da rentabilidade na terminação de bovinos de

- corde em confinamento: um estudo de caso. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, n.3, p. 374-379, 2005.
- LOPES, M. A.; SANTOS, G.; MAGALHÃES, G.P. et al. Efeito da escala de produção na rentabilidade da terminação de bovinos de corte em confinamento. **Ciênc. Agrotec.**, v.31, n.1, p. 212-217, 2007.
- MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L.; MACIEL, G.A. A prática da integração lavoura pecuária como ferramenta de sustentabilidade econômica na exploração pecuária. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 6, 2007, Lavras. **Anais ...** Lavras: UFLA, 2007, p.367-391.
- MAYA, F.L.A.. **Produtividade e viabilidade econômica da recria e engorda de bovinos em pastagens adubadas intensivamente com e sem o uso da irrigação**. 2003. 94p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade São Paulo, Piracicaba.
- NEHMI FILHO, V. A. O IGP é o verdadeiro indexador do boi. In : FNP Consultoria & Comércio, Boviplan Consultoria Agropecuária. **Anualpec 2002**: Anuário da pecuária brasileira. São Paulo: Argos Comunicação, 2002. p. 105-106.
- NOGUEIRA, M.P. **Gestão de custos e avaliação de resultados: agricultura e pecuária**. Bebedouro: Scot Consultoria, 2004. 219 p.
- OAIGEN, R.P.; BARCELLOS, J.O.J.; CHRISTOFARI, L.F. et al. Análise bioeconômica em um sistema de produção de recria e terminação em pecuária de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 44, 2007, Jaboticabal, **Anais ...**, Jaboticabal: SBZ, 2007, CD-ROM.
- OLIVEIRA, C.A.; MAGIERO, J.Q.; FREITAS, K.P. et al. Gerocorte rastrear – caso Fazenda Magiero. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 8, 2006, Recife, **Anais ...**, Recife: ABZ, 2006, CD-ROM.
- PEREIRA, M.A., COSTA, F.P., MELO FILHO, G.A. Custo de produção de gado de corte em Goiânia, Estado de Goiás. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...**, Santa Maria: SBZ, 2006, CD-ROM.
- PERES, A.A.C.; SOUZA, P.M.; MALDONADO, H. et al. Análise econômica de sistemas de produção a pasto para bovinos no município de Campos dos Goytacazes-RJ. **Rev. Bras. Zootec.**, v.33, n.6, p.1557-1563, 2004.
- PERES, A.A.C.; VASQUEZ, H.M.; SILVA, J.F.C et al. Avaliação produtiva e econômica de sistemas de produção bovina em pastagens de capim elefante. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, n.3, p.367-373, 2005.
- REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 95 p.
- RIBEIRO, A.C.; QUEIROZ, S.A.; MCALLISTER, A.J. Análise da sensibilidade da receita líquida vitalícia de bovinos da raça holandesa aos itens de receita e de custo. IN: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 38, 2001, Piracicaba, **Anais ...**, Piracicaba: SBZ, 2001, CD-ROM.
- VILELA, H. Potencialidades do cerrado para engorda. **Revista dos Criadores**, São Paulo, v.51, n.630, p.26-27, 1981.
- YIN, R. K. **Case study research: design and methods**. Beverly Hills, CA: Sage Publishing, 1984.
- ZIMMER, A.H. e EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO.,1,1997.**Anais...** Viçosa:UFV, 1997, Simpósio, p.379.

CAPÍTULO 2

Viabilidade econômica de sistemas de produção de cria, recria e engorda de bovinos de corte nos estados de Minas Gerais e da Bahia

Economic viability of life-cycle cattle production system in Minas Gerais and Bahia

RESUMO

Estudou-se a viabilidade econômica de dois sistemas de produção de cria, recria e engorda de bovinos de corte. Estimaram-se o custo de produção, a taxa de retorno do capital investido (RCI), o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR). Análises de sensibilidade do RCI foram realizadas em função da variação do preço de venda dos bovinos e dos componentes com maior participação no custo total. Os dados foram provenientes de dois sistemas de produção de bovinos de corte: SCC1 – ciclo completo semi-intensivo, em pastagens, no Sul da Bahia, em 2.926 hectares, no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2004; SCC2 – ciclo completo semi-intensivo, em pastagens, no Norte de Minas Gerais, em 9.129 hectares, no período de janeiro de 2004 a dezembro de 2006. Os custos totais médios foram R\$ 248,44 e 319,02/cabeça/ano, os RCI médios anuais foram -0,44% e 1,60%, respectivamente para o sistema SCC1 e SCC2. Ao se considerar a valorização do preço de terra os VPL foram R\$ 1.646.118,33 e 916.005,15, as TIR médias anuais foram 13,26% e 8,61%, respectivamente para o sistema SCC1 e SCC2. As análises de sensibilidade mostraram que o preço de venda dos bovinos causou maior impacto no RCI, seguido pelo valor do custo de oportunidade para o SCC1, e dos preços de compra dos bovinos para o SCC2. A atividade de cria, recria e engorda de bovinos em propriedades maiores que 2.500 hectares, nas regiões Sul da Bahia e Norte de Minas Gerais, apresentou retorno do capital investido menor do que a taxa de rendimento da poupança, com alto risco de se obter baixa rentabilidade no negócio.

Palavras-chave: custo, investimento, produtividade, pecuária de corte, rentabilidade, sistema de informação

ABSTRACT

Economic viability of two life-cycle beef cattle production systems was evaluated. Production cost, internal rate of return on the invested capital (RIC), net present value (NPV) and internal rate of return (IRR) were estimated. RIC sensitivity analysis was performed based on greater involvement of cost components and fluctuation of beef sale price. Analyzes data were originated from two cattle production systems: SCC1 – 2,926 hectares, South of Bahia, from 2000's January to 2004's December, pasture semi-intensive life-cycle; SCC2 – 9,129 hectares, North of Minas Gerais, from 2004's January to 2006's December, pasture semi-intensive life-cycle. Average total costs were R\$ 248.44 and 319.02/animal/year and RIC annual averages were -0.44 and 1.60%, for SCC1 and SCC2 systems respectively. Taking into account patrimonial valorization with land's price, NPV were R\$ 1,646,118.33 and 916,005.15, and IRR annual averages were 13.26 and 8.61%, for SCC1 and SCC2 systems respectively. Sensibility analyses showed that animal sale price caused highest influence on RIC, followed by opportunity cost for SCC1 and animal buying price for SCC2. Life-cycle activity in properties greater than 2,500 hectares, in the south of Bahia or north of Minas Gerais, presented lower return of invested capital than interest of the saving account, showing high economic risk of low profitability of the production system.

Keywords: beef cattle, cost, information system, investment, productivity, profitability

1. INTRODUÇÃO

A pecuária bovina de corte passa por processo nítido de incorporação de tecnologias com reflexo positivo na produtividade. Após a estabilização da moeda observou-se mudança de atitude de parcela significativa de pecuaristas buscando ter maior eficiência produtiva que desestimulou a produção com fins especulativos via compra e venda de gado como forma de obtenção de lucros proporcionados anteriormente pela elevação de preços (IEL, CNA, SEBRAE, 2000). Essa mudança de atitude refletiu no aumento de produtividade que ocorreu, de 1995 a 2005, com aumento da produção da ordem de 25%, enquanto o crescimento do rebanho foi 9%. Esse ganho foi representado pela redução da idade ao abate dos machos em nove meses (de 44 para 35 meses de idade) e aumento de 4,2 pontos percentuais na taxa de prenhez (de 66,6% para 70,8%) (Anualpec, 2006).

A intensificação do sistema deve ser entendida como a capacidade de explorar com eficiência máxima os recursos existentes buscando alterar a eficiência do processo, sendo que os índices de produtividade devem ser adaptados para cada sistema (Faria, 1986). E dentro do sistema, esses índices devem ser otimizados técnica e economicamente. Algumas maneiras para aumentar os índices produtivos no sistema de produção de bovinos de corte, são descritas abaixo:

- 1) Melhoria nos índices de reprodução – a busca pela melhoria da fertilidade do rebanho está relacionada ao aumento da produtividade e procura reduzir o custo do sistema, ao trabalhar com maior percentual de fêmeas prenhas na propriedade. Esses índices de eficiência podem ser avaliados pelo percentual de nascimento e bezeros desmamados (Dziu e Bellows, 1983; citado por Faria, 1986).
- 2) Redução da mortalidade – uma boa matriz deve, normalmente, produzir um bezerro por ano, sendo que esse animal será a futura receita da propriedade, como bezerro desmamado, recria ou engorda. A perda do bezerro significa

menor receita do sistema. A redução da taxa de mortalidade relaciona-se ao manejo da propriedade, e o maior número de mortes acontece até o segundo mês de vida do bezerro (Faria, 1986).

- 3) Aceleração do ritmo de crescimento – a melhoria na eficiência de crescimento traz resultados mais marcantes que a simples alteração na eficiência reprodutiva ou nos índices de mortalidade (Faria, 1986), sendo fundamental a nutrição, a genética e o manejo sanitário para o desenvolvimento do bezerro.

É importante ressaltar que no sistema de produção os fatores supracitados devem ser analisados em conjunto, pois não adianta ter alta eficiência no ritmo de crescimento se a eficiência reprodutiva for baixa e a mortalidade alta, pois o número de animais no sistema será menor. Beretta et al.(2001) mostraram em estudo de simulação que a redução da idade ao parto da matriz para dois anos aumentou a produtividade do sistema. Esse aumento da produção é dependente da taxa de natalidade que deve ser no mínimo 70%. Além disso, os indicadores técnicos e econômicos são diferentes de acordo com os sistemas de produção (cria ou ciclo completo). No sistema exclusivo de cria, a venda de vaca descarte tem grande contribuição na receita total do sistema, no ciclo completo ocorre maior participação dos machos de engorda, que é um produto mais valorizado que a vaca descarte (Beretta et al., 2002). Além do preço de venda mais elevado do boi gordo, as categorias de recria e engorda são mais eficientes em ganho de peso do que as vacas.

O aumento da eficiência produtiva é primordial para a lucratividade da pecuária de corte, sendo que as atividades produtivas devem ser entendidas e manejadas dentro de um enfoque sistêmico, em busca da maximização de lucros. Os sistemas de produção de gado de corte são complexos e diversificados, não havendo fórmulas e nem recomendações únicas, que possam ser largamente aplicadas por todo o Brasil. Portanto, cada produtor deve desenvolver seu sistema de produção, combinando suas metas às condições ambientais

e mercadológicas (Hembry, 1991, citado por Abreu et al., 2003), aliado às capacidades financeiras e aos recursos humanos, com responsabilidade social e ambiental.

A maior dificuldade no desenvolvimento de modelos para sistemas bioeconômicos é a falta de dados, especialmente coeficientes e parâmetros biológicos, uma vez que o esforço da pesquisa tem se concentrado tradicionalmente em subsistemas parciais, isolados do resto do sistema (Gastal, 1980). É importante realizar a análise econômica do modelo para verificar sua viabilidade, e a análise de sensibilidade do sistema, que consiste em verificar o comportamento dos resultados com valores médios e extremos das principais variáveis (Gastal, 1980).

Corrêa et al. (2000) encontraram um retorno médio do capital investido de 4,59% ao ano, com lucro operacional de R\$ 108.889,39 e lucro total de R\$ 12.573,28, em um sistema de ciclo completo de bovinos Nelore, em pastagens adubadas, com suplementação a pasto para a recria de machos e terminação em confinamento na engorda dos machos, durante os anos de 1996 a 1999. Os resultados zootécnicos foram coletados em uma propriedade no Mato Grosso do Sul, com um rebanho estabilizado em 250 animais, e as avaliações econômicas foram extrapoladas para um rebanho de 2.725 animais com 1.000 vacas.

Cezar et al. (2004) encontraram um lucro total de R\$ 9.093,88 e um lucro operacional total de R\$ 79.223,11 para um sistema completo em 1.400 hectares, no Mato Grosso do Sul, com uma lotação média de 0,85 UA/hectare, no ano de 2002. O custo total da arroba produzida foi de R\$ 44,89 com o preço de venda de R\$ 46,13 por arroba.

O objetivo deste trabalho foi avaliar técnica e economicamente dois sistemas de produção de cria, recria e engorda (ciclo completo) de bovinos de corte nos estados de Minas Gerais e da Bahia, analisando os indicadores técnicos e econômicos de cada sistema e estimando os custos de produção.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Metodologia

O estudo foi realizado por intermédio de uma abordagem descritiva. Utilizaram-se planilhas eletrônicas para estimar os custos de produção, como instrumento de análise quantitativa, para verificar as variações de eficiência na utilização de recursos decorrentes de mudanças no sistema de produção. A metodologia utilizada foi o estudo de caso, isto é, exame de um conjunto de ações em desenvolvimento que mostra como os princípios teóricos se manifestam nessas ações (Alencar, 2004). É a estratégia preferida quando se elaboram questões do tipo 'como ?' que possuem um caráter mais exploratório e requerem pesquisas históricas no desenvolvimento de experimento (Yin, 1984). Tais questões lidam com ligações operacionais que necessitam ser traçadas ao longo do tempo, em vez de serem encaradas como meras repetições ou incidências. A essência de um estudo de caso tenta esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões: o motivo pelo qual foram tomadas, como foram implantadas e com quais resultados (Yin, 1984). Nos estudos de casos de avaliação de projetos, a análise pode iniciar com estudos individuais que combinados formam um conjunto de dados de projetos locais que formariam a base de projetos para programas estaduais e nacionais (Alencar, 2004).

O trabalho foi fundamentado em estudos de casos divididos nas seguintes etapas:

- 1) Coletas de dados a campo por intermédio de informações obtidas nas fazendas pelas anotações feitas pelos proprietários e gerentes em fichas próprias, planilhas eletrônicas e *softwares* de gerenciamento de rebanho.
- 2) Esses dados foram processados em planilhas eletrônicas para análise das informações zootécnicas e econômicas dos sistemas de produção.

2.2 - Caracterização do sistema de produção

Os sistemas de produção, objetos desse estudo, foram classificados quanto às práticas utilizadas na alimentação do rebanho em:

- 1) Sistema semi-intensivo – caracterizado pelo uso de pastagens artificiais com uso de correção, adubação e/ou rotação de animais nas pastagens, e suplementação alimentar durante a época da seca.

A pesquisa de campo foi conduzida em duas fazendas, sendo uma no estado de Minas Gerais e uma na Bahia, descritas a seguir:

Sistema Ciclo Completo 1 (SCC1) - sistema de ciclo completo, em 2.926 hectares, no município de Lajedão, na Bahia. Os animais foram criados em pastagens durante todo ano, com uso de módulos de rotacionado. Todos bovinos recebiam suplementação mineral, sendo que a recria e a engorda consumiam suplementos protéico-mineral na época da seca e os bezerros em amamentação eram suplementados no creep-

feeding. O período analisado foi de janeiro de 2000 a dezembro de 2004. Nesse sistema, durante o período analisado, ocorreu a transição do sistema completo para a cria, a partir do ano de 2003.

Sistema Ciclo Completo 2 (SCC2) – sistema de ciclo completo, em 9.129 hectares, no município de Bocaiúva, em Minas Gerais. Os animais foram criados em pastagens, com uso de confinamento de bezerros desmamados (cria e compra) durante a época da seca nos anos de 2004 e 2005, e terminação de bovinos em 2004, e confinamento de vacas descartes nos anos de 2004 e 2006. Todos bovinos recebiam suplementação mineral durante a época das águas. Os bezerros em amamentação consumiam suplemento protéico-mineral no creep-feeding e, na época da seca, todos bovinos recebiam suplementação protéico-mineral. O período analisado foi de janeiro de 2004 a dezembro de 2006.

As regiões dos imóveis rurais foram caracterizadas de acordo com o tipo de clima e solo conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (Tab. 1).

Tabela 1 – Caracterização do clima e solo de acordo com o sistema SCC1 e SCC2

	SCC1	SCC2
Município	Lajedão - BA	Bocaiúva - MG
Clima	Tropical Brasil Central	Tropical Brasil Central
Tipo de solo	Argilossolo Amarelo	Argilosso Vermelho e Latossolo Vermelho
Índice pluviométrico anual médio¹	1.311 mm	1.218 mm

1 – Dados dos períodos avaliados
Fonte: IBGE, 2005.

Com base no diagnóstico inicial e levantamento patrimonial dos bens de cada imóvel rural, os sistemas foram classificados em relação às tecnologias usadas na alimentação do rebanho (IEL, CNA, SEBRAE, 2000; Barbosa e Souza, 2007) e aos índices zootécnicos levantados (Zimmer e Euclides Filho, 1997).

O sistema SCC1 era constituído de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria humidicula*. As áreas dos módulos de rotacionado foram de 114 e cinco módulos de 80 hectares (ha), totalizando 514 ha. Essas áreas receberam calcário dolomítico e adubos químicos (nitrogênio, fósforo e potássio)

somente na implantação das pastagem. Os bovinos recebiam suplemento mineral durante a época das águas com formulação específica para cada categoria. Na época da seca os machos de engorda consumiam suplemento protéico-mineral com ingestão média diária de 0,2% do peso vivo; as fêmeas de recria de cruzamento industrial para reposição recebiam suplemento protéico-mineral com ingestão média diária de 0,15% do peso vivo. As outras categorias de recria consumiam suplemento protéico-mineral com ingestão média diária de 0,1% do peso vivo.

Os animais eram criados, exclusivamente, em sistema de pastagem. Os animais foram vacinados contra febre aftosa, raiva, clostridiose, brucelose (fêmeas) e recebiam vermífugo de amplo espectro. Todos animais foram pesados na desmama e na saída da fazenda. Os controles de moscas e carrapatos foram realizados conforme infestação. A mão-de-obra constava de dezesseis empregados, ou seja, um gerente administrativo e um gerente técnico, treze vaqueiros, um auxiliar de serviços gerais e uma cozinheira.

O sistema SCC2 era constituído de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça. Essas áreas recebiam calcário dolomítico e adubos químicos (nitrogênio, fósforo e potássio) de acordo com a necessidade de lotação animal, conforme a análise de solo. A propriedade fazia replantio de pequenas áreas de pastagens, de acordo com o nível de degradação. Os bovinos recebiam suplemento mineral durante a época das águas com formulação específica para cada categoria. Na época da seca, os bovinos de recria e engorda recebiam suplemento protéico-mineral com ingestão média diária de 0,1% do peso vivo; as matrizes recebiam suplemento mineral com uréia (20% da mistura). Os bezerros desmamados na propriedade e os bezerros comprados mais leves foram recriados no confinamento com cana-de-açúcar e ração concentrada, com ingestão média diária de 0,3 e 0,5% do peso vivo médio, nos anos de 2004 e 2005, respectivamente. Nos anos de 2004 e 2006, o confinamento foi feito com as vacas descartes da propriedade para terminação e posterior abate. Os animais eram abatidos em

sistema de pastagem, exceto o ano de 2004 e 2006 para as vacas descartes. Os animais recebiam vacinas contra febre aftosa, raiva, clostridiose, paratifo, brucelose (fêmeas) e vermífugo de amplo espectro. Todos animais eram pesados na desmama e na saída da fazenda. Os controles de moscas e carrapatos foram realizados conforme infestação. A mão-de-obra constava de cinquenta e um empregados, um gerente administrativo e um gerente técnico; quatorze vaqueiros; vinte e nove pessoas como auxiliar de serviços gerais, manutenção e cozinheiras; seis funcionários como tratoristas e mecânicos.

O SCC1 possuía um sistema de ciclo completo que foi feita uma transição para o sistema de cria, a partir do ano de 2003. Os bovinos possuíam a composição racial zebuína, sendo a base Tabapuã, e um composto *Bos taurus* x *Bos indicus*. A maioria das matrizes zebuínas eram inseminadas com sêmen de touros Limousin e Red Angus, sendo que as fêmeas desse cruzamento (F1) eram inseminadas com touros Santa Gertrudis, e posteriormente, Senepol, dando origem ao F2, mantendo um rebanho composto *Bos taurus* x *Bos indicus*. Outra parte das matrizes zebuínas era inseminada com touros Tabapuã para preservar a base genética zebuína e para a venda de tourinhos PO. O período da estação de monta era de 120 dias, em média, começando em novembro e terminando em março, com algumas variações em função da ocorrência de seca prolongada ou veranicos que poderiam afetar a qualidade e a disponibilidade de forrageira.

O SCC2 possuía um sistema de ciclo completo com compra adicional de bezerros para a recria e engorda. Os bovinos possuíam a composição racial zebuína, sendo a base Nelore e Guzerá. A partir de 2005, as matrizes com maior grau de sangue Nelore foram inseminadas com sêmen de touros Simental, e as matrizes com maior grau de sangue Guzerá foram inseminadas com touros Red Angus. Eram feitas até duas inseminações nas fêmeas (matrizes e novilhas) e posterior repasse com touros Nelore ou Guzerá de acordo com o grau de sangue das matrizes. O período de estação de monta era de 120 dias, em média, começando em dezembro e terminando em abril, com algumas variações em função da ocorrência de seca prolongada ou veranicos que

poderiam afetar a qualidade e a disponibilidade de forrageira. Os bezerros desmamados de compra eram zebuínos, sendo na sua maioria Nelore e seus mestiços.

2.3 – Índices zootécnicos

Os indicadores zootécnicos utilizados para os sistemas foram:

- 1) Número (nº) total médio de animais/ano;
- 2) Nº total de animais vendidos/ano;
- 3) Nº médio de animais (cabeça/ano);
- 4) Taxa de lotação (cabeça/ha/ano);
- 5) Kg de peso vivo vendido/ha/ano;
- 6) Kg de peso vivo vendido/ano;
- 7) Taxa de desfrute (nº total de animais vendidos no ano/ nº total de animais em 1º de janeiro x 100);
- 8) Taxa de abate (nº total de animais abatidos/ nº total de animais no em 1º de janeiro x 100);
- 9) Taxa de prenhez (nº. de fêmeas prenhas/ nº. total de fêmeas em reprodução x 100);
- 10) Taxa de natalidade (nº. de bezerros nascidos/ nº. total de fêmeas em reprodução x 100);
- 11) Taxa de desmama (nº. de bezerros desmamados/ nº. de fêmeas em reprodução x 100);
- 12) Taxa de mortalidade nas diferentes categorias (nº. de animais mortos / nº. total de animais x 100).

2.4 – Componentes econômicos e o risco

Os desembolsos e as receitas foram computados em planilhas eletrônicas de forma a gerar o fluxo de caixa sobre o qual foram calculados o parâmetro econômico de valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR). Foram avaliadas as depreciações de cada sistema, anualmente, por meio das planilhas eletrônicas, que, somadas às despesas fixas constituíram os custos operacionais fixos. Portanto, foi possível quantificar os custos operacionais fixos e variáveis, e obter participação percentual de cada item do custo.

Os custos operacionais fixos foram representados pela infra-estrutura tais como

benfeitorias, formação e/ou correção das pastagens e lavouras perenes, máquinas e equipamentos, touros e tropa de serviço, além das despesas gerais fixas como impostos, consultorias fixas, despesas (energia, telefone, materiais diversos, alimentação entre outros). Os custos totais foram calculados somando-se os custos operacionais totais (operacionais fixos mais os operacionais variáveis) ao custo de oportunidade do capital investido. Os custos médios foram calculados dividindo o custo em questão (custo operacional variável, custo operacional total ou custo total) pela quantidade obtida naquele ciclo (Reis, 2002).

Analicamente a equação de custo foi:

$CT = P_{X_1} X_1 + \dots + P_{X_n} X_n + K$, em que:
 $P_{X_{1, n}}$ = preços dos fatores variáveis
 $X_{1, n}$ = quantidade de fatores variáveis utilizados.
 K = custo dos fatores fixos.

A depreciação (D) foi calculada pela expressão:

$$D = \frac{V_a - V_r}{V_u}, \text{ em que:}$$

V_a (valor atual) o valor do recurso, como sendo adquirido naquele momento (valor de um novo);
 V_r (valor residual) o valor de revenda ou valor final do bem, após ser utilizado de forma racional na atividade e V_u (vida útil) o período em anos pelo qual determinado bem é utilizado na atividade produtiva.

Os custos com compra de animais para recria e engorda, alimentação (suplementos protéico-minerais, suplementos minerais, concentrados), medicamentos (vacinas, vermífugos, remédios em geral), adubação de manutenção das pastagens e lavouras, serviços de mão-de-obra permanente e temporária, serviços de manutenção e reparos e combustíveis foram considerados como fatores variáveis.

As receitas dos sistemas foram caracterizadas pelo preço de venda (cabeça ou kg) multiplicado pela quantidade dos animais ou peso vendidos de recria e engorda (machos e fêmeas), além dos touros e vacas descartes. Foi calculado o valor do estoque de animais em cada ano, multiplicando o número de cabeças

pelo valor de mercado (no mês janeiro de todos os anos), o resultado dessa variação de estoque, positiva ou negativa, foi acrescentado à receita total daquele ano. A receita média foi calculada dividindo-se a receita total, excluído o rebanho em estoque, pelas quantidades de produtos vendidos (cabeça) em determinado ciclo anual.

A avaliação da viabilidade econômica foi baseada na metodologia proposta por Frank (1978) e utilizada por Costa et al. (1986), Corrêa et al. (2000) e Guimarães et al. (2005), utilizando-se para isto os indicadores: margem bruta (receita total – custo operacional variável); renda líquida em dinheiro (receita total – desembolsos); lucro operacional ou margem líquida (receita total – custo operacional total); lucro total (receita total – custo total). Para o cálculo dos juros (custo de oportunidade) foi utilizada a metodologia de valores decrescentes em que as taxas de juros são maiores para o capital circulante do que para o capital fundiário, e intermediárias para o capital de exploração fixo, sendo que a taxa de juros máxima a ser adotada foi 6,75 % ao ano (semelhante aos juros para financiamentos agropecuários) (Tab. 2). Como indexador de preços foram utilizados o índice IGP -DI, conforme Nehmi Filho (2002) e o dólar oficial americano.

Tabela 2 – Diferentes tipos de juros de acordo com os itens específicos do custo

Itens	Taxa de juros anual (%)
Terras	3,00
Benfeitorias	3,60
Animais de produção	4,80
Animais – recria e engorda	6,75
Máquinas e Equipamentos	4,80
Insumos	6,75
Mão-de-obra	6,75
Impostos	6,75
Combustíveis	6,75
Reparo e manutenção	6,75

Fonte: Adaptado de Guimarães, 2003.

O valor presente líquido (VPL), a taxa interna de retorno (TIR) e o retorno do capital investido (RCI) foram utilizados como parâmetros de avaliação de investimentos, assim definidos:

➤ Valor presente líquido = é o valor da diferença entre um fluxo de custos e receitas obtidos ao longo de um período de tempo e atualizados por uma taxa de juros de mercado (taxa de desconto), que é dado pela fórmula: $VPL = Fc [1 \div (1 + i)^n]$, em que **Fc** é o fluxo de caixa do ano estudado, **i** é a taxa de desconto e **n** é cada ano do período projetado. Para este estudo foi utilizada taxa de desconto de 6,75%.

➤ Taxa interna de retorno (TIR) = é o valor que torna o VPL igual a zero.

➤ Retorno do capital investido (RCI) = é a proporção obtida pelos resultados gerados anualmente nesta atividade, apurada pela expressão: retorno do capital investido = lucro ÷ capital investido na atividade. O RCI foi avaliado pelo lucro operacional total (sem o custo de oportunidade) e pelo lucro total (com custo de oportunidade). Ao avaliar o RCI pelo lucro total foram realizadas duas análises: uma considerando a variação patrimonial (positiva ou negativa) adicionada como um resultado econômico e a outra que não considerou a variação patrimonial no resultado econômico.

O valor patrimonial foi calculado em função do total de bens, a cada ano, multiplicado pelo valor de mercado, segundo Nogueira (2004). Foram utilizados os preços das terras, arroba de boi gordo, de vaca, preços de bezerros (as), novilhas (os) e garrotes com base nos preços do Instituto FNP (Anualpec, 2002, 2003,2004, 2005, 2006 e 2007) e informações do mercado de terras para o ano de 2007, de acordo com cada região. As benfeitorias, máquinas e equipamentos receberam seus valores somando os investimentos que foram realizados a cada ano e descontados os valores das depreciações. A variação patrimonial foi calculada pelo resultado do valor do patrimônio (terras e pastagens, animais, benfeitorias e máquinas) no ano subsequente em relação ao ano estudado.

Também foram calculados outros indicadores econômicos dos sistemas estudados:

1) Custo por cabeça (R\$) = custo obtido dividido pelo número médio de cabeças no período;

2) Receita bruta/hectare (R\$) = receita bruta obtida dividida pelo total de hectares utilizados na atividade;

3) Margem bruta/hectare (R\$) = margem bruta obtida dividida pelo total de hectares utilizados na atividade;

4) Lucro operacional/hectare (R\$) = lucro operacional obtido dividido pelo total de hectares utilizados na atividade;

5) Lucro total/hectare (R\$) = lucro total obtido dividido pelo total de hectares utilizados na atividade.

As análises de sensibilidade foram realizadas tomando-se como valor base o dado acumulado dos períodos avaliados. Posteriormente, recalculou-se o RCI sobre o lucro total, variando-se os valores de preços de venda do quilograma de carne de boi, os custos com compra de bovinos, mão-de-obra, despesas gerais, depreciações e custo de oportunidade, mantendo-se as demais condições constantes (*ceteris paribus*), conforme Ferreira et al. (2005) e Ribeiro et al. (2001). Foram utilizadas variações nos preços de 10 e 20%, superiores e inferiores ao valor acumulado no período avaliado. O preço de venda foi escolhido por afetar diretamente a receita total da atividade, e o custo de oportunidade, mão-de-obra e despesas gerais por terem tido maiores participações nos custos totais de produção do SCC1. Para o SCC2 foram usados o preço de venda, os custos com a compra de bovinos, com as depreciações e de oportunidade por terem tido maiores participações nos custos de produção.

Após a análise de sensibilidade, foram elaborados gráficos e equações de regressão, através de planilhas eletrônicas, em função da variação de preço, visando identificar o valor em que o RCI seria nulo, isto é, o lucro total igual ao custo total.

Para o cálculo do risco do retorno do capital investido foram usados os dados médios mensais de preços de boi gordo a prazo – BM&F, de julho de 1997 a novembro de 2007 (Esalq/Cepea, 2007), corrigidos pelo Índice Geral de Preços (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV) para novembro de 2007 (FGV, 2007) (Fig. 1). Os dados corrigidos foram distribuídos em cinco classes de variações de arrobas que correspondiam aos cenários de risco. Em função dessas classes foram calculadas as frequências observadas e suas respectivas probabilidades (Tab. 3). Foi feita a média entre os valores de arrobas extremos (superior e inferior) de cada classe, considerando o cenário pessimista como base.

A média da arroba vendida na propriedade SCC1, durante 2000 a 2004, foi 18,75% mais barata que o índice BM&F, R\$ 51,60 e R\$ 63,49, respectivamente. Portanto, os valores estimados de venda da arroba na análise de risco foram corrigidos descontados 18,75% para que tenham estimativas mais próximas dos preços locais obtidos. Para o SCC2 foram descontados em 16,41%, pois a média da arroba vendida ao abate na propriedade, durante 2004 a 2006, foi de R\$ 53,07.

O risco sobre o RCI, avaliado através dos lucros operacional (LOp) e total (LT) (sem a variação patrimonial), foi calculado conforme a metodologia descrita por Correia Neto (2007), utilizando-se os valores de RCI em função dos preços de venda da arroba local corrigida (Tab. 3). O risco foi calculado pelas médias dos diferentes cenários e analisado pelo coeficiente de variação. Foram utilizados os valores médios anuais dos custos e receitas encontrados nesse estudo como valor base.

Figura 1 – Variação dos preços de venda (R\$) da arroba de boi gordo a prazo (BM&F) corrigidas pelo IGP-DI, período de julho de 1997 a novembro de 2007

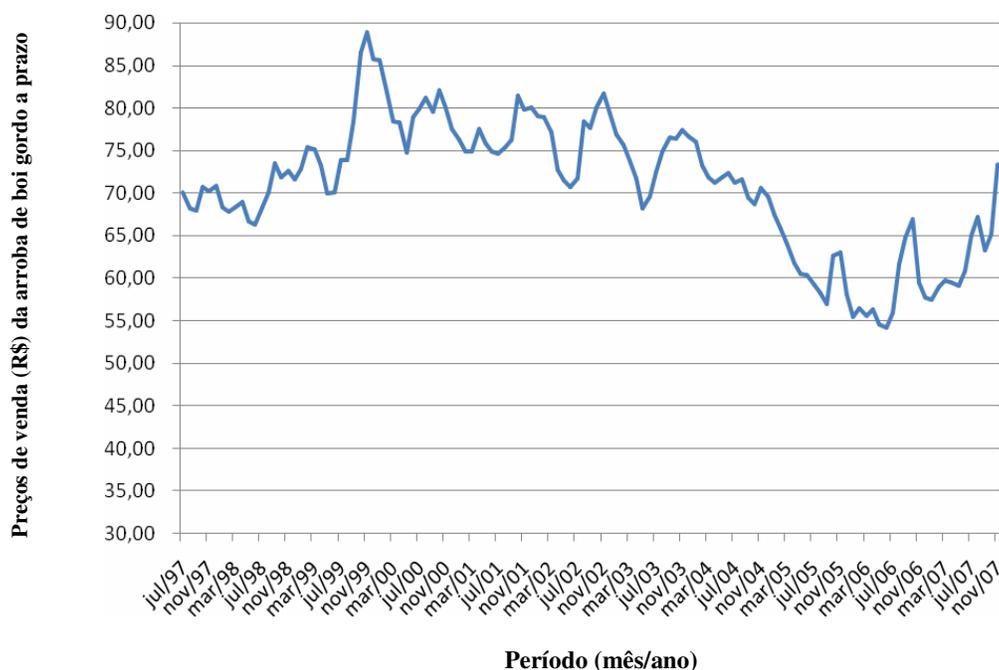


Tabela 3 – Classes de arroba, probabilidades, médias de arrobas, fator de correção e preços da arroba e kg em função dos diferentes cenários de risco, de acordo com cada sistema – SCC1 e SCC2

	Cenários de risco				
	Muito Pessimista	Pessimista	Realista	Otimista	Muito Otimista
Classes Arroba Corrigida IGP-DI	54,20 a 61,12	61,13 a 68,05	68,06 a 74,98	74,99 a 81,91	81,92 a 88,84
Médias das arrobas extremas - R\$	57,67	64,60	71,53	78,64	85,38
Varição em relação à média - %	-19%	-10%	0	+10%	+19%
Probabilidade de ocorrência - %	16,80	13,60	37,60	28,00	4,00
Fator de correção SCC1- %	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75
Preços da Arroba Corrigida SCC1 – R\$	46,86	52,49	58,12	63,90	69,37
Fator de correção SCC2- %	16,41	16,41	16,41	16,41	16,41
Preços da Arroba Corrigida SCC2 – R\$	48,21	54,00	59,79	65,73	71,37

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 – Caracterização dos sistemas de produção e desempenho zootécnico

A distribuição média mensal de chuvas variou de acordo com cada sistema e o período avaliado, sendo que o SCC1 caracterizou-se por apresentar melhor distribuição de chuvas, com

médias mensais de chuvas durante todos os meses maiores do que 40 milímetros mensais, sendo característico da região do extremo sul da Bahia. O sistema SCC2 apresentou concentrações de chuvas nos meses de setembro a abril, e poucas chuvas (<14 milímetros mensais) de maio a agosto, caracterizando uma região com estação mais definida de águas e secas (Tab. 4).

Tabela 4 – Distribuição pluviométrica de acordo com as médias mensais dos anos avaliados nos sistemas SCC1 e SCC2 – milímetros

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Acumulado	Período
SCC1	179	105	128	84	48	49	59	52	100	96	209	203	1311	2000 a 2004
SCC2	222	159	135	52	14	5	0	7	33	69	246	276	1218	2004 a 2006

Os sistemas estudados utilizaram diversas tecnologias (nutricionais, reprodutivas, genéticas, sanitárias e de gestão) ao longo dos anos avaliados, sendo caracterizados como

sistemas melhorados semi-intensivos (IEL, CNA, SEBRAE, 2000; Barbosa e Souza, 2007) (Tab. 5).

Tabela 5 – Caracterização do sistema de produção, tipo de sistema, áreas, benfeitorias, máquinas e equipamentos dos sistemas SCC1 e SCC2

	SCC1	SCC2
Sistema de produção	Completo	Completo
Tipo de sistema	Semi-intensivo	Semi-intensivo
Área total – hectares (ha)	2.926	9.129
Pastagem (ha)	2.733	6.948
Módulo de rotacionado (ha)	514	-
Lavoura (ha)	-	67
Benfeitorias		
Currais – quantidade	3	14
Cercas convencionais – km	100	289
Cerca elétrica – km	40	-
Bebedouros – quantidade	15	150
Cochos – quantidade	15	229
Confinamento – m2	-	21.641
Casas operacionais	10	22
Galpões (insumos e máquinas)	2	11
Máquinas / Equipamentos		
Tratores	2	7
Ensiladeira /picadeira	1	2
Implementos diversos	8	14

As diversas tecnologias utilizadas nos imóveis rurais e os períodos de cada ano estão descritas na Tab. 6.

Tabela 6 – Caracterização das tecnologias utilizadas e os períodos anuais de acordo com o sistema SCC1 e SCC2

	SCC1	SCC2
NUTRICIONAIS		
Pastagens		
Formação	2000/2001	2004/2005
Correção	-	2004/2006
Adubação (N,P,K)	-	2004/2006
Rotacionado	2000/2004	-
Lavouras		
Canavial / Silagem	-	2004/2006
Suplementação		
Mineral	2000/2004	2004/2006
Proteinados e ureados	2000/2004	2004/2006
Creep-feeding	2000/2004	2004/2006
Confinamento	-	2004/2006
REPRODUÇÃO / GENÉTICA		
Andrológico	2000/2004	2004/2006
Estação de monta	2000/2004	2004/2006
Inseminação artificial	2000/2004	2005 /2006
Controle de mamada	2000 /2004	2005 /2006
Protocolos hormonais	2004	2005 /2006
SANITÁRIO		
Vacinas e medicamentos	2000/2004	2004/2006
RECURSOS HUMANOS		
Gestão técnica	2000/2004	2004/2006
Treinamento mão-de-obra	2000/2004	2005/2006
Gestão administrativa	2000/2004	2004/2006

A composição do rebanho variou de acordo com cada sistema e o ano avaliado (Tab. 7). O sistema SCC1 teve aumento do rebanho desde o início do período avaliado. Esse aumento foi relacionado à maior disponibilidade de forragem decorrente das novas áreas de pastagens formadas, aliada ao uso de correção e adubação das pastagens que contribuíram para maior suporte total da propriedade (Tab. 6). O sistema SCC2 praticamente manteve-se estabilizado, com pequeno crescimento.

Tabela 7 – Composição do rebanho de acordo com o início e final do período avaliado no sistema SCC1 e SCC2

ANO	SCC1		SCC2	
	Jan/00	Dez/04	Jan/04	Dez/06
CATEGORIAS				
Vacas	1.129	1.331	800	2.017
Bezerros – 0 a 12 meses	272	426	1.574	812
Bezerros – 0 a 12 meses	293	450	2.770	1.883
Novilhas – 12 a 24 meses	540	903	27	734
Novilhos – 12 a 24 meses	353	211	3.084	1.683
Novilhas – 24 a 36 meses	2	29	642	393
Garrotes – > 24 meses	63	49	1.465	2.918
Touros	0	35	77	90
TOTAL	2.652	3.431	10.439	10.530

3.1.1 – Sistema Ciclo Completo 1 (SCC1)

Os indicadores de produtividade do SCC1 caracterizam-no como sistema melhorado semi-intensivo (IEL, CNA, SEBRAE, 2000; Barbosa e Souza, 2007), e sistema de média tecnologia, segundo Zimmer e Euclides Filho (1997). A Tab. 8 mostra os índices zootécnicos encontrados nos anos de 2000 a 2004 do sistema SCC1. Os valores encontrados nesse trabalho das taxas de desfrute, natalidade, desmama, mortalidade foram melhores que os valores relatados por Zimmer e Euclides Filho (1997), sendo que a lotação desse estudo foi menor (1,32 cabeças/ha x 1,6 cabeças/ha), o que pode estar relacionado à maior produtividade do cruzamento industrial em relação à raça zebuína (Muniz e Queiroz, 1999; Pelicioni et al., 1999; Rennó et al., 2000) e às condições edafoclimáticas da região. Os valores encontrados das taxas de prenhez, nascimento, desmama e mortalidade de bezerros também foram melhores que os resultados de Vieira et al. (2005) em um sistema de cria de Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* corrigidas e adubadas na formação.

Tabela 8 – Variação anual dos índices zootécnicos do sistema SCC1

	2000	2001	2002	2003	2004	Média
Cabeças	2.652	3.859	4.402	4.253	4.222	3.878
Matrizes – cabeças	1.269	1.398	1.491	1.642	1.557	1.471
Natalidade – cabeças	1.201	1.326	1.414	1.237	1.092	1.254
Desmama – cabeças	1.157	1.299	1.359	1.209	1.077	1.220
Vendas – cabeças	646	851	1.807	1.027	1.410	1.148
Kg peso vivo vendido	281.460	357.031	623.168	281.125	487.483	406.053
Kg peso vivo vendido/ha	96,19	122,02	212,98	96,08	166,60	139
Peso médio de venda – kg	392,98	425,59	353,83	393,70	424,41	394,06
Machos – kg	490,46	419,53	358,44	335,47	444,66	376,15
Abate – kg	490,46	492,15	452,35	454,12	525,26	466,89
Venda – kg	-	234,22	240,90	243,49	224,33	237,89
Fêmeas – kg	408,42	437,13	346,32	440,82	421,65	369,95
Abate – kg	432,73	464,42	437,99	469,96	447,16	430,99
Venda – kg	188,00	246,84	229,98	195,00	214,72	225,55
Idade média de venda – meses	37	32	23	53	56	36
Machos – meses	24	22	19	20	28	19
Abate – meses	24	27	25	28	35	26
Venda – meses	-	9	11	13	8	9
Fêmeas – meses	50	51	31	79	60	29
Abate – meses	55	56	47	87	65	36
Venda – meses	12	15	10	12	16	11
Peso médio a desmama – kg	206,83	215,84	215,86	204,32	207,14	214,09
Machos – kg	213,42	220,81	223,82	212,92	215,48	220,20
Fêmeas – kg	199,16	210,64	207,54	193,64	198,09	206,74
Idade média a desmama - meses	7	7	7	8	8	7
Machos – meses	7	7	7	8	8	7
Fêmeas – meses	7	7	7	8	8	7
Idade à primeira cria- meses*	23-25	23-25	23-25	23-25	23-25	23-25
Mortalidade até desmama – cabeças	25	44	27	55	28	36
Mortalidade de 1 a 2 anos - cabeças	12	9	5	8	8	8
Mortalidade adulto – cabeças	5	10	9	18	14	11
Taxa prenhez - %	89,34	93,09	89,95	82,80	80,20	88,80
Taxa natalidade - %	85,90	88,90	86,10	79,50	78,06	85,10
Taxa desmama - %	82,80	87,10	82,80	77,70	76,98	82,60
Taxa mortalidade até desmama - %	2,26	3,52	1,95	3,72	2,17	2,80
Taxa mortalidade – 1 a 2 anos - %	0,43	0,69	0,76	1,93	1,30	1,00
Taxa mortalidade - adulto - %	0,40	0,68	0,53	0,96	0,74	0,70
Taxa de desfrute - %	24,36	22,05	41,05	24,14	33,40	29,00
Cabeças/hectare	0,91	1,32	1,50	1,45	1,44	1,32

* fêmeas de cruzamento industrial

A taxa de desmama e a idade ao abate foram melhores que os valores estimados pelo FNP Consultoria e Agroinformativos para um sistema de ciclo completo semi-intensivo com

média de 5.000 UA de Nelore, em Itapetinga - BA, no qual a taxa de desmama foi 71% e a idade de abate 33 meses de idade (Anualpec, 2003). A taxa de desmama e o peso a desmama

foram maiores do que os valores estimados pelo Instituto FNP para um sistema de cria semi-intensivo com média de 5.000 UA de cruzamento industrial, em Barreiras – BA, no qual a taxa de desmama foi 67% e o peso vivo médio a desmama dos machos de 199 kg (Anualpec, 2005). As tecnologias (nutricionais, genéticas, sanitárias e de manejo) usadas resultaram em índices zootécnicos acima da média brasileira; esse aumento na produtividade, foi resultado de um conjunto de fatores relacionados aos altos índices reprodutivos, à velocidade de crescimento e às reduzidas taxas de mortalidade conforme preconizado por Faria (1986).

A utilização do cruzamento industrial no rebanho proporcionou peso médio a desmama de 214,09 kg, sendo 220,20 e 206,74 kg para os machos e fêmeas; este valor médio ficou acima do encontrado por Vieira et al. (2005) para bezerras Nelore de 170 kg, durante 4 anos de avaliação (1997 a 2000). Cabe salientar que nos resultados do sistema SCC1 estão incluídos todos os bezerras desmamados, inclusive os zebuínos. Esses valores de peso mais elevados a desmama, aliados ao adequado manejo pós-desmama na propriedade, proporcionaram redução da idade ao primeiro parto das fêmeas e ao abate dos machos comparados aos resultados da média brasileira (Zimmer e Euclides Filho, 1997; IEL, CNA, SEBRAE, 2000; Barbosa e Souza, 2007).

A precocidade e a produtividade da fêmea de cruzamento industrial já foi relatada por Graça et al. (1998) nesse mesmo sistema, sendo que as novilhas receberam suplementação de proteinado após a desmama e foram inseminadas aos 14 meses de idade com elevada taxa de prenhez. A idade média ao primeiro parto encontrado nesse estudo demonstra melhor desempenho do animal de cruzamento industrial em relação aos dados encontrados por Pelicioni et al. (1999) tanto para os cruzamentos Angus x Nelore (29,7 meses), Simental x Nelore (31,8 meses) e o próprio Nelore (36,4 meses) em pastagens de braquiária.

A maior velocidade de crescimento e o abate mais cedo, com a maior participação do cruzamento industrial no rebanho, podem ser observados pelos valores encontrados nesse

estudo, com idade média de abate entre 24 a 27 meses e com peso médio entre 452 e 492 kg de peso vivo, nos anos de 2000 a 2002. Esses valores são melhores que os relatados por Euclides et al. (1998), com idade ao abate de 31 meses, de novinhos Nelore, em pastagens de *Brachiaria decumbens*, recebendo ração concentrada (0,8% do peso vivo) durante a segunda época de seca (da vida desses animais). É importante ressaltar que no sistema SCC1 a quantidade de suplementação foi menor (0,2% do peso vivo) do que o observado no estudo supracitado. Segundo Beretta et al. (2002), em estudos de simulação de um sistema de ciclo completo de bovinos de corte estabilizado, a taxa de natalidade ótima que é a que maximiza a produção de peso vivo por unidade de área, (73,4%, 80,4% e 84,4%) aumentou, conforme foi retardada a idade ao parto (IP) das novilhas para 24, 36 e 48 meses, respectivamente. No sistema SCC1, as taxas de natalidades foram maiores do que os valores estimados na simulação, sendo importantes para o crescimento do rebanho, machos e fêmeas, ao longo dos anos (2000 a 2002). O crescimento do rebanho com maior taxa de lotação foi alcançado pelos bons índices zootécnicos e à formação de novas pastagens e introdução dos módulos de rotacionado na propriedade, a partir dos anos de 2000 e 2001.

O ano de 2002 foi responsável pela maior quantidade de kg de peso vivo vendido decorrente das vendas acumuladas dos machos abatidos e dos desmamados (116.002 kg de peso vivo de bezerras vendidos). Os dados médios de kg de peso vivo vendido foram próximos no sistema completo (2000 a 2002) - desconsiderando a venda de bezerras desmamados no último ano -, e no sistema de cria (2003 e 2004), 130,5 e 131,3 kg de peso vivo vendido/ha, respectivamente. Entretanto, ocorreu alteração no estoque de cabeças ao final de cada período, 4.253 e 3.431 cabeças para o ciclo completo e para a cria, respectivamente.

Beretta et al. (2001 e 2002) encontraram os valores máximos de kg de peso vivo produzido/ha próximos em sistemas completo e de cria, 151 e 160 kg/ha, respectivamente, para uma área de 1.000 hectares, em estudos de simulação. Os sistemas mais produtivos foram os que apresentaram menor idade ao parto das

novilhas (dois anos) e de abate dos machos (24 meses). As taxas de natalidade apresentaram resposta quadrática em relação à produtividade (kg peso vivo/ha de pastejo), sendo influenciada pela redução da idade ao parto e ao abate dos machos, e pelo sistema de produção (Beretta et al., 2001 e 2002).

Com a mudança para o sistema de cria ocorreu diminuição do rebanho total (3.431 cabeças em dezembro de 2004) em relação ao ano de 2002 (4.253 cabeças em dezembro de 2002), relacionado à diminuição dos machos (venda dos bezerras) e maior descarte de fêmeas em razão da queda na taxa de prenhez no ano de 2004. Essa queda na taxa de prenhez foi responsável pela maior quantidade de kg de peso vivo vendido no ano de 2004 comparado ao ano de 2003 (Tab. 8) foram abatidas 151 e 475 vacas e novilhas descartes, nos anos de 2003 e 2004, respectivamente. Beretta et al. (2001) reportaram a máxima produtividade para sistemas de cria ao atingirem taxas de natalidade mais baixas em relação a sistemas de ciclo completo (67,8; 68,3; e 72,8%, com a IP aos 24, 36 ou 48 meses, respectivamente). Essa queda na taxa de natalidade, no ano de 2004, elevou a quantidade de kg de peso vivo vendido, em função do maior descarte de vacas e novilhas.

3.1.2 – Sistema Ciclo Completo 2 (SCC2)

Os indicadores de produtividade do SCC2 caracterizam-no como sistema melhorado semi-intensivo (IEL, CNA, SEBRAE, 2000; Barbosa e Souza, 2007), e com características do sistema melhorado e de média tecnologia segundo Zimmer e Euclides Filho (1997). A Tab. 9 apresenta os índices zootécnicos encontrados nos anos de 2004 a 2006 do sistema SCC2. Os valores das taxas de desfrute e mortalidade encontrados nesse trabalho foram melhores que os valores relatados por Zimmer e Euclides Filho (1997), com as lotações similares (1,6 cabeças/ha). A taxa de prenhez, nascimento e desmama, desse estudo, foi mais baixa que os resultados encontrados por Vieira et al. (2005), 87,5%, 81,7% e 77,2%, respectivamente, no sistema de cria de Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* corrigidas e adubadas na formação. A taxa média de mortalidade de

bezerras avaliada, 2,73%, foi mais baixa do que a encontrada por Vieira et al. (2005) e Corrêa et al. (2000) de 6,0% e 5,0%, respectivamente.

A taxa de desmama foi maior do que o valor estimado pelo Instituto FNP para um sistema de ciclo completo semi-intensivo com média de 5.000 UA de Nelores em Montes Claros - MG, no qual a taxa de desmama foi de 64% (Anualpec, 2007). A idade ao abate avaliada, acima de 36 meses, foi maior do que os valores estimados pelo Instituto FNP, de 36 meses de idade (Anualpec, 2007). As tecnologias (nutricionais, genéticas, sanitárias e de manejo) utilizadas resultaram em índices zootécnicos acima da média brasileira, e esse aumento na produtividade, foi resultante de um conjunto de fatores relacionados aos índices reprodutivos, velocidade de crescimento e reduzidas taxas de mortalidade conforme preconizado por Faria (1986).

Tabela 9 – Variação anual dos índices zootécnicos do sistema SCC2

	2004	2005	2006	Média
Cabeças	10.796	10.944	10.792	10.844
Matrizes	1.835	1.527	1.581	1.684
Natalidade – cabeças	1.258	1.208	1.189	1.218
Desmama - cabeças	1.229	1.172	1.154	1.185
Machos - kg	204,90	206,60	216,0	209,2
Fêmeas - kg	182,50	196,70	198,1	192,4
Vendas - cabeças	4.401	3.385	4.572	4.119
Abate - cabeças	3.212	3.039	4.162	3.484
Idade à primeira cria- meses	3	3	3	3
Idade de abate – meses	38 a 44	38 a 44	38 a 44	38 a 44
Peso vivo médio ao abate - kg	503,0	486,3	512,2	501,4
Mortalidade até desmama – cabeças	14	50	35	33
Mortalidade de 1 a 2 anos – cabeças	52	34	41	42
Mortalidade adulto – cabeças	28	42	29	33
Taxa prenhez - %	68,45	85,00	78,30	77,25
Taxa natalidade - %	67,74	79,11	75,21	74,02
Taxa desmama - %	66,97	76,75	72,99	72,24
Taxa mortalidade até desmama - %	1,11	4,14	2,94	2,73
Taxa mortalidade – 1 a 2 anos - %	0,56	0,59	0,62	0,59
Taxa mortalidade - adulto - %	0,74	0,72	0,94	0,80
Taxa de abate - %	30,77	28,05	38,01	32,28
Taxa de desfrute - %	42,16	31,24	41,36	38,25
Cabeças/hectare	1,60	1,60	1,60	1,60

Os fatores conjuntos da utilização de touros registrados selecionados, com avaliação andrológica como rotina anual, o uso da inseminação artificial (2005), bem como, o uso da estação de monta, aliado ao creep-feeding, podem explicar o resultado do peso médio a desmama de 209,2 e 192,4 kg para os machos e fêmeas, respectivamente. Esses valores foram maiores do que os encontrados por Vieira et al. (2005) para bezerros Nelore de 170 kg durante 4 anos de avaliação (1997 a 2000); e maiores que os valores médios dos machos e das fêmeas de 180 e 163 kg de um rebanho Nelore durante os anos de 1996 a 1998 (Corrêa et al., 2000).

Segundo Beretta et al. (2002), em estudos de simulação de um sistema de ciclo completo de bovinos de corte estabilizado, a taxa de natalidade ótima, que é a que maximiza a produção de peso vivo por unidade de área, (73,4%, 80,4% e 84,4%), aumentou conforme foi retardada a idade ao parto (IP) das novilhas para 24, 36 e 48 meses, respectivamente. No

sistema SCC2, a taxa média de natalidade de 74,02% foi abaixo do valor ótimo estimado para a idade ao parto das novilhas aos 36 meses de 80,4% (Beretta et al., 2002).

As taxas médias de abate e desfrute foram maiores que as encontradas por Corrêa et al. (2000) de 19,5 e 34,5%, respectivamente, e proposta por Zimmer de Euclides Filho (1997) de 22% ao abate. Essas taxas foram maiores em razão da maior participação da venda de boi gordo no sistema, sendo 94,2, 93,9 e 84,0%, para os anos de 2004, 2005 e 2006, respectivamente, decorrente das compras anuais de bovinos para a recria e posterior engorda.

3.2 – Análises dos custos de produção e de investimentos

3.2.1 – Sistema Ciclo Completo 1 (SCC1)

O custo total acumulado do SCC1 durante os anos de 2000 a 2004 foi R\$ 4.719.152,89, com maior participação para o custo de oportunidade (30,52%), despesas gerais (21,20%), mão-de-obra (14,79%), depreciações (12,26%) e suplementos nutricionais (6,77%) (Tab. 10). A

participação elevada do custo de oportunidade e depreciações está relacionada ao alto valor imobilizado em terras, pastagens e rebanho, diferentes dos sistemas de recria e/ou engorda onde a maior participação é da compra de animais (Barbosa et al., 2003; Oaigen et al., 2007). No sistema de ciclo completo e extensivo a participação do custo de oportunidade e a depreciação ficaram acima de 55% do custo total (Cezar et al., 2004; Corrêa et al., 2006, Melo Filho et al., 2006, Pereira et al., 2006).

Tabela 10 – Custos e indicadores financeiros anuais, valor acumulado do período e a média dos anos avaliados – 2000, 2001, 2002, 2003 e 2004

	2000	2001	2002	2003	2004	Acumulado	Média	% COT	% CT
	TOTAL R\$								
Custos oper. Variáveis – COV	310.768,95	332.751,49	382.740,98	330.404,57	343.197,61	1.699.863,60	339.972,72	51,84	36,02
Mão-de-obra	117.763,63	125.926,27	154.757,26	145.226,57	154.265,63	697.939,36	139.587,87	21,29	14,79
Máq. / equipamentos	26.813,49	27.994,76	31.091,19	26.645,61	25.656,84	138.201,89	27.640,38	4,21	2,93
Benfeitorias	33.614,00	15.964,40	15.454,17	1.580,00	345,00	66.957,57	13.391,51	2,04	1,42
Vacinas, medicam. - outros	34.884,23	39.081,40	78.987,45	38.277,76	57.565,37	248.796,21	49.759,24	7,59	5,27
Suplem. nutricionais	37.416,42	55.950,11	77.266,14	76.257,90	72.500,69	319.391,26	63.878,25	9,74	6,77
Pastagens	12.585,50	2.927,50	566,66	1.011,20	1.400,00	18.490,86	3.698,17	0,56	0,39
Rebanho - recria e engorda	22.640,00	37.528,60	-	-	-	60.168,60	15.042,15	1,84	1,27
Reprodução	25.051,68	27.378,45	24.618,11	41.405,53	31.464,08	149.917,85	29.983,57	4,57	3,18
Custos oper. fixos – COF	254.677,35	318.350,65	307.968,33	360.812,00	337.186,08	1.578.994,41	315.798,88	48,16	33,46
Despesas gerais	146.911,45	203.231,41	190.225,26	242.265,36	218.007,32	1.000.640,80	200.128,16	30,52	21,20
Depreciação	107.765,90	115.119,24	117.743,07	118.546,64	119.178,76	578.353,61	115.670,72	17,64	12,26
Pastagens	59.904,78	61.498,84	62.027,54	62.027,54	62.027,54	307.486,23	61.497,25	9,38	6,52
Máq. / equipamentos	14.401,15	15.234,91	15.926,03	16.296,67	16.700,42	78.559,18	15.711,84	2,40	1,66
Benfeitorias	32.559,98	37.485,50	38.889,50	39.322,43	39.550,80	187.808,20	37.561,64	5,73	3,98
Rebanho – serviços	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00	4.500,00	900,00	0,14	0,10
Custo oper. total – COT	565.446,30	651.102,14	690.709,31	691.216,57	680.383,69	3.278.858,01	655.771,60	100,00	69,48
Custo de oportunidade	210.217,37	245.101,94	277.076,32	342.859,69	365.039,55	1.440.294,88	288.058,98	-	30,52
Terras e pastagens	101.777,87	98.312,91	98.691,97	142.935,62	165.740,98	607.459,34	121.491,87	-	12,87
Rebanho	67.303,07	104.873,31	134.389,29	156.825,10	158.784,40	622.175,17	124.435,03	-	13,18
Benfeitorias	19.673,47	18.501,31	19.563,48	19.027,16	17.611,56	94.376,98	18.875,40	-	2,00
Máq. / equipamentos	6.016,25	5.324,99	5.093,97	4.744,20	3.961,96	25.141,37	5.028,27	-	0,53
Desembolsos	15.446,71	18.089,42	19.337,61	19.327,61	18.940,67	91.142,02	18.228,40	-	1,93
Custo total – CT	775.663,68	896.204,08	967.785,63	1.034.076,26	1.045.423,24	4.719.152,89	943.830,58	-	100,00
IGP-DI – médio	185,33	204,53	232,15	285,07	311,88		243,79	-	-
Dólar oficial (US\$) – médio	1,8287	2,3514	2,9281	3,0755	2,9249		2,6223	-	-
Poupança (%) média¹	8,19	8,24	8,71	10,66	7,75		8,71	-	-

¹ Fonte: Finance One, 2008.

O custo total (CT) médio por cabeça do sistema SCC1, nos anos de 2000 a 2004, foi R\$ 248,44. O custo operacional total (COT) médio por cabeça foi R\$ 172,62. Os custos totais médios por cabeça variaram em função dos anos avaliados. O aumento do número de cabeças em 2000, 2001 e 2002 proporcionou menor custo total médio/cabeça, R\$ 238,26, R\$ 216,97 e R\$ 223,64, respectivamente. Ao reduzir o número de cabeças em 2004, comparado ao ano de 2003, houve aumento do custo total médio por

cabeça, R\$ 274,17 e 244,81, respectivamente (Tab. 11). Nessa situação, o maior número de cabeças, proporcionou redução dos custos unitários fixos pela maior escala conforme encontrado por Lopes et al. (2007) em confinamentos de bovinos. A diminuição do número de cabeças no rebanho levou ao aumento da participação dos custos fixos quando comparados aos anos anteriores (Tab. 11).

Tabela 11 – Custos médios anuais por cabeça (cab.) e a média nos anos avaliados – 2000, 2001, 2002, 2003 e 2004

	2000	2001	2002	2003	2004	Média Anual
	R\$/cab.	R\$/cab.	R\$/cab.	R\$/cab.	R\$/cab.	R\$/cab.
Custo oper. Variável – COV	95,46	80,56	88,44	78,22	90,01	89,49
Custo oper. Fixo – COF	78,23	77,07	71,17	85,42	88,43	83,13
Custo oper. Total – COT	173,69	157,63	159,61	163,64	178,44	172,62
Custo de oportunidade	64,57	59,34	64,03	81,17	95,74	75,82
Custo total – CT	238,26	216,97	223,64	244,81	274,17	248,44

As compras de bovinos nos anos de 2000 e 2001 foram de animais para recria e engorda, nos anos de 2003 e 2004 foram de rebanho de elite (PO) com maior valor agregado. O preço

médio de venda dos bovinos (R\$/kg) aumentou de 2000 a 2003, com uma pequena redução no ano de 2004 (Tab. 12).

Tabela 12 – Número de cabeças, valores totais e unitários de compra e venda de bovinos nos anos 2000, 2001, 2002, 2003 e 2004

	2000	2001	2002	2003	2004
Compras - R\$	81.642,86	42.739,60	-	10.000,00	35.166,00
Número de cabeças	219	78	-	2	8
R\$ / cabeça	372,80	610,57	-	5.000,00	4.395,75
Vendas - R\$	361.600,48	577.438,65	1.098.704,77	532.138,13	915.266,43
Número de cabeças	646	851	1807	1027	1410
R\$ / cabeça	559,75	678,54	608,03	518,15	649,13
R\$ por kg – venda	1,28	1,62	1,76	1,89	1,88
R\$ por arroba - venda	38,54	48,52	52,86	56,69	56,33

A receita total acumulada não conseguiu pagar todos os custos ficando um prejuízo R\$ -170.590,80. Entretanto, o lucro operacional

acumulado foi de R\$ 1.269.704,08, o que demonstra que a atividade pagou todos os custos operacionais (fixos e variáveis). O

retorno do capital investido acumulado ficou negativo em 1,29% (Tab. 13). A atividade teve margem líquida e remunerou o capital a uma taxa mais baixa que a assumida no custo de oportunidade com tendência de permanência no negócio (Reis, 2002). Nos anos de 2000, 2001 e 2002 a atividade conseguiu remunerar o custo de oportunidade, com retornos do capital investido 2,53%, 2,06% e 7,14%; e lucros totais

R\$ 139.482,94, R\$ 123.347,11, R\$ 464.201,48, respectivamente. Nessas situações têm-se o lucro econômico com tendência de crescimento no negócio (Reis, 2002). Apesar do preço unitário de venda (R\$/kg) ter elevado ao longo dos anos (Tab. 12), a quantidade de cabeças vendidas não conseguiu aumentar a receita total para cobrir o custo total nos anos de 2003 e 2004 (Tab. 13).

Tabela 13 – Indicadores econômicos anuais, valor acumulado do período e a média dos anos avaliados – 2000, 2001, 2002, 2003 e 2004 -

	2000	2001	2002	2003	2004	Acumulado	Média
	TOTAL R\$	R\$	R\$/ano				
Custo oper. variáveis - COV	310.768,95	332.751,49	382.740,98	330.404,57	343.197,61	1.699.863,60	339.972,72
Custo oper. fixos – COF	254.677,35	318.350,65	307.968,33	360.812,00	337.186,08	1.578.994,41	315.798,88
Custo oper. total – COT	565.446,30	651.102,14	690.709,31	691.216,57	680.383,69	3.278.858,01	655.771,60
Receita total	915.146,61	1.019.551,19	1.431.987,11	564.687,09	617.190,08	4.548.562,09	909.712,42
Margem bruta	604.377,66	686.799,70	1.049.246,13	234.282,52	273.992,47	2.848.698,49	569.739,70
Margem bruta/hectare	206,55	234,72	358,59	80,07	93,64	973,58	194,72
Renda líquida dinheiro	457.466,21	483.568,29	859.020,87	(7.982,84)	55.985,15	1.848.057,69	369.611,54
Lucro operacional ¹ – LOp	349.700,31	368.449,05	741.277,80	(126.529,48)	(63.193,61)	1.269.704,08	253.940,82
Lucro operacional/hectare	119,51	125,92	253,34	(43,24)	(21,60)	433,94	86,79
Patrimônio	5.061.501,98	5.455.638,19	5.930.239,16	7.715.225,21	8.448.811,28	9.077.762,02	6.948.196,31
Terras e pastagens	3.392.595,63	3.277.096,85	3.289.732,24	4.764.520,70	5.524.699,17	6.513.105,63	4.460.291,70
Rebanho	997.082,55	1.553.678,67	1.990.952,46	2.323.334,80	2.352.361,50	2.049.157,00	1.877.761,16
Benfeitorias	546.485,30	513.925,32	543.430,01	528.532,29	489.209,86	449.659,07	511.873,64
Máquinas / equipamentos	125.338,50	110.937,35	106.124,45	98.837,42	82.540,75	65.840,32	98.269,80
Retorno capital – LOp %	6,34	6,15	11,40	(1,53)	(0,70)	10,78	3,39
Custo de oportunidade	210.217,37	245.101,94	277.076,32	342.859,69	365.039,55	1.440.294,88	288.058,98
Custo total – CT	775.663,68	896.204,08	967.785,63	1.034.076,26	1.045.423,24	4.719.152,89	943.830,58
Varição patrimonial	394.136,21	474.600,97	1.784.986,05	733.586,06	628.950,74	4.016.260,04	803.252,01
Terras e pastagens	(115.498,78)	12.635,39	1.474.788,46	760.178,46	988.406,46	3.120.510,00	624.102,00
Rebanho	556.596,11	437.273,79	332.382,34	29.026,70	(303.204,50)	1.052.074,45	210.414,89
Benfeitorias	(32.559,98)	29.504,69	(14.897,72)	(39.322,43)	(39.550,80)	(96.826,23)	(19.365,25)
Máquinas / equipamentos	(14.401,15)	(4.812,91)	(7.287,03)	(16.296,67)	(16.700,42)	(59.498,18)	(11.899,64)
Lucro total – LT	139.482,94	123.347,11	464.201,48	(469.389,17)	(428.233,16)	(170.590,80)	(34.118,16)
Lucro total/hectare	47,67	42,16	158,65	(160,42)	(146,35)	(58,30)	(11,66)
Retorno capital - LT sem VP	2,53	2,06	7,14	(5,66)	(4,75)	(1,29)	(0,44)
Retorno capital - LT com VP	(0,50)	3,41	39,94	3,71	7,16	27,87	9,75

Valores numéricos entre parênteses são negativos

1 – Lucro operacional = margem líquida.

O pior resultado analisado foi encontrado no ano de 2003, no qual a atividade obteve somente uma margem bruta de R\$ 234.282,52, isto é, pagou os custos operacionais variáveis (Tab. 10 e Tab. 13). A diminuição da receita

total com aumento do custo unitário por cabeça decorrente da mudança para o sistema de cria levou a atividade a trabalhar no prejuízo, nos anos de 2003 e 2004, o que comprometeu os resultados finais, com diminuição do rebanho

em estoque quando comparado ao ano de 2002 (dezembro). Outro fator que proporcionou taxa de retorno do capital investido (RCI) menor, foi uma alta valorização patrimonial a partir do ano de 2003 que elevou os custos de oportunidade, diminuindo o lucro total e o RCI.

As médias do lucro operacional/ha/ano e as taxas de retorno anuais encontrados nesse trabalho, nos anos de 2000 a 2002, ficaram acima das estimativas realizadas pelo FNP para um sistema completo semi-intensivo, com média de 5.000 UA e lotação média de 0,8UA/ha/ano, em Barreiras - BA. O lucro anual foi 134,00 R\$/ha/ano; e a taxa de retorno anual de 5,7% para o ano de 2002 (Anualpec, 2003). Entretanto, para o sistema de cria, nos anos de 2003 e 2004, os resultados foram menores do que os estimados pelo Instituto FNP. Para os sistemas de cria semi-intensivo, com 5.000 UA e lotação média de 0,8-0,9UA/ha/ano, em Barreiras - BA, os valores estimados foram 138,00 e 115,00 (R\$/ha) de lucro anual para os anos de 2003 e 2004, respectivamente; e de 5,5 e 4,1% de taxa de retorno anual para os anos de 2003 e 2004, respectivamente (Anualpec, 2004 e 2005). O lucro total de um sistema completo em 1.400 hectares de pastagens, no Mato Grosso do Sul, foi de R\$ 9.093,88 no ano de 2002, o lucro operacional foi de R\$ 79.223,11 ou R\$ 56,59/ha/ano (Cezar et al., 2004). Os resultados de 2002 (Tab. 13) indicaram que o lucro total, lucro operacional e lucro operacional/ha/ano foram mais elevados no sistema SCC1 do que os valores encontrados por Cezar et al. (2004). Os fatores que contribuíram para melhor resultado econômico foram os preços de venda de animais de R\$ 52,86 por arroba comparado ao valor de R\$ 46,13/arroba no Mato Grosso do Sul; além disso, o sistema SCC1 possui maior escala de produção e teve a participação das vendas de bezerros desmamados nesse ano, além dos garrotes para o abate.

Ao analisar os dados separados de acordo cada sistema, completo e exclusivo de cria, os resultados indicaram que o modelo da intensificação do sistema SCC1 com a reforma de pastagens e implantação de módulos de rotacionados permitiu aumentar a produtividade com retorno do capital investido (RCI) sobre o lucro total (LT) médio de 3,97% ao ano, durante

a atividade de ciclo completo (2000 a 2002), sendo o RCI de 2,53%, 2,06% e 7,14% nos anos de 2000, 2001 e 2002, respectivamente. Esses efeitos foram semelhantes aos resultados de Abreu et al. (2006), que encontraram menor eficiência econômica para os anos em que ocorreram maiores investimentos (1996, 1998 e 1999); mas os outros anos avaliados, 1997 e 2001, apresentaram maiores eficiências. Inicialmente, os investimentos realizados prejudicaram a eficiência do sistema como um todo, mas forneceram a base física para a implantação das tecnologias e seus aprimoramentos no sistema de produção (Abreu et al., 2006). Os valores médios do retorno foram próximos aos encontrados por Corrêa et al. (2000) de 4,59% ao ano, incluindo juros sobre o valor da terra, onde obtiveram um lucro operacional de R\$ 108.889,39 e um lucro total de R\$ 12.573,28, em um sistema semi-intensivo de ciclo completo de bovinos Nelore, com 2.725 cabeças, em pastagens adubadas, com suplementação a pasto para a recria de machos e terminação em confinamento na engorda dos machos, durante os anos de 1996 a 1999.

Ao mudar para a atividade exclusiva de cria, a produtividade e o estoque de rebanho diminuíram e os resultados econômicos pioraram, nos anos de 2003 e 2004, não sendo capazes de remunerar o capital investido, obtendo um RCI médio anual de -4,91%. A análise do sistema de cria em conjunto com a variação patrimonial acumulada de R\$ 1.362.536,81 – maior alta em razão da valorização da terra – indicou melhora no resultado econômico, com o RCI médio anual de 5,16%. A análise do sistema como um todo, para os anos de 2000 a 2004, a valorização patrimonial acumulada foi R\$ 4.016.260,04, em que a terra e o rebanho apresentaram aumento e o RCI sobre o lucro total foi 27,87% e 9,75%, acumulado e médio anual, respectivamente (Tab. 13).

Os resultados de fluxo de caixa pela TIR e o VPL, com o preço de terra incluído no cálculo, indicaram uma TIR de 13,26% ao ano, ficando acima da taxa de oportunidade anual de 6,75%, e o VPL de R\$ 1.646.118,33. Portanto, o projeto é viável economicamente desde que o patrimônio seja vendido ao final do período (Tab. 14). Na análise dos resultados de fluxo de

caixa pela TIR e VPL, mas desconsiderando o valor de terra, foi encontrada TIR de 6,20% ao ano, que ficou abaixo da taxa de oportunidade anual de 6,75%, e o VPL de R\$ -68.806,91. Assim, o projeto é inviável economicamente mesmo se ocorrerem as vendas dos recursos produtivos (pastagens, animais, benfeitorias, máquinas e equipamentos) no final (Tab. 15).

Nas situações analisadas pelo fluxo de caixa nota-se que os indicadores financeiros, TIR e VPL, são mais atrativos quando comparados à taxa de retorno do capital investido pela análise do custo de produção (Tab. 13), o que poderia explicar a continuidade dos investimentos no setor pecuário.

Tabela 14 – Fluxo de caixa, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) dos períodos analisados – 2000, 2001, 2002, 2003 e 2004 - incluído o valor da terra

	2000	2001	2002	2003	2004	Final
Investimentos (1) - R\$	5.220.693,86	108.982,19	32.630,78	32.750,37	79.660,84	-
Despesas (2) - R\$	457.680,40	535.982,90	572.966,24	572.669,93	561.204,93	-
Receitas (3) - R\$	357.650,50	581.395,40	1.098.704,77	534.760,39	919.294,58	9.077.762,02
Animais - R\$	357.650,50	581.395,40	1.098.704,77	534.760,39	919.294,58	-
Patrimônio - R\$	-	-	-	-	-	9.077.762,02
Saldo final (3-2-1)	(5.320.723,76)	(63.569,69)	493.107,75	(70.659,91)	278.428,81	9.077.762,02
Saldo final acumulado	-	(5.384.293,45)	(4.891.185,70)	(4.961.845,61)	(4.683.416,80)	4.394.345,22
Com valor de terra						
VPL - R\$						1.646.118,33
TIR - %						13,26

Valores numéricos entre parênteses são negativos.

Os resultados que avaliam a TIR e o VPL em sistemas de produção de ciclo completo ou de cria são escassos. Abreu et al. (2003) observaram, por meio de simulação, o efeito da introdução de tecnologias em uma fazenda com 1.220 hectares de pastagens e 1.593 cabeças, e tiveram aumento do VPL de R\$ 512.866,00 para R\$ 642.941,00, com o uso de estação de monta, redução da taxa de mortalidade de bezerros de 10 para 4%, redução da relação touro:vaca de 1:25 para 1:33, e ainda, o aumento da taxa de natalidade de 65 para 75%.

Os resultados encontrados da TIR (Tab. 14 e 15) foram menores do que os encontrados por

Maya (2003), em um sistema de recria de novilhos em pastagens de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, que obteve uma TIR de 17,2% para o sistema sequeiro. E também, foram menores que os resultados encontrados por Peres et al. (2004), em um sistema de recria de novilhas mestiças leiteiras em pastagens de capim elefante. A TIR anual foi de 29,58; 30,10 e 10,46%, para os tratamentos: sem suplementação (SP1), oferta de 0,5% do peso vivo de concentrado (SP2), e pastejo alternado de capim elefante com estilosantes (SP3), respectivamente. Esses trabalhos foram avaliados em períodos menores que do presente estudo.

Tabela 15 – Fluxo de caixa, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) dos períodos analisados – 2000, 2001, 2002, 2003 e 2004 - excluído o valor da terra

	2000	2001	2002	2003	2004	Final
Investimentos (1) - R\$	3.026.193,86	108.982,19	32.630,78	32.750,37	79.660,84	-
Despesas (2) - R\$	457.680,40	535.982,90	572.966,24	572.669,93	561.204,93	-
Receitas (3) - R\$	357.650,50	581.395,40	1.098.704,77	534.760,39	919.294,58	3.497.880,02
Animais - R\$	357.650,50	581.395,40	1.098.704,77	534.760,39	919.294,58	-
Patrimônio - R\$	-	-	-	-	-	3.497.880,02
Saldo final (3-2-1)	(3.126.223,76)	(63.569,69)	493.107,75	(70.659,91)	278.428,81	3.497.880,02
Saldo final acumulado	-	(3.189.793,45)	(2.696.685,70)	(2.767.345,61)	(2.488.916,80)	1.008.963,22
Sem valor de terra						
VPL - R\$						(68.806,91)
TIR - %						6,20

Valores numéricos entre parênteses são negativos.

3.2.2 – Sistema Ciclo Completo 2 (SCC2)

O custo total acumulado do SCC2 nos anos de 2004 a 2006 foi R\$ 10.378.332,28, com maior participação para a compra de animais de recria e engorda (25,20%), depreciações (15,44%), custo de oportunidade (12,08), suplementos nutricionais (11,66%) e mão-de-obra (11,24%) (Tab. 16). A participação elevada dos custos de oportunidade e depreciações está relacionada ao alto valor imobilizado em terras, pastagens e rebanho, diferentes dos sistemas de recria e/ou engorda, nos quais a maior participação é da compra de animais (Barbosa et al., 2003; Oaigen et al., 2007). No sistema de ciclo completo e extensivo a participação do custo de oportunidade e a depreciação ficaram acima de 55% do custo total (Cezar et al., 2004; Corrêa et al., 2006, Melo Filho et al., 2006, Pereira et al., 2006). Como o sistema SCC2 compra bezerros para a recria, além da sua produção de bezerros, a composição de custos torna-se intermediária entre os sistemas tradicionais de ciclo completo e de cria.

O custo total (CT) médio por cabeça do sistema SCC2 nos anos de 2004 a 2006 foi R\$ 319,02, e

o custo operacional total (COT) médio em R\$ 272,09/cabeça. Os custos totais médios por cabeça variaram em função dos anos. O aumento do número de cabeças de 2004 para 2006 proporcionou menor custo total médio/cabeça, R\$ 328,77 e R\$ 299,89, respectivamente. Ao reduzir o valor total de compra de bovinos de recria e os custos com suplementação alimentar e manutenção de equipamentos e benfeitorias comparados aos anos anteriores, o custo operacional variável médio por cabeça também diminuiu, para valores R\$ 182,40, R\$ 213,65 e R\$ 216,41, respectivamente para os anos de 2006, 2005 e 2004 (Tab. 17).

As compras de bovinos para recria variaram de acordo com a necessidade de reposição da propriedade. Os valores médios de venda diminuíram do ano 2004 para 2006, mas a maior venda (R\$) em 2006 foi compensada pelo maior volume de animais vendidos comparada aos anos anteriores (Tab. 18).

Tabela 16 – Custos e indicadores financeiros anuais, valor acumulado do período e a média dos anos avaliados – 2004, 2005 e 2006

	2004	2005	2006	Acumulado	Média Anual		
	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	R\$	% COT	% CT
Custos oper. variáveis - COV	2.336.337,16	2.338.211,49	1.968.505,37	6.643.054,02	2.214.351,34	75,05	64,01
Mão-de-obra	300.545,64	414.538,63	451.913,97	1.166.998,24	388.999,41	13,18	11,24
Máquinas e equipamentos	231.313,17	350.888,18	233.498,30	815.699,65	271.899,88	9,22	7,86
Benfeitorias	75.785,32	121.556,82	57.570,21	254.912,35	84.970,78	2,88	2,46
Vacinas, medicam. - outros	43.248,63	57.993,04	70.199,72	171.441,39	57.147,13	1,94	1,65
Suplementos nutricionais	341.051,90	496.606,40	372.129,15	1.209.787,45	403.262,48	13,67	11,66
Pastagens	152.866,67	113.610,16	142.315,13	408.791,96	136.263,99	4,62	3,94
Rebanho - recria e engorda	1.191.525,83	783.018,26	640.878,89	2.615.422,98	871.807,66	29,55	25,20
Custos oper. fixos – COF	692.344,38	745.534,68	770.700,58	2.208.579,64	736.193,21	24,95	21,28
Despesas gerais	175.333,59	203.538,97	227.536,59	606.409,15	202.136,38	6,85	5,84
Depreciação	517.010,79	541.995,71	543.163,99	1.602.170,49	534.056,83	18,10	15,44
Pastagens e canavial	292.538,81	297.349,47	297.715,90	887.604,18	295.868,06	10,03	8,55
Máquinas e equipamentos	50.176,85	63.876,80	67.479,30	181.532,94	60.510,98	2,05	1,75
Benfeitorias	148.308,72	156.566,56	159.994,02	464.869,30	154.956,43	5,25	4,48
Rebanho	25.986,40	24.202,88	17.974,78	68.164,06	22.721,35	0,77	0,66
Custo oper. total – COT	3.028.681,54	3.083.746,17	2.739.205,95	8.851.633,66	2.950.544,55	100,00	87,29
Custo de oportunidade	520.760,21	508.764,33	497.174,09	1.253.561,24	508.899,54	-	12,08
Terras e pastagens	305.620,50	300.952,39	293.755,62	391.799,28	300.109,50	-	3,78
Rebanho	5.953,50	5.358,15	3.205,44	496.290,89	4.839,03	-	4,78
Benfeitorias	98.829,87	93.490,76	97.763,76	93.546,34	96.694,80	-	0,90
Máquinas e equipamentos	25.587,45	23.178,96	28.332,85	27.255,34	25.699,75	-	0,26
Desembolsos	84.768,89	85.784,08	74.116,42	244.669,38	81.556,46	-	2,36
Custo total – CT	3.549.441,74	3.592.510,50	3.236.380,04	10.378.332,28	3.459.444,09	-	100,00
IGP-DI – médio	311,88	330,48	336,18	-	326,18	-	-
Dólar oficial (US\$) – médio	2,9249	2,4329	2,1763	-	2,5128	-	-
Poupança (%) – média ¹	7,75	8,82	8,05	-	8,21	-	-

¹ Fonte: Finance One, 2008.

Tabela 17 – Custos médios anuais por cabeça (cab.) e a média nos anos avaliados - 2004, 2005 e 2006

	2004	2005	2006	Média
	R\$/cab.	R\$/cab.	R\$/cab.	R\$/cab.
Custos oper. variáveis – COV	216,41	213,65	182,40	204,20
Custos oper. fixos – COF	64,13	68,12	71,41	67,89
Custo oper. total – COT	280,54	281,78	253,82	272,09
Custo oportunidade	48,23	46,49	46,07	46,83
Custo total	328,77	328,26	299,89	319,02

Tabela 18 – Número de cabeças, valores de compra de bovinos para recria e engorda, valores de venda de bovinos abatidos e a média nos anos avaliados - 2004, 2005 e 2006

	2004	2005	2006	Média
Compra - R\$	1.191.525,83	783.018,26	640.878,89	871.807,66
Número de cabeças	3.138	1.642	1.372	2.051
R\$ / cabeça	379,71	476,87	467,11	425,13
Venda - R\$	3.075.435,64	2.504.031,66	3.567.214,26	3.048.893,85
Número de bovinos abatidos	3.212	3.039	4.202	3.484
R\$ / cabeça abatida	957,48	823,97	848,93	875,03
R\$ por kg – venda	1,91	1,70	1,70	1,77
R\$ por arroba - venda	57,30	51,00	51,11	53,07

A receita total acumulada pagou todos os custos e gerou um lucro total R\$ 1.384.461,55, o que demonstra que a atividade pagou os custos operacionais (fixos e variáveis) e o custo de oportunidade do capital investido. O retorno do capital investido acumulado foi de 4,39% (Tab. 19). A atividade remunerou o capital à taxa acima daquela assumida no custo de oportunidade, obtendo o lucro econômico com tendência de crescimento no negócio (Reis, 2002). Nos anos de 2004 e 2006, a atividade conseguiu remunerar o custo de oportunidade, com o retorno do capital investido em 9,34% e 7,10% e o lucro total de R\$ 2.007.920,29 e

R\$ 1.501.019,44, respectivamente. No ano de 2005, a atividade trabalhou com prejuízo R\$ -2.432.394,37, apesar do custo total médio ter caído 0,16% em relação ao ano de 2004. Esse fato ocorreu pela queda no preço médio dos animais em estoque, em janeiro de 2006, levando a uma variação de R\$ -1.543.930,39, que causou uma diminuição da receita total. Essa queda no preço médio dos bovinos ocorreu, principalmente, em razão da redução no preço da arroba e da reposição, pois o número total de cabeças em estoque aumentou de 10.834 para 11.054 do ano de 2005 para 2006.

Tabela 19 – Indicadores econômicos anuais, valor acumulado do período e a média dos anos avaliados – 2004, 2005 e 2006

	2004	2005	2006	Acumulado	Média Anual
	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	TOTAL R\$	R\$
Custos oper. variáveis – COV	2.336.337,16	2.338.211,49	1.968.505,37	6.643.054,02	2.214.351,34
Custos oper. fixos – COF	692.344,38	745.534,68	770.700,58	2.208.579,64	736.193,21
Custo oper. total – COT	3.028.681,54	3.083.746,17	2.739.205,95	8.851.633,66	2.950.544,55
Receita total	5.557.362,03	1.160.116,13	4.737.399,49	11.454.877,65	3.818.292,55
Margem bruta	3.221.024,87	(1.178.095,36)	2.768.894,12	4.811.823,63	1.603.941,21
Margem bruta/hectare	352,83	(129,05)	303,31	527,09	175,70
Lucro operacional ¹ – LOp	2.528.680,50	(1.923.630,03)	1.998.193,53	2.603.244,00	867.748,00
Lucro operacional/hectare	276,99	(210,72)	218,88	285,16	95,05
Patrimônio	18.979.753,55	20.508.886,56	18.951.131,25	23.063.521,46	19.479.923,78
Terras e pastagens	10.187.350,00	10.031.746,19	9.791.854,00	13.059.976,12	10.003.650,06
Rebanho	5.514.057,50	7.397.279,89	5.853.349,51	6.837.216,35	6.254.895,63
Benfeitorias	2.745.274,16	2.596.965,44	2.715.660,12	2.598.509,42	2.685.966,57
Máquinas e equipamentos	533.071,89	482.895,04	590.267,62	567.819,57	535.411,51
Retorno capital - LOp - %	11,77	(8,35)	11,89	8,59	3,96
Custo de oportunidade	520.760,21	508.764,33	497.174,09	1.218.782,45	508.899,54
Custo total – CT	3.549.441,74	3.592.510,50	3.236.380,04	10.378.332,28	3.459.444,09
Variação patrimonial	1.529.133,01	(1.557.755,30)	4.627.631,51	4.083.767,91	1.361.255,97
Terras e pastagens	(155.603,81)	(239.892,18)	3.268.122,11	2.872.626,12	957.542,04
Rebanho	1.883.222,39	(1.543.930,39)	1.499.108,15	1.323.158,85	441.052,95
Benfeitorias	(148.308,72)	118.694,68	(117.150,70)	(146.764,74)	(48.921,58)
Máquinas e equipamentos	(50.176,85)	107.372,58	(22.448,05)	34.747,69	11.582,56
Lucro total – LT	2.007.920,29	(2.432.394,37)	1.501.019,44	1.384.461,55	358.848,46
Lucro total/hectare	219,95	(266,45)	164,42	151,66	39,31
Retorno capital -LT sem VP - %	9,34	(10,55)	7,10	4,39	1,60
Retorno capital -LT com VP - %	21,33	(24,57)	35,44	17,34	7,68

Valores numéricos entre parênteses são negativos

1 – Lucro operacional = margem líquida.

As médias do lucro operacional/ha/ano e as taxas de retorno anuais encontrados nesse trabalho, nos anos de 2004 a 2006, ficaram próximas das estimativas realizadas pelo FNP para um sistema completo semi-intensivo, com média de 5.000 UA e lotação média de 0,7UA/ha/ano, em Montes Claros - MG. O lucro anual foi 57,00 R\$/ha/ano e a taxa de retorno anual de 4,2% , para o ano de 2006 (Anualpec, 2007). Trabalhos do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC) da Embrapa, mostraram que os sistemas modais de produção de bovinos a pasto avaliados nas regiões de Porto Velho, Goiânia e Paragominas, não conseguiram remunerar o capital investido,

pois não obtiveram lucro total (Corrêa et al, 2006, Melo Filho et al., 2006, Pereira et al., 2006), sendo que eram sistemas com menor escala e menores índices zootécnicos do que os do presente estudo.

Os valores médios do retorno foram mais baixos que os valores encontrados por Corrêa et al. (2000), de 4,59% ao ano, incluindo juros sobre o valor da terra, onde obtiveram um lucro operacional de R\$ 108.889,39 e o lucro total de R\$ 12.573,28, em um sistema semi-intensivo de ciclo completo de bovinos Nelore, com 2.725 animais, em pastagens adubadas, com

suplementação a pasto para a recria de machos e terminação em confinamento na engorda dos machos, nos anos de 1996 a 1999.

Os resultados de fluxo de caixa pela TIR e pelo VPL, com o preço de terra incluído no cálculo, indicaram TIR de 8,61% ao ano, ficando acima da taxa de oportunidade de 6,75% (ao ano) e o VPL de R\$ 916.005,15. Portanto, o projeto é viável economicamente desde que o patrimônio seja vendido ao final do período (Tab. 20). A análise dos resultados de fluxo de caixa pela TIR e pelo VPL, desconsiderando o valor de terra, indicaram TIR de 3,46% ao ano, ficando

abaixo da taxa de oportunidade de 6,75% (ao ano) e o VPL de R\$ -1.160.718,68. Assim, o projeto é inviável economicamente, mesmo se ocorrerem as vendas dos recursos produtivos (pastagens, animais, benfeitorias, máquinas e equipamentos) no final (Tab. 21). Nas situações analisadas pelo fluxo de caixa nota-se que os indicadores financeiros, TIR e VPL, são mais atrativos comparados à taxa de retorno de retorno do capital investido pela análise do custo de produção (Tab. 19), o que poderia explicar a continuidade dos investimentos no setor pecuário.

Tabela 20 – Fluxo de caixa, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) dos períodos analisados – 2004, 2005 e 2006 - incluído o valor da terra

	2004	2005	2006	Final
Investimentos (1) - R\$	19.439.680,64	713.812,69	631.709,57	-
Despesas (2) - R\$	2.511.670,75	2.541.750,46	2.196.041,96	-
Receitas (3)- R\$	3.674.139,64	2.704.046,52	3.753.532,64	23.063.521,46
Animais - R\$	3.674.139,64	2.704.046,52	3.753.532,64	-
Patrimônio - R\$	-	-	-	23.063.521,46
Saldo final (3-2-1)	(18.277.211,75)	(551.516,63)	925.781,11	23.063.521,46
Saldo final acumulado	(18.277.211,75)	(18.828.728,38)	(17.902.947,27)	5.160.574,19
Com valor de terra				
VPL - R\$				916.005,15
TIR - %				8,61

Valores numéricos entre parênteses são negativos.

Os resultados que avaliam a TIR e o VPL em sistemas de produção de ciclo completo ou de cria são escassos. Abreu et al. (2003) avaliaram, por meio de simulação, a introdução de tecnologias em uma fazenda com 1.220 hectares de pastagens e 1.593 cabeças, e tiveram

aumento do VPL de R\$ 512.866,00 para R\$ 642.941,00, com o uso de estação de monta, redução da taxa de mortalidade de bezerras de 10 para 4%, redução da relação touro:vaca de 1:25 para 1:33, e ainda, o aumento da taxa de natalidade de 65 para 75%.

Tabela 21 – Fluxo de caixa, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) dos períodos analisados – 2004, 2005 e 2006 - excluído o valor da terra

	2004	2005	2006	Final
Investimentos (1)- R\$	14.902.567,64	713.812,69	631.709,57	-
Despesas (2) - R\$	2.511.670,75	2.541.750,46	2.196.041,96	-
Receitas (3)- R\$	3.674.139,64	2.704.046,52	3.753.532,64	14.847.421,46
Animais - R\$	3.674.139,64	2.704.046,52	3.753.532,64	14.847.421,46
Patrimônio - R\$	-	-	-	-
Saldo final (3-2-1)	(13.740.098,75)	(551.516,63)	925.781,11	14.847.421,46
Saldo final acumulado	(13.740.098,75)	(14.291.615,38)	(13.365.834,27)	1.481.587,19
Sem valor de terra				
VPL - R\$				(1.160.718,68)
TIR - %				3,46

Valores numéricos entre parênteses são negativos.

3.3 – Análises de sensibilidade e risco

3.3.1 – Sistema Ciclo Completo 1 (SCC1)

Os resultados da análise de sensibilidade podem ser visualizados na Tab. 22 e no Fig. 2. Com o decréscimo no preço de venda de bovinos em 20%, o RCI (LT) médio caiu para -7,94%, em 60 meses, representando queda de 515,05% em relação à média acumulada de -1,29% do RCI (LT). Com o aumento de 20% no preço de venda dos bois, o RCI (LT) aumentou para 5,86%, em 60 meses, representando aumento de 554,23% em relação à média acumulada de -1,29% do RCI (LT). O valor de venda para atingir o ponto de nivelamento foi de R\$ 5.082.857,14, em 60 meses, isto é, R\$ 534.295,06 a mais do que o valor de venda desse estudo. Corrêa et al. (2000) também

encontraram aumento do RCI anual de 4,59% para 5,72%, ao se elevar em 10,37% o preço de venda da arroba de boi gordo, em um sistema semi-intensivo de ciclo completo de bovinos Nelore, em pastagens adubadas, com suplementação alimentar.

Com a redução do valor do custo de oportunidade em 20%, obteve-se um RCI (LT) médio de 0,91%, em 60 meses, com um aumento de 170,39% em relação à média acumulada de -1,29% do RCI (LT). Com o aumento do valor do custo de oportunidade em 20%, o RCI (LT) médio caiu para -3,40%, em 60 meses, representando uma queda de 163,13% em relação à média do RCI (LT). O valor do custo de oportunidade para atingir o ponto de nivelamento foi de R\$ 1.356.714,29, em 60 meses (Tab. 22).

Tabela 22 – Análise de sensibilidade do retorno do capital investido acumulado (LT) (%) às variações nos preços de venda de bovinos, nos valores dos custos de oportunidade, despesas gerais e de a mão-de-obra no sistema de ciclo completo SCC1

	Variações nos preços					Ponto Nivelamento R\$
	20% inferior	10% inferior	Acumulado	10% superior	20% superior	
Mão-de-obra	0,06%	-0,49%	-1,29%	-1,58%	-2,11%	619.000,00
Despesas gerais	0,49%	-0,28%	-1,29%	-1,78%	-2,52%	919.285,71
Custo de oportunidade	0,91%	0,03%	-1,29%	-2,35%	-3,40%	1.356.714,29
Venda	-7,94%	-4,49%	-1,29%	2,41%	5,86%	5.082.857,14

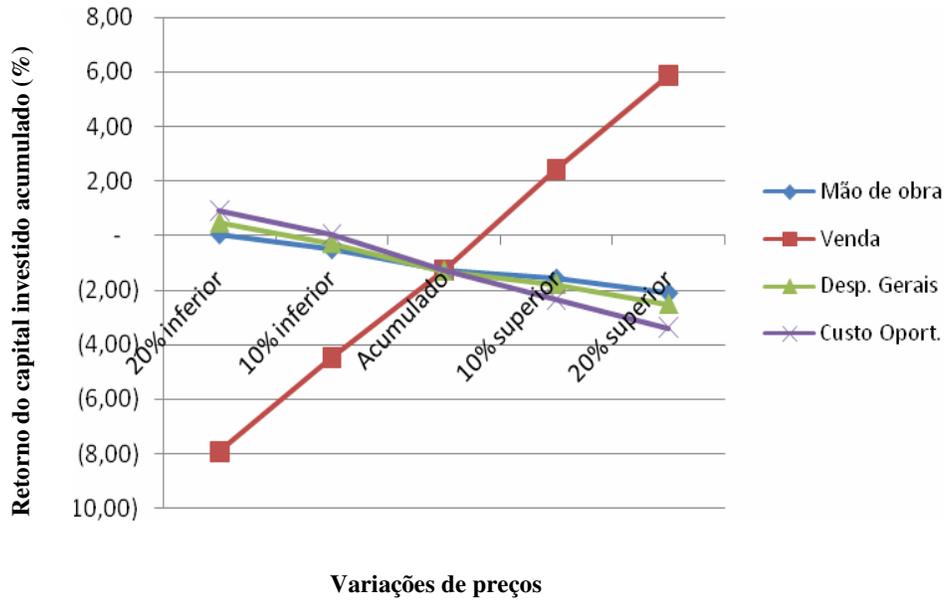
Com a diminuição nos custos com mão-de-obra em 20%, obteve-se um RCI (LT) médio de 0,06%, em 60 meses, com um aumento de 104,44% em relação à média acumulada de -1,29% do RCI (LT). Com o aumento nos custos com mão-de-obra em 20%, o RCI (LT) médio caiu para -2,11%, em 60 meses (Tab. 22), representando uma queda de 63,42% em relação à média do RCI (LT).

Com o decréscimo nos custos com despesas gerais em 20%, obteve-se o RCI (LT) médio de 0,49%, em 60 meses, com um aumento de 137,78% em relação à média acumulada de -1,29% do RCI (LT). Com o aumento nas despesas gerais em 20%, o RCI (LT) médio caiu para -2,52%, em 60 meses (Tab. 22), representando uma queda de 95,06% em relação à média do RCI (LT).

Para variação do preço de venda dos bovinos 10% superior, observou-se resposta de 247,73% no RCI (LT), e para 20%, houve aumento de

515,05%, o que demonstra a grande influência desse item no resultado econômico da atividade. Essa resposta foi maior do que para os valores do custo de oportunidade, despesas gerais e mão-de-obra, que tiveram menores variações de resposta, em ordem decrescente respectivamente. Os resultados foram semelhantes aos encontrados para sistema de produção de leite intensivo nos Estados Unidos, nos quais foi observado maior impacto do preço de venda do leite, seguido pelo custo de alimentação, custos fixos e custo da criação da novilha, nas análises de sensibilidade sobre a receita líquida vitalícia (Ribeiro et al., 2001). Resultados, no Brasil, com recria de fêmeas leiteiras em pastagens de capim elefante com suplementação concentrada mostraram maior impacto no VPL causado pelo preço de venda das novilhas, seguidos pelo preço de compra das novilhas (Peres et al., 2005). Ferreira et al. (2005) observaram maior impacto dos preços de compra do boi sobre a variação da margem bruta, seguido pelo preço de venda de boi e de compra da soja para bovinos confinados.

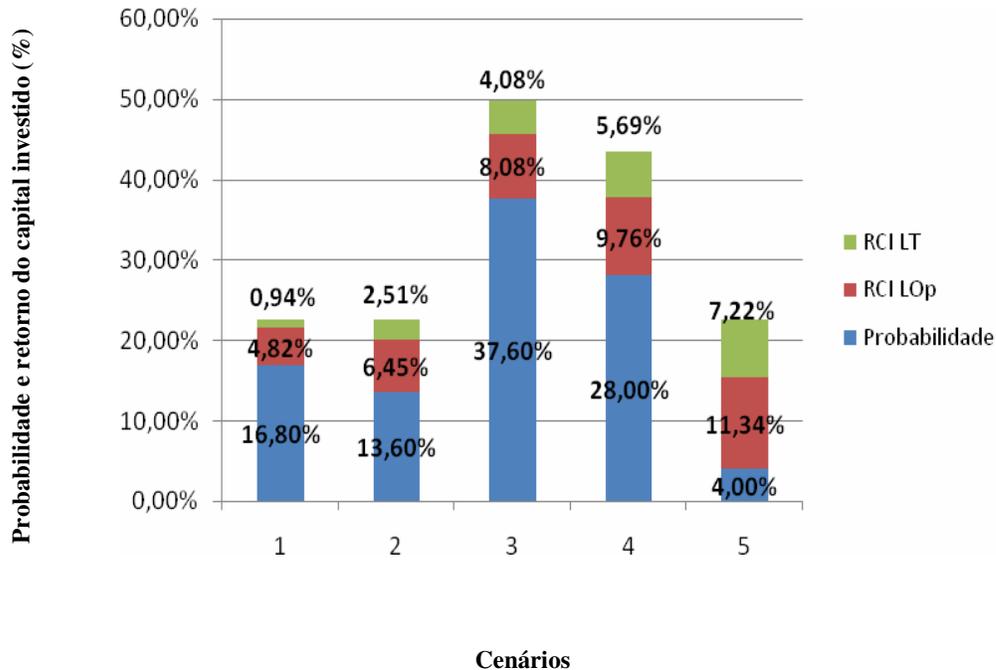
Figura 2 - Análise de sensibilidade do retorno do capital investido acumulado (%) às variações nos preços de venda de bovinos, nos valores dos custos de oportunidade, com as despesas gerais, e de mão-de-obra no sistema de ciclo completo SCC1



Os retornos anuais calculados em função da variação nos preços históricos de venda (arroba de boi gordo) mostraram que as probabilidades do RCI LOP e do RCI LT ficarem negativas são nulas. As probabilidades de se obterem retornos

acima das taxas de 6,75% (ao ano) foram de 69,6% e 4% para o cálculo pelo LOP e pelo LT, respectivamente. As probabilidades de apresentarem retornos mais altos que as taxas médias de poupança são baixas (Fig. 3).

Figura 3 - Retorno do capital investido sobre lucro operacional (RCI LOp), retorno do capital investido sobre o lucro total (RCI LT) e as probabilidades nos diferentes cenários – muito pessimista, pessimista, realista, otimista e muito otimista



1-Muito pessimista 2- Pessimista 3-Realista 4-Otimista 5-Muito Otimista

O retorno médio esperado foi de 8,09% e 4,09% ao ano para RCI LOp e RCI LT, respectivamente. Ao analisar o risco pelo desvio padrão e coeficiente de variação, encontrou-se

risco de médio a alto, em razão da amplitude e o grau de dispersão por unidade de retorno esperado serem altos (Tab. 23).

Tabela 23 – Retorno médio esperado, desvio padrão e coeficiente de variação do retorno do capital investido sobre o lucro operacional (RCI LOp) e sobre o lucro total (RCI LT)

	RCI LOp	RCI LT
Retorno Médio Esperado – ao ano	8,09%	4,09%
Desvio Padrão	2,59%	2,49%
Coeficiente de Variação	0,3196	0,6088

3.3.2 – Sistema Ciclo Completo 2 (SCC2)

Os resultados da análise de sensibilidade podem ser visualizados na Tab. 24 e no Fig. 4. Com o decréscimo no preço de venda de bovinos em 20,00%, o RCI (LT) médio diminuiu para -2,79%, em 36 meses, representando queda de 163,5% em relação à média acumulada de 4,39% do RCI (LT). Com elevação de 20% no preço de venda dos bovinos, o RCI (LT) foi para 11,30%, em 36 meses, que representou um aumento de 157,35% em relação à média acumulada de 4,39% do RCI (LT). O valor de venda para atingir o ponto de nivelamento foi de R\$ 10.160.000,00, em 36 meses, isto é, R\$ 1.810.118,95 a menos que o valor de venda desse estudo. Corrêa et al. (2000) também observaram aumento do RCI anual de 4,59% para 5,72%, ao elevar em 10,37% o preço de venda da arroba de boi gordo, em um sistema semi-intensivo de ciclo completo de bovinos Nelore, em pastagens adubadas, com suplementação alimentar.

A queda no valor de compra de bovinos em 20% resultou no aumento do RCI (LT) médio para 6,09%, em 36 meses, que corresponde ao aumento de 38,63% em relação à média acumulada de 4,39% do RCI (LT). Com o aumento no preço de compra de bovinos em

20%, o RCI (LT) médio caiu para 2,61%, em 36 meses, representando queda de 40,44% em relação à média do RCI (LT). O valor de compra de bovinos para atingir o ponto de nivelamento foi de R\$ 6.323.333,33, em 36 meses (Tab. 24).

Com o decréscimo nos valores dos custos com depreciações em 20%, obteve-se o RCI (LT) médio de 5,29%, em 36 meses, com um aumento de 20,56% em relação à média acumulada de 4,39% do RCI (LT). Ao elevar em 20% os valores dos custos com as depreciações, o RCI (LT) médio diminuiu para 3,24%, em 36 meses (Tab. 24), representando queda de 26,22% em relação à média do RCI (LT).

Com a redução do valor custo de oportunidade em 20%, o RCI (LT) médio foi para 5,04%, em 36 meses, com um aumento de 14,87% em relação à média acumulada de 4,39% do RCI (LT). Ao elevar em 20% o valor do custo de oportunidade, o RCI (LT) médio foi para 3,48%, em 36 meses, representando queda de 20,72% em relação à média do RCI (LT). O valor do custo de oportunidade para atingir o ponto de nivelamento foi de R\$ 4.693.333,33, em 36 meses (Tab. 24).

Tabela 24 – Análise de sensibilidade do retorno do capital investido acumulado (LT) (%) às variações nos preços de venda e compra de bovinos, nos valores dos custos com as depreciações e de oportunidade, no sistema de ciclo completo SCC2

	Variações nos preços					Ponto Nivelamento R\$
	20% inferior	10% inferior	Acumulado	10% superior	20% superior	
Compra	6,09%	5,20%	4,39%	3,46%	2,61%	6.323.333,33
Depreciações	5,29%	4,77%	4,39%	3,75%	3,24%	5.080.000,00
Custo de oportunidade	5,04%	4,65%	4,39%	3,87%	3,48%	4.693.333,33
Venda	-2,79%	0,73%	4,39%	7,78%	11,30%	10.160.000,00

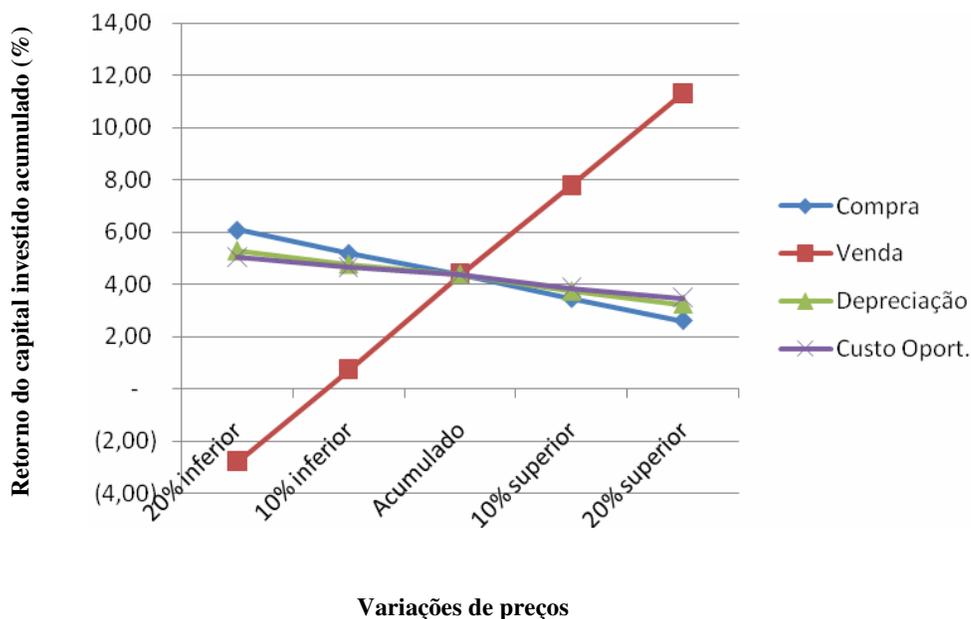
Para variação do preço de venda dos bovinos 10% superior, observou-se resposta de 77,14 % no RCI (LT), e para 20%, houve aumento de

157,35%, o que demonstra a grande influência desse item no resultado econômico da atividade. Essa resposta foi maior do que para o preço de

compra dos bovinos, os valores dos custos com depreciações e de oportunidade, que tiveram menores variações de resposta, em ordem decrescente respectivamente. Os resultados foram semelhantes aos encontrados para sistema de produção de leite intensivo nos Estados Unidos, nos quais foi observado maior impacto do preço de venda do leite, seguido pelo custo de alimentação, custos fixos e custo da criação da novilha, nas análises de sensibilidade sobre a receita líquida vitalícia (Ribeiro et al., 2001).

Resultados, no Brasil, com recria de fêmeas leiteiras em pastagens de capim elefante com suplementação concentrada mostraram maior impacto no VPL causado pelo preço de venda das novilhas, seguidos pelo preço de compra das novilhas (Peres et al., 2005). Ferreira et al. (2005) observaram maior impacto dos preços de compra do boi sobre a variação da margem bruta, seguido pelo preço de venda de boi e de compra da soja para bovinos confinados.

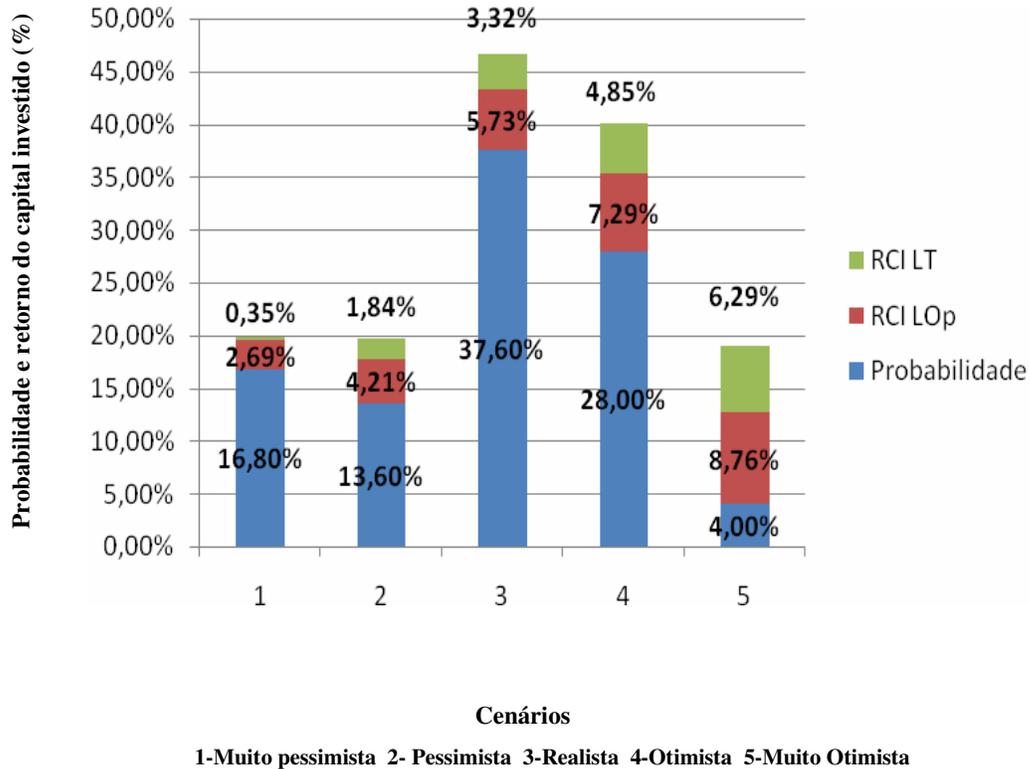
Figura 4 - Análise de sensibilidade do retorno do capital investido acumulado (%) às variações nos preços de venda e compra de bovinos, nos valores dos custos com as depreciações e de oportunidade, no sistema de ciclo completo SCC2



Os retornos anuais calculados em função da variação nos preços históricos de venda (arroba de boi gordo) mostraram que as probabilidades do RCI LOp e do RCI LT ficarem negativas são nulas. As probabilidades de obterem retornos acima das taxas de 6,75% ao ano (custo de

oportunidade dos desembolsos) foram de 32% para o cálculo pelo LOp e nula pelo LT, respectivamente. As probabilidades de obterem retornos mais altos que as taxas médias de poupança são baixas (Fig. 5).

Figura 5 – Retorno do capital investido sobre lucro operacional (RCI LOp), retorno do capital investido sobre o lucro total (RCI LT) e as probabilidades nos diferentes cenários – muito pessimista, pessimista, realista, otimista e muito otimista



O retorno médio esperado foi de 5,73% e 3,33% ao ano para RCI LOp e RCI LT, respectivamente. Ao analisar o risco pelo desvio padrão e coeficiente de variação, encontrou-se

risco de médio a alto, em razão da amplitude e o grau de dispersão por unidade de retorno esperado serem altos (Tab. 25).

Tabela 25 – Retorno médio esperado, desvio padrão e coeficiente de variação do retorno do capital investido sobre o lucro operacional (RCI LOp) e sobre o lucro total (RCI LT)

	RCI LOp	RCI LT
Retorno Médio Esperado – ao ano	5,73%	3,33%
Desvio Padrão	2,41%	2,35%
Coefficiente de Variação	0,4201	0,7064

4. CONCLUSÕES

- O uso do cruzamento de raças *Bos taurus* x *Bos indicus* no sistema semi-intensivo de ciclo completo, exclusivamente em pastagens de *Bracharia sp.*, com utilização de suplementação nutricional estratégica (creep-feeding, suplementos minerais e proteínados) e manejo sanitário (vacinas e medicamentos), proporcionaram idade menor que 30 meses, ao primeiro parto e ao abate, no extremo sul da Bahia.

- A implantação de um conjunto de tecnologias relacionadas às pastagens (formação, correção e adubação), à suplementação nutricional estratégica (creep-feeding, mineral, protéico-mineral), à reprodução (estação de monta, inseminação artificial, controle de mamada), à sanidade (uso de vacinas, medicamentos e manejo geral) e à gestão técnica-administrativa resultou em índices zootécnicos (taxas de prenhez, nascimento, desmama, mortalidade, desfrute, lotação, idade ao parto e ao abate) melhores nos sistemas semi-intensivos de ciclo completo do que as médias de sistemas tradicionais brasileiros.

- O sistema semi-intensivo de ciclo completo na Bahia não remunerou totalmente o custo do capital investido no negócio e teve margem líquida, ou seja, a remuneração obtida dos recursos aplicados na atividade foi menor do que o custo de oportunidade.

- A mudança do sistema completo para o sistema de cria, a partir do ano de 2003, não foi viável economicamente para o sistema de produção semi-intensivo na Bahia.

- O sistema semi-intensivo de ciclo completo em Minas Gerais remunerou o custo do capital investido na atividade e obteve lucro econômico.

- Ao considerar a valorização patrimonial, incluindo os preços da terra e do rebanho, as taxas de retorno do capital investido, valor presente líquido e a taxa interna de retorno se elevaram tornando o negócio de ciclo completo de bovinos de corte mais atrativo.

- Os preços de venda de bovinos foram responsáveis pelo maior impacto no retorno do capital investido, seguido pelos valores dos custos de oportunidade e das despesas gerais, quando analisados pelas variações de preços,

mantendo-se as demais condições constantes, no sistema semi-intensivo de ciclo completo na Bahia.

- Os preços de venda de bovinos foram responsáveis pelo maior impacto no retorno do capital investido, seguido pelos valores de compra de bovinos e das depreciações, quando analisados pelas variações de preços, mantendo-se as demais condições constantes, no sistema semi-intensivo de ciclo completo em Minas Gerais.

- A atividade de cria, recria e engorda de bovinos com sistema de produção semi-intensiva, em propriedades maiores que 2.500 hectares, na região Norte de Minas Gerais e extremo Sul da Bahia, obteve retorno do capital investido mais baixo que taxa de rendimento da poupança. A produtividade, a variação do sistema de produção, os anos analisados – 2000 a 2006, os preços de venda dos bovinos, os custos de produção, a valorização patrimonial do rebanho e da terra exerceram influência na viabilidade econômica do negócio, sendo que o risco de obter baixa rentabilidade é de médio a alto.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, U.G.P, CEZAR, I.M., TORRES, R.A. Análise bioeconômica da introdução de período de monta em sistemas de produção de rebanhos de cria na região do Brasil central. **Rev. Bras. Zootec.**, v.32, n.5, p.1198-1206, 2003.

ABREU, U.G.P, LOPES, P.S., BAPTISTA, A.J.M.S. et al. Avaliação da introdução de tecnologias no sistema de produção de gado de corte no Pantanal. Análise de eficiência I. **Rev. Bras. Zootec.**, v.35, n.3, p.1242-1250, 2006 (supl.)

ALENCAR, E. **Metodologia científica e elaboração de monografia.** Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 131 p.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira.** São Paulo: Instituto FNP, 2002. 400p.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira.** São Paulo: Instituto FNP, 2003. 400p.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira.** São Paulo: Instituto FNP, 2004. 476p.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira.** São Paulo: Instituto FNP, 2005. 340p.

- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2006. 369p.
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2007. 368p.
- ARTINGTON, J.D. Suplementação pré-desmama para bezerras de corte. In: NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS., 8,2006, **Anais...** Uberlândia: Conapec Jr., 2004, p.179-183.
- AURIEMO, A.J.B., AMARAL, T.B., CEZAR, I.M. Impacto bioeconômico da suplementação alimentar na idade ao primeiro parto de novilhas da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC.BRAS. ZOOT., 43, 2006, João Pessoa. **Anais ...** João Pessoa: SBZ, 2006. CD-ROM.
- AURIEMO, A.J.B., AMARAL, T.B., TORRES JÚNIOR, R.A.A. et al., Idade, peso e condição corporal ao primeiro cio de novilhas nelore submetidas a três níveis nutricionais da desmama aos dezoito meses de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC.BRAS. ZOOT., 42, 2005, Goiânia. **Anais ...** Goiânia: SBZ, 2005. CD-ROM
- BARBOSA, F.A.; SOUZA, R.C. **Administração de fazendas de bovinos – leite e corte**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2007. 342p.
- BARBOSA, F. A.; VILELA, H.; TAVARES, P.F. Efeito de diferentes misturas múltiplas no desempenho de animais nelore na época da seca. In: CONGR. NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1, Soc. Nord. Prod. Anim.,v.2, p.25, **Anais ...**, Fortaleza, 1998.
- BARBOSA, F.A.; VILELA, H.; MAFFEI, W.E. Avaliação econômica da adubação de manutenção de pastagens com *Panicum maximum* e leguminosas em pecuária bovina de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 40, 2003, Santa Maria. **Anais...**, Santa Maria: SBZ, 2003, CD-ROM.
- BARUSELLI, P.S., REIS, E.L., MARQUES, M.O. Técnicas de manejo para otimizar a eficiência reprodutiva em fêmeas *Bos indicus*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004, p.447-458.
- BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G. Produtividade e Eficiência Biológica de Sistemas de Produção de Gado de Corte de Ciclo Completo no Rio Grande de Sul. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 31, n.2, p.991-1001, 2002 (Suplemento).
- BERETTA, V., LOBATO, J.F.P., MIELITZ NETTO, C.G. Produtividade e eficiência biológica de sistemas pecuários de cria diferindo na idade das novilhas ao primeiro parto e na taxa de natalidade do rebanho no Rio Grande do Sul. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 30, n.4, p.1278-1286, 2001.
- BERGAMASCHINE, A. F.; ALVES, J. B.; ANDRADE, P. et al. Efeito da lotação sobre o desenvolvimento de novilhos Guzerá recebendo suplemento múltiplo, durante a época da seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTECNIA, 35, v.1, p.230. **Anais ...**, Botucatu, 1998.
- CEZAR, I.M.; CORRÊA, E.S. COSTA, F.P. et al. A realidade bioeconômica da pecuária de corte: o caso do médio pecuarista de Mato Grosso do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 41, 2004, Campo Grande. **Anais...**, Campo Grande: SBZ, 2004, CD-ROM.
- CORRÊA, E.S. COSTA, F.P., MELO FILHO, G.A. Custo de produção de gado de corte no Estado do Pará. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...**, Santa Maria: SBZ, 2006, CD-ROM.
- CORRÊA, E. S.; VIEIRA, A.; COSTA, F. P. et al. **Sistema semi-intensivo de produção de carne de bovinos nelores no Centro-Oeste do Brasil**. Campo Grande: Embrapa/CNPQC, 2000. (Documento, 95).
- CORREIA NETO, J.F. **Excel para profissionais de finanças**: manual prático. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 283p.
- COSTA, F. P.; PACHECO, J. A. C.; CORRÊA, E. S. et al. **Estimativa do custo de produção da carne bovina para a região centro-oeste: setembro de 1986**. Campo Grande: Embrapa/CNPQC, 1986. (Comunicado Técnico, 30).
- ESALQ/CEPEA. Indicador de Preços do Boi Gordo ESALQ/BM&F – Séries de Preços. 2007. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/xls/SBOL.XLS>. Acesso em: 19 nov. 2007.
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J. et al. Desempenho de novilhos

- em pastagens de *Brachiaria deceumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Bras.Zootec.**, v.27, p.246-254, 1998.
- FARIA, V.P. Medidas para o aumento da eficiência de produção de carne bovina. In: PEIXOTO, A.M. , MOURA, J.C., FARIA, V.P. ed., **Bovinocultura de corte: fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: FEALQ, 1986, p. 221-229.
- FERREIRA, IC.; SILVA, MA.; REIS, R.P. et al. Análise de sensibilidade da margem bruta da receita e dos custos do confinamento de diferentes grupos genéticos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, n.1, p.93-103, 2005.
- FINANCE ONE. **Histórico da poupança**. Disponível em: <<http://www.financeone.com.br/histpoup.php?lang=br>>. Acesso em: 17 jan. 2008.
- FRANK, R. G. **Introducción al cálculo de costos agropecuarios**. Buenos Aires: El Ateneo, 1978.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (FGV). Disponível em: <<http://www.fgvdados.fgv.br/>>. Acesso em: 19 nov. 2007.
- GASTAL, E. **Enfoque de sistemas na programação da pesquisa agropecuária**. Brasília: IICA, 1980.
- GRAÇA, D.S., PORTO, P.F.A., DUARTE,H.C. Ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas ½ Santa Gertrudes, ¼ Limousin, ¼ Tabapuã e novilhas ½ Limousin e ½ Tabapuã, suplementadas a pasto com mistura mineral proteinada de alto consumo no inverno. In: ENCONTRO DE PESQUISA, 16, 1998, **Anais ...** Belo Horizonte: EV-UFGM, 1998, p.128.
- GUIMARÃES, P. H. S. **Comparação econômica entre produção de fêmeas F₁ Holandês X Gir e alternativas de produção de gado de corte por meio de simulação**. 2003. 48p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.
- GUIMARÃES, P.H.S; MADALENA, F.E.; CEZAR, I.M. Simulação dos efeitos dos preços de produtos na avaliação econômica de três sistemas alternativos de bovinocultura de cria. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, supl.2, p. 227-230, 2005.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2005a. Disponível em : <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default.shtm>>. Acesso em: 07 out. 2007.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2005b. Disponível em : <<http://www.mapas.ibge.gov.br/solos/viewer.htm>>. Acesso em: 07 out. 2007.
- IEL, CNA, SEBRAE. **Estudo sobre a eficiência econômica e competitividade da cadeia agroindustrial da pecuária de corte no Brasil**. 2000. Disponível em <<http://www.cna.org.br/PublicacoesCNA/EstudosdasCadeiasprodutivas/ Pecuaria de corte>>. Acesso em: 17 ago.2003.
- LOPES, M. A.; SANTOS, G.; MAGALHÃES, G.P. et al. Efeito da escala de produção na rentabilidade da terminação de bovinos de corte em confinamento. **Ciênc. Agrotec.**, v.31, n.1, p. 212-217, 2007.
- MAYA, F.L.A.. **Produtividade e viabilidade econômica da recria e engorda de bovinos em pastagens adubadas intensivamente com e sem o uso da irrigação**. 2003. 94p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade São Paulo, Piracicaba, 2003.
- MELO FILHO, G.A., COSTA, F.P., CORRÊA, E.S. Custo de produção de gado de corte no Estado de Rondônia. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...**, Santa Maria: SBZ, 2006, CD-ROM.
- MUNIZ, C.A. S.D., QUEIROZ, S.A. Avaliação de características de crescimento pós-desmama de animais Nelore puros e cruzados no Estado do Mato Grosso do Sul. **Rev. Bras. Zootec.**, v.28, n.4, p.713-720, 1999.
- NEHMI FILHO, V. A. O IGP é o verdadeiro indexador do boi. In : FNP Consultoria & Comércio, Boviplan Consultoria Agropecuária. **Anualpec 2002: Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Argos Comunicação, 2002. p. 105-106.
- NOGUEIRA, M.P. **Gestão de custos e avaliação de resultados: agricultura e pecuária**. Bebedouro: Scot Consultoria, 2004. 219 p.

- OAIGEN, R.P.; BARCELLOS, J.O.J.; CHRISTOFARI, L.F. et al. Análise bioeconômica em um sistema de produção de recria e terminação em pecuária de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 44, 2007, Jaboticabal, **Anais ...**, Jaboticabal: SBZ, 2007, CD-ROM.
- PELICIONI, L.C., MUNIZ, C.A.S.D., QUEIROZ, S.A. Avaliação do Desempenho ao Primeiro Parto de Fêmeas Nelore e F1. **Rev. Bras. Zootec.**, v.28, n.4, p.729-734, 1999
- PEREIRA, M.A., COSTA, F.P., MELO FILHO, G.A. Custo de produção de gado de corte em Goiânia, Estado de Goiás. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...**, Santa Maria: SBZ, 2006, CD-ROM.
- PERES, A.A.C.; SOUZA, P.M.; MALDONADO, H. et al. Análise econômica de sistemas de produção a pasto para bovinos no município de Campos dos Goytacazes-RJ. **Rev. Bras. Zootec.**, v.33, n.6, p.1557-1563, 2004.
- PERES, A.A.C.; VASQUEZ, H.M.; SILVA, J.F.C et al. Avaliação produtiva e econômica de sistemas de produção bovina em pastagens de capim elefante. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, n.3, p.367-373, 2005.
- REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 95 p.
- RENNÓ, F.P., PEREIRA, J.C., ARAÚJO, C.V. Raças e cruzamentos de bovinos para produção de leite e carne. In.: SIMPÓSIO DE BRASILÂNDIA, 2, 2000, Brasilândia. **Anais ...** Brasilândia: UFV: 2000, p.75-100.
- RIBEIRO, A.C.; QUEIROZ, S.A.; MCALLISTER, A.J. Análise da sensibilidade da receita líquida vitalícia de bovinos da raça holandesa aos itens de receita e de custo. IN: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 38, 2001, Piracicaba, **Anais ...**, Piracicaba: SBZ, 2001, CD-ROM
- VIEIRA, A., LOBATO, J.F.P, CORREA, E.S et al. Produtividade e eficiência de vacas Nelore em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf nos cerrados do Brasil Central. **Rev. Bras. Zootec.**, v.34, n.4, p.1357-1365, 2005.
- YIN, R. K. **Case study research: design and methods**. Beverly Hills, CA: Sage Publishing. 1984.
- ZIMMER, A.H. e EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO.,1,1997.**Anais...** Viçosa:UFV, 1997, Simpósio, p.379.

CAPÍTULO 3

Produtividade e eficiência econômica de sistemas de produção de cria, recria e engorda de bovinos de corte no estado da Bahia

Economic efficiency and productivity of life-cycle beef cattle production systems in Bahia

RESUMO

Por meio deste estudo, avaliou-se a produtividade e a eficiência econômica de quatro sistemas de produção de cria, recria e engorda de bovinos de corte por meio de simulação, diferindo na taxa de natalidade (TN): SCC - 86,97%; -4TN - 82,97%; -2TN - 84,97%; +2TN - 88,97%. O SCC foi baseado em dados de um sistema de cria, recria e engorda com média de 3.453 cabeças e 1,24 cabeças/ha, localizado no Sul da Bahia, no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2002. Os sistemas -4TN, -2TN e +2TN foram simulados em função da variação nas taxas de natalidade ajustadas à demanda energética dos animais no sistema de produção e à evolução do rebanho por 3 anos. O kg de peso vendido, durante três anos, diferiu entre os sistemas com 149, 146, 144, 141 kg/ha/ano para -4TN, -2TN, SCC e +2TN, respectivamente. Os lucros totais acumulados foram R\$ 780.695,42; 737.526,16; 727.031,52; 703.907,58 para -4TN, -2TN, SCC e +2TN, respectivamente. Os retornos do capital investido acumulados foram 7,79; 7,36; 7,26 e 7,03% para -4 TN, -2TN, SCC e +2TN, respectivamente. A variação da taxa de natalidade na atividade de cria, recria e engorda de bovinos alterou a produtividade e a eficiência econômica dos sistemas simulados. As respostas em produtividade e eficiência econômica diminuíram com o aumento da taxa de natalidade.

Palavras-chaves: custo, lucro, pecuária de corte, rentabilidade, taxa de natalidade

ABSTRACT

Economic efficiency and productivity of three life-cycle cattle production systems were simulated, considering different calving rates (CR): SCC – 86.97%; -4CR – 82.97%; -2CR – 84.97%; +2CR – 88.97%. Data on 3,453 animals (1.24 animals/ha), from 2000's January to 2002's December were used in the analysis. -4 CR, -2CR and +2CR systems were simulated based on adjusted calving rates fluctuations according to energy requirement and herd composition during three years. In this period, kg's sale price was different in the systems, with 149, 146, 144 and 141 kg/ha/year for -4CR, -2CR, SCC and +2CR, respectively. Total accumulated profit were R\$ 780.695.42; 737,526.16, 727,031.52 and 703,907.58 for -4CR, -2CR, SCC and +2CR, respectively. Return of accumulated invested capital were 7.79, 7.36, 7.26 and 7.03% for -4CR, -2CR, SCC and +2CR, respectively. Calving rate fluctuation had modified the economic efficiency and productivity of simulated production systems. Economic efficiency and productivity results decreased with calving rate raising.

Keywords: beef cattle, calving rate, cost, profit, profitability

1. INTRODUÇÃO

A simulação é uma técnica que envolve a elaboração de um modelo a partir de uma situação real (sistema) e posteriormente a realização de experimentos sobre esse modelo. É, portanto, uma metodologia para experimentação e predição (Wallhaus, 1969). Segundo Gastal (1980), a simulação constitui em instrumental de grande valor para a obtenção de resultados mais rápidos e, geralmente, com expressiva redução de custos, apesar da necessidade de pessoal especializado.

Nem sempre é possível estimar com precisão os efeitos de tomadas de decisões gerenciais e tecnológicas, considerando possíveis interações entre componentes biológicos e econômicos associados às variações de clima e preço. Para minimizar riscos e erros e, maximizar o lucro, é necessário que o administrador disponha de informações analíticas sobre os efeitos de possíveis escolhas no sistema de produção como um todo, do ponto de vista biológico e econômico. Dessa forma, os “softwares” são desenvolvidos de modo a constituírem em importantes ferramentas analíticas para tomadas de decisões gerenciais e tecnológicas para sistemas da produção de pecuária, embora reconhecendo a simulação como abstração da realidade (Cezar e Alves, 1997).

Os programas de simulação têm por objetivo servir como auxílio e suporte nas tomadas de decisão, ajudando os produtores na avaliação de decisões estratégicas numa empresa ou plano de empreendimento (Jenkins e Williams, 1999). Dessa forma, a comparação de sistemas de produção com base em simulações pode servir de base para a escolha de alternativas mais eficientes e lucrativas, após a devida validação do modelo (Guimarães, 2003).

O aumento da eficiência produtiva é primordial para a lucratividade da pecuária de corte, sendo que, as atividades produtivas devem ser entendidas e manejadas dentro de um enfoque sistêmico, em busca da maximização de lucros. Os sistemas de produção de gado de corte são complexos e diversificados, não havendo fórmulas e nem recomendações únicas que possam ser largamente aplicadas por todo o

Brasil. Portanto, cada produtor deve desenvolver seu sistema de produção, combinando suas metas às condições ambientais e mercadológicas (Hembry, 1991, citado por Abreu et al., 2003), aliado às capacidades financeiras e aos recursos humanos, com responsabilidade social e ambiental.

Beretta et al.(2001) mostraram em estudo de simulação que a redução da idade ao parto da matriz para dois anos aumentou a produtividade do sistema. Esse aumento da produção é dependente da taxa de natalidade que deve ser no mínimo 70%. Além disso, os indicadores técnicos e econômicos são diferentes de acordo com os sistemas de produção (cria ou ciclo completo). No sistema exclusivo de cria, a venda de vaca descarte tem grande contribuição na receita total do sistema, no ciclo completo ocorre maior participação dos machos de engorda, que é um produto mais valorizado que a vaca descarte (Beretta et al., 2002). Além do preço de venda mais elevado do boi gordo, as categorias de recria e engorda são mais eficientes em ganho de peso do que as vacas.

Em um estudo de simulação, Abreu et al. (2003) avaliaram a introdução da estação de monta em uma fazenda tradicional com 1.220 hectares de pastagens e 1.593 animais. Os efeitos de redução da taxa de mortalidade de bezerros de 10 para 4%, redução da relação touro:vaca de 1:25 para 1:33, aumento da taxa de natalidade de 65 para 75% e redução da mão-de-obra de vaqueiros foram avaliados. Considerando esses efeitos, a produtividade foi aumentando, bem como o valor presente líquido (VPL) e a margem bruta (R\$) por hectare, o que demonstra a viabilidade econômica das tecnologias introduzidas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar técnica e economicamente, por intermédio de simulação, a influência da alteração na taxa de natalidade em sistemas de produção de cria, recria e engorda (ciclo completo) de bovinos de corte no Sul da Bahia.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A produtividade e a eficiência econômica de quatro sistemas de produção de ciclo completo de bovinos de corte foi avaliada, mediante simulação computacional, diferindo a taxa de natalidade (TN): SCC – taxa de natalidade de 86,97%; -4TN – taxa de natalidade de 82,97%; -2TN – taxa de natalidade de 84,97%; +2TN – taxa de natalidade de 88,97%.

Foi utilizado o estudo de casos (Yin, 1984; Alencar, 2004) com a pesquisa fundamentada numa abordagem de análise quantitativa. Com uso das planilhas eletrônicas foi possível avaliar, por intermédio da simulação, as alterações das taxas de natalidade, baseado nos dados zootécnicos e econômicos acumulados do SCC, e verificar as variações de eficiência técnica e econômica decorrentes de mudanças no sistema de produção.

A pesquisa a campo foi conduzida em uma fazenda no Sul da Bahia, descrita a seguir:

Sistema Ciclo Completo (SCC) - sistema de cria, recria e engorda de bovino, em 2.926 hectares, no município de Lajedão, na Bahia. O período analisado foi de janeiro de 2000 a dezembro de 2002.

A propriedade era constituída de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria humidicula*. As áreas dos módulos de rotacionado foram de 114 e cinco módulos de 80 hectares (ha), totalizando 514 ha. Essas áreas receberam calcário dolomítico e adubos químicos (nitrogênio, fósforo e potássio) somente na implantação das pastagem. Os bovinos recebiam suplemento mineral durante a época das águas com formulação específica para cada categoria. Na época da seca os machos de engorda consumiam suplemento protéico-mineral com ingestão média diária de 0,2% do peso vivo; as fêmeas de recria de cruzamento industrial para reposição recebiam suplemento protéico-mineral com ingestão média diária de 0,15% do peso vivo. As outras categorias de recria consumiam suplemento protéico-mineral com ingestão média diária de 0,1% do peso vivo. Os animais eram criados, exclusivamente, em sistema de pastagem. Os animais foram

vacinados contra febre aftosa, raiva, clostridiose, brucelose (fêmeas) e recebiam vermífugo de amplo espectro. Todos animais foram pesados na desmama e na saída da fazenda. Os controles de moscas e carrapatos foram realizados conforme infestação.

Os bovinos possuíam a composição racial zebuína, sendo a base Tabapuã, e um composto *Bos taurus* x *Bos indicus*. A maioria das matrizes zebuínas eram inseminadas com sêmen de touros Limousin e Red Angus, sendo que as fêmeas desse cruzamento (F1) eram inseminadas com touros Santa Gertrudis, e posteriormente, Senepol, dando origem ao F2, mantendo um rebanho composto *Bos taurus* x *Bos indicus*. Outra parte das matrizes zebuínas era inseminada com touros Tabapuã para preservar a base genética zebuína e para a venda de tourinhos PO. O período da estação de monta era de 120 dias, em média, começando em novembro e terminando em março, com algumas variações em função da ocorrência de seca prolongada ou veranicos que poderiam afetar a qualidade e a disponibilidade de forrageira.

A mão-de-obra constava de dezesseis empregados, ou seja, um gerente administrativo e um gerente técnico, treze vaqueiros, um auxiliar de serviços gerais e uma cozinheira.

Os indicadores zootécnicos utilizados para os sistemas foram:

- 1) Nº de animais vendidos em função das categorias alteradas com a variação da taxa de natalidade;
- 2) Nº médio de animais;
- 3) Taxa de lotação (cabeça/ha);
- 4) Kg de peso vivo vendido/ha;
- 5) Kg de peso vivo vendido;
- 6) Taxa de natalidade (nº de bezerros nascidos/ nº total de fêmeas em reprodução x 100);
- 7) Taxa de mortalidade a desmama (nº de bezerros mortos / nº total de bezerros x 100).

A estrutura inicial do rebanho foi utilizada a partir dos índices de natalidade, mortalidade, taxa de lotação, vendas e compras do SCC, acumulados, sendo seu início em janeiro de

2000. A evolução do rebanho, durante os 3 anos simulados, foi ajustada mantendo a mesma demanda energética e taxa de lotação do sistema conforme a variação da TN. A exigência energética para cada categoria animal alterada com a TN do rebanho foi estimada com base no NRC (Nutrient ..., 1996) (Tab.1), sendo em função da raça Santa Gertrudis - maior participação de animais de cruzamento no rebanho total -, das diferentes categorias – bezerros, novilhas, novilhos e vacas - e seu estágio fisiológico – prenhez, lactação ou crescimento, conforme os dados zootécnicos encontrados no SCC.

Tabela 1 – Variação das exigências de energia líquida (Mcal) para bovinos de corte, da raça Santa Gertrudis, de acordo com as categorias

Categorias	Energia Líquida (Mcal/dia)
Vacas	7,22 a 13,55
Bezerros	5,08 a 6,67
Bezerras	4,74 a 5,42
Novilhos	6,94 a 9,26
Novilhas	7,05 a 12,51

Fonte: Nutrient ..., 1996.

Os custos operacionais fixo, variável, total e o custo total foram representados pelos dados acumulados no período avaliado do SCC. As alterações dos custos com a alimentação, vacinas e medicamentos foram calculadas em função da variação do número médio de cabeças em cada sistema. Os outros custos operacionais variáveis e fixos foram mantidos constantes para os três sistemas. O custo de oportunidade variou de acordo com o desembolso e o valor patrimonial do rebanho em função da TN e o número médio de cabeças em cada sistema.

As receitas dos sistemas foram caracterizadas pelo preço de venda (cabeça ou kg) multiplicado pela quantidade dos animais ou peso vendidos de recria e engorda (machos e fêmeas), além dos touros e vacas descartadas de cada sistema. Foi calculado o valor do estoque de animais em cada ano, multiplicando o número de cabeças pelo valor de mercado (no mês janeiro de todos os anos) e o resultado dessa variação de estoque, positiva ou negativa, foi acrescentado à receita total daquele ano.

A avaliação da viabilidade econômica foi baseada na metodologia proposta por Frank (1978) e utilizada por Costa et al. (1986), Corrêa et al. (2000) e Guimarães et al. (2005). Para isso, foram utilizados os seguintes indicadores: margem bruta (receita total – custo operacional variável); lucro operacional ou margem líquida (receita total – custo operacional total); lucro total (receita total – custo total). Para o cálculo dos juros (custo de oportunidade) foi utilizada a metodologia de valores decrescentes em que as taxas de juros são maiores para o capital circulante do que para o capital fundiário, e intermediárias para o capital de exploração fixo, sendo que a taxa de juros máxima a ser adotada foi de 6,75 % ao ano (semelhante aos juros para financiamentos agropecuários) (Tab. 2).

Tabela 2 – Diferentes tipos de juros de acordo com os itens específicos do custo

Itens	Taxa de juros anual (%)
Terras	3,00
Benfeitorias	3,60
Animais de produção	4,80
Animais – recria e engorda	6,75
Máquinas e equipamentos	4,80
Insumos	6,75
Mão-de-obra	6,75
Impostos	6,75
Combustíveis	6,75
Reparo e manutenção	6,75

Fonte: Adaptado de Guimarães, 2003.

Foi utilizado o retorno do capital investido como parâmetro de avaliação de investimento, assim definido:

➤ Retorno do capital investido (RCI) = é a proporção obtida pelos resultados gerados anualmente nesta atividade, apurada pela expressão: $\text{retorno do capital investido} = \frac{\text{lucro}}{\text{capital investido}}$ na atividade. O RCI foi avaliado através do lucro operacional total (sem o custo de oportunidade) e lucro total (com o custo de oportunidade). Ao avaliar o RCI pelo lucro total foram realizadas duas análises: uma considerando a variação patrimonial (positiva ou negativa) adicionada como um resultado

econômico e a outra análise que não considerou a variação patrimonial no resultado econômico.

O valor patrimonial foi calculado em função do total de bens, a cada ano, multiplicado pelo valor de mercado segundo Nogueira (2004). Foram utilizados os preços das terras, arroba de boi gordo, de vaca, preços de bezerros (as), novilhas (os) e garrotes com base nos preços do Instituto FNP (Anualpec, 2002, 2003, 2004). As benfeitorias, máquinas e equipamentos receberam seus valores somando os investimentos que foram realizados a cada ano e descontados os valores das depreciações. A variação patrimonial foi calculada pelo resultado do valor do patrimônio (terras e pastagens, animais, benfeitorias e máquinas) no ano subsequente em relação ao ano estudado.

Foram calculados outros indicadores econômicos dos sistemas estudados, a seguir:

- 1) Custo por cabeça (R\$) = custo obtido dividido pelo número médio de cabeças no período;
- 2) Lucro operacional/hectare (R\$) = lucro operacional obtido dividido pelo total de hectares utilizados na atividade;
- 3) Lucro total/hectare (R\$) = lucro total obtido dividido pelo total de hectares utilizados na atividade.

bezerros desmamados e a quantidade de kg de peso vivo vendido em cada sistema (Tab. 3). A diminuição na TN aumentou o descarte de vacas vazias e diminuiu o número de bezerros desmamados por ano. O descarte de vacas vazias foi de 61 e 31 cabeças/ano, para -4TN e -2TN, respectivamente. A diminuição de bezerros desmamados foi de 57 e 28 cabeças/ano, para -4TN e -2TN, respectivamente. Para manter a lotação e a demanda energética no sistema -4TN foram retidos, anualmente, 90 novilhos (até um ano de idade), para posterior abate aos 26 meses de idade, conforme evolução do rebanho, além da compra de 40 bezerros desmamados, no ano de 2001, e abate em novembro de 2002. Para manter a lotação e a demanda energética no sistema -2TN foram retidos, 45, 64 e 64 novilhos (até um ano de idade), nos anos 2000, 2001 e 2002, respectivamente, para posterior abate aos 26 meses de idade, conforme evolução do rebanho. O aumento na TN no +2TN diminuiu o descarte de vacas vazias e aumentou o número de bezerros desmamados, 29 e 29 cabeças por ano, respectivamente. Para manter a lotação e a demanda energética no sistema +2TN foram retidas 15 novilhas (até um ano de idade) e vendidos, 14 animais desmamados e 15 novilhas para abate, até dois anos de idade, conforme evolução do rebanho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação na taxa de natalidade (TN) alterou a quantidade de cabeças totais, o número de

Tabela 3 – Média de animais no rebanho e dos índices zootécnicos nos diferentes sistemas simulados – SCC, -4TN, -2TN, +2TN – nos anos de 2000 a 2002

	-4TN	-2TN	SCC	+2TN
Cabeças totais	3.775	3.777	3.792	3.802
Matrizes – cabeças	1.510	1.510	1.510	1.510
Natalidade – cabeças	1.253	1.283	1.314	1.343
Desmama – cabeças	1.215	1.244	1.272	1.302
Kg peso vivo total vendido	1.307.647	1.283.361	1.261.659	1.237.296
Kg peso vivo total vendido/ha/ano	149	146	144	141
Taxa natalidade - %	82,97	84,97	86,97	88,97
Taxa mortalidade até desmama - %	3,06	3,06	3,06	3,06
Cabeças/hectare	1,24	1,24	1,24	1,24

Os valores do peso médio vendido foram de 149, 146, 144 e 141 kg/ha/ano para o -4TN, -2TN, SCC e +2TN, respectivamente (Tab. 3). Beretta et al. (2001 e 2002) encontraram os valores máximos de kg de peso vivo produzido/ha próximos em sistemas completo e de cria, 151 e 160 kg/ha/ano, respectivamente, para uma área de 1.000 hectares, em estudos de simulação. Os sistemas mais produtivos eram aqueles que apresentavam menor idade ao parto das novilhas (dois anos) e de abate dos machos (24 meses). As taxas de natalidade apresentaram resposta quadrática em relação à produtividade (kg peso vivo (PV)/ha de pastejo), sendo influenciada pela redução da idade ao parto e ao abate dos machos, e pelo sistema de produção (Beretta et al., 2001 e 2002).

A composição do rebanho no final do período simulado variou de acordo com cada sistema (Tab. 4), sendo que ocorreu aumento do rebanho nos quatro sistemas, pois o SCC (base da simulação) variou dessa maneira no decorrer do período avaliado. Esse aumento está relacionado à maior disponibilidade de forragem decorrente das novas áreas de pastagens formadas, nos anos de 2000 e 2001, aliado ao manejo de rotação de animais nas pastagens, contribuindo para um maior suporte total das propriedades. Os sistemas -4TN, -2TN e + 2TN apresentaram variação na produção de bezerros em função da TN. O número de vacas, novilhas e novilhos variou em cada sistema em função das vendas e da retenção desses animais como mencionado anteriormente.

Tabela 4 – Composição do rebanho de acordo com o início (janeiro/2000) e final do período avaliado (dezembro/ 2002) nos sistemas simulados – SCC, -4TN, -2TN, +2TN

MÊS / ANO	Todos sistemas*	SCC	-4TN	-2TN	+2TN
	Jan/2000	Dez/2002	Dez/2002	Dez/2002	Dez/2002
CATEGORIAS					
Vacas	1.129	1.761	1.761	1.761	1.761
Bezerros – 0 a 12 meses	272	763	740	749	777
Bezerros – 0 a 12 meses	293	789	765	775	804
Novilhas – 12 a 24 meses	540	622	538	577	607
Novilhos – 12 a 24 meses	416	253	319	303	253
Novilhas – 24 a 36 meses	2	62	62	62	62
Touros	0	3	3	3	3
TOTAL	2.652	4.253	4188	4.230	4.267

* O rebanho inicial é o mesmo para todos os sistemas – SCC, -4TN, -2TN, +2TN.

Abreu et al.(2003) também observaram maior produção de bezerros em razão da mudança da taxa de natalidade de 65 para 75%, sendo que esse aumento no número de vacas e de bezerros foi gradativo em função dos quatro primeiros anos simulados, conforme encontrado nesse estudo. Beretta et al. (2002) também encontraram menor proporção de novilhas de reposição com o aumento da taxa de natalidade de 50 para 80%, com a idade ao primeiro parto das matrizes aos 36 meses de idade. Esse fato ocorre pela necessidade de descartar a novilha para futura reposição com a retenção da matriz prenha como encontrado no +2TN.

Beretta et al. (2002) em estudos de simulação de um sistema de ciclo completo de bovinos de corte estabilizado encontraram resposta quadrática da TN em função da produtividade

(kg de peso vivo/hectare de pastejo), da idade ao primeiro parto das fêmeas e ao abate dos machos, sendo que as maiores produtividades foram encontradas com as TN variando entre 70 e 80%, para a idade ao primeiro parto das fêmeas aos dois anos. Nas simulações do sistema SCC, ocorreu variação no kg de peso vendido em função da TN, havendo aumento do peso com a diminuição da TN (Tab. 3), em razão da maior quantidade de venda de matrizes para abate e de novilhos de engorda comparadas à dos bezerros e novilhas (Tab. 5). A maior quantidade vendida de bezerros e novilhas no +2TN não foi suficiente para compensar a queda na vendas das vacas descartes com o aumento da TN (Tab.6). O impacto de uma mudança introduzida na fase de cria diminuiu quando avaliado no sistema do ciclo completo de produção, no qual a resposta produtiva (kg

PV/ha) à melhoria dos coeficientes reprodutivos está condicionada a idade ao abate dos novilhos

(Beretta et al., 2002).

Tabela 5 – Número de cabeças e kg total nos diferentes sistemas – SCC, -4TN, -2TN, +2TN, em função das categorias alteradas com a variação da taxa de natalidade nos anos de 2000 a 2002

Sistemas	-4TN		-2TN		SCC		+2TN	
	Cabeças	Kg Total						
Bezerros desmamados	426	105.469	523	127.137	696	166.596	738	175.775
Novilhas - 2 anos	405	113.379	495	141.220	588	167.916	618	178.545
Novilhos - 2 anos	1365	608.476	1.264	563.945	1.169	522.035	1.169	522.035
Vacas descartes	580	270.365	490	241.100	397	195.153	310	152.174
TOTAL	2.776	1.097.688	2.772	1.073.402	2.850	1.051.700	2.835	1.028.529
Diferença para SCC1		45.988		21.702				(23.171)

Valores numéricos entre parênteses são negativos.

Tabela 6 – Número de cabeças e receita acumulada nos diferentes sistemas – SCC, -4TN, -2TN, +2TN, em função das categorias alteradas com a variação da taxa de natalidade nos anos de 2000 a 2002

Sistemas	-4TN	-2TN	SCC	+2TN
	R\$ Total	R\$ Total	R\$ Total	R\$ Total
Bezerros desmamados	203.903,25	247.987,92	328.942,03	347.016,24
Novilhas - 2 anos	163.708,37	200.475,98	236.896,68	251.340,04
Novilhos - 2 anos	914.556,23	846.132,23	781.900,32	781.900,32
Vacas descartes	381.263,32	322.417,30	261.606,31	204.726,06
TOTAL	1.663.431,17	1.617.013,43	1.609.345,34	1.584.982,66
Diferença para SCC1	54.085,83	7.668,09		(24.362,67)

Valores numéricos entre parênteses são negativos.

O custo total (CT) médio por cabeça foi maior para os sistemas com menor número de cabeças, -4TN e -2TN, pois os custos fixos e de oportunidade (terras e pastagens, benfeitorias e máquinas) permaneceram constantes e o custo unitário total aumentou com essa diminuição de rebanho. A receita total média por cabeça foi maior para o sistema -4TN em razão da maior receita total. Essa maior receita total por cabeça no -4TN proporcionou maior lucro do que nos sistemas -2TN, SCC e +2TN (Tab. 7).

As receitas totais acumuladas nos quatro sistemas pagaram todos os custos ficando lucros totais de R\$ 780.695,42; 737.526,16; 727.031,52; 703.907,58 para -4TN, -2TN, SCC e +2TN, respectivamente. Os retornos do capital investido (RCI) acumulados foram 7,79, 7,36, 7,26 e 7,03%, para -4TN, -2TN, SCC e +2TN, respectivamente (Tab. 8). Nessas situações, têm-se o lucro econômico com tendência de crescimento no negócio (Reis, 2002). O sistema

-4TN obteve maior custo total acumulado em razão da compra de bezerros para recria e engorda, mas com maior receita total levando ao maior RCI. Apesar da maior variação de rebanho do +2TN, a receita proveniente da venda de bovinos foi menor que nos outros sistemas e, aliado ao maior custo total, fizeram com que o lucro total e o RCI fossem mais baixos que nos sistemas -4TN, -2TN e SCC.

Os lucros totais acumulados por hectare foram R\$ 266,81, 252,06; 248,47 e 240,57 para -4TN, -2TN, SCC e +2TN, respectivamente (Tab. 8). Abreu et al. (2003) encontraram maior VPL e margem bruta por hectare ao avaliarem o efeito do aumento da taxa de natalidade de 65 para 75% em uma fazenda tradicional com 1.220 hectares de pastagens e 1.593 cabeças de raças zebuínas, no Pantanal. O aumento dos indicadores econômicos simulados por Abreu et al. (2003) foi diferente das respostas encontradas nesse presente estudo, que não

foram crescentes em função do aumento da TN. Essas diferenças podem estar relacionadas às taxas de natalidade avaliadas, às raças dos

animais, à idade ao primeiro parto e ao abate, bem como o ano e o local avaliado.

Tabela 7 – Custos e indicadores econômicos dos sistemas – SCC, -4TN, -2TN, +2TN (R\$/cabeça/ano) nos anos de 2000 a 2002

Indicadores	-4TN	-2TN	SCC	+2TN
	R\$/cabeça/ano	R\$/cabeça/ano	R\$/cabeça/ano	R\$/cabeça/ano
Custos oper. Variáveis – COV	92,05	90,45	90,21	90,06
Custos oper. Fixos – COF	77,79	77,75	77,44	77,24
Custo oper. Total – COT	169,84	168,20	167,66	167,30
Receita total	303,72	297,95	295,95	293,25
Lucro operacional ¹ – LOp	133,88	129,76	128,29	125,95
Lucro operacional / hectare	0,046	0,044	0,044	0,043
Custo de oportunidade	64,95	64,76	64,38	64,24
Custo total – CT	234,79	232,86	232,04	231,54
Lucro total – LT	68,94	65,09	63,91	61,71
Lucro total / hectare	0,024	0,022	0,022	0,021
Cabeças – média	3.775	3.777	3.792	3.802

Valores numéricos entre parênteses são negativos

1 – Lucro operacional = margem líquida.

Tabela 8 – Custos e indicadores econômicos dos sistemas – SCC, -4TN, -2TN, +2TN - acumulados (R\$) nos anos de 2000 a 2002

Indicadores	-4TN	-2TN	SCC	+2TN
	Acumulado – R\$	Acumulado – R\$	Acumulado –R\$	Acumulado – R\$
Custos oper. Variáveis – COV	1.042.446,38	1.024.849,86	1.026.261,42	1.027.244,48
Custos oper. Fixos – COF	880.996,33	880.996,33	880.996,33	880.996,33
Custo oper. Total – COT	1.923.442,72	1.905.846,19	1.907.257,75	1.908.240,82
Receita total	3.439.673,95	3.376.108,01	3.366.684,92	3.344.857,24
Margem bruta	2.397.227,56	2.351.258,15	2.340.423,50	2.317.612,76
Lucro operacional ¹ – LOP	1.516.231,23	1.470.261,81	1.459.427,16	1.436.616,42
Lucro operacional / hectare	518,19	502,48	498,78	481,36
Patrimônio	7.706.147,21	7.716.980,21	7.715.225,21	7.717.760,21
Terras e pastagens	4.764.520,70	4.764.520,70	4.764.520,70	4.764.520,70
Rebanho	2.314.256,80	2.325.089,80	2.323.334,80	2.325.869,80
Benfeitorias	528.532,29	528.532,29	528.532,29	528.532,29
Máquinas e equipamentos	98.837,42	98.837,42	98.837,42	98.837,42
Retorno capital investido – LOP - %	16,32	15,84	15,72	15,47
Custo de oportunidade	735.535,81	732.735,65	732.395,64	732.708,84
Terras e pastagens	298.782,74	298.782,74	298.782,74	298.782,74
Rebanho	309.159,60	306.953,33	306.565,67	306.845,70
Benfeitorias	57.738,26	57.738,26	57.738,26	57.738,26
Máquinas e equipamentos	16.435,21	16.435,21	16.435,21	16.435,21
Desembolsos	53.419,99	52.826,11	52.873,75	52.914,03
Custo total – CT	2.658.978,52	2.638.581,84	2.639.653,89	2.640.949,66
Varição patrimonial (VP)	2.644.645,23	2.655.478,23	2.653.723,23	2.656.258,23
Terras e pastagens	1.371.925,07	1.371.925,07	1.371.925,07	1.371.925,07
Rebanho	1.317.174,25	1.328.007,25	1.326.252,25	1.328.787,25
Benfeitorias	(17.953,01)	(17.953,01)	(17.953,01)	(17.953,01)
Máquinas e equipamentos	(26.501,08)	(26.501,08)	(26.501,08)	(26.501,08)
Lucro total – LT	780.695,42	737.526,16	727.031,52	703.907,58
Lucro total / hectare	266,81	252,06	248,47	240,57
Retorno capital investido - LT sem VP	7,79	7,36	7,26	7,03
Retorno capital investido - LT com VP	36,12	35,81	35,68	33,54
Cabeças – média	3.775	3.777	3.792	3.802

Valores numéricos entre parênteses são negativos

1 – Lucro operacional = margem líquida.

4. CONCLUSÕES

- A variação da taxa de natalidade na atividade de cria, recria e engorda de bovinos de corte alterou a produtividade e a eficiência econômica dos sistemas de produção simulados, sendo que essas respostas não foram crescentes com o aumento da taxa de natalidade.
- A atividade de cria, recria e engorda de bovinos, na região Sul da Bahia foi viável economicamente considerando as taxas médias de natalidade de 82,97, 84,97, 86,97 e 88,97%, durante os três anos simulados.
- O aumento da taxa de natalidade levou à diminuição de peso vivo vendido em razão da maior retenção de vacas prenhas no rebanho e a venda das novilhas que seriam a reposição dessas matrizes.
- A diminuição da taxa de natalidade levou ao aumento de peso vivo vendido em razão da maior venda de novilhos para abate e de vacas descartes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, U.G.P, CEZAR, I.M., TORRES, R.A. Análise bioeconômica da introdução de período de monta em sistemas de produção de rebanhos de cria na região do Brasil central. **Rev. Bras. Zootec.**, v.32, n.5, p.1198-1206, 2003.
- ALENCAR, E. **Metodologia científica e elaboração de monografia.** Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 131 p.
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira.** São Paulo: Instituto FNP, 2002. 400p.
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira.** São Paulo: Instituto FNP, 2003. 400p.
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira.** São Paulo: Instituto FNP, 2004. 476p.
- BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G. Produtividade e eficiência biológica de sistemas de produção de gado de corte de ciclo completo no Rio Grande do Sul. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 31, n.2, p.991-1001, 2002 (Suplemento).
- BERETTA, V., LOBATO, J.F.P., MIELITZ NETTO, C.G. Produtividade e eficiência biológica de sistemas pecuários de cria diferindo na idade das novilhas ao primeiro parto e na taxa de natalidade do rebanho no Rio Grande do Sul. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 30, n.4, p.1278-1286, 2001.
- CEZAR, I. M.; ALVES, R. G. O. **Embrapec:** modelo bioeconômico de pecuária de corte. Campo Grande: Embrapa/CNPGC, 1997. (Manual do usuário)
- CORRÊA, E. S.; VIEIRA, A.; COSTA, F. P. et al. **Sistema semi-intensivo de produção de carne de bovinos nelores no Centro-Oeste do Brasil.** Campo Grande: Embrapa/CNPGC, 2000. (Documento, 95).
- COSTA, F. P.; PACHECO, J. A. C.; CORRÊA, E. S. et al. **Estimativa do custo de produção da carne bovina para a região centro-oeste: setembro de 1986.** Campo Grande: Embrapa/CNPGC, 1986. (Comunicado Técnico, 30).
- FRANK, R. G. **Introducción al cálculo de costos agropecuarios.** Buenos Aires: El Ateneo, 1978.
- GASTAL, E. **Enfoque de sistemas na programação da pesquisa agropecuária.** Brasília: IICA, 1980.
- GUIMARÃES, P. H. S. **Comparação econômica entre produção de fêmeas F₁ Holandês X Gir e alternativas de produção de gado de corte por meio de simulação.** 2003. 48p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.
- GUIMARÃES, P.H.S; MADALENA, F.E.; CEZAR, I.M. Simulação dos efeitos dos preços de produtos na avaliação econômica de três sistemas alternativos de bovinocultura de cria. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, p. 227-230, 2005.(Suplemento 2).
- JENKINS, T.; WILLIAMS, C. **Decision evaluator for the cattle industry: user's manual.** Clay Center: MARC. 1999. Disponível em: <<http://www.marc.usda.gov/>>. Acesso em 01 ago. 2001.
- NOGUEIRA, M.P. **Gestão de custos e avaliação de resultados: agricultura e pecuária.** Bebedouro: Scot Consultoria, 2004. 219 p.

NUTRIENT requirements of beef cattle. 7.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1996. 242p.

REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada.** Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 95 p.

WALLHAUS, R. A. Modeling for higher education administration and management. In: JOHNSON, C. B.; KATZENMEYER, W. G.

Management information systems in higher education: the state of the art. Durham: Duke University, 1969. p. 125-144.

YIN, R. K. **Case study research:** design and methods. Beverly Hills, CA: Sage Publishing, 1984.

4. CONCLUSÕES GERAIS

A caracterização do sistema de produção de bovinos de corte com avaliações zootécnicas e econômicas, realizadas periodicamente e por um período maior ou igual a três anos, permite verificar as variações desses indicadores que ocorrem dentro de cada sistema (cria, recria e de engorda) em função do mercado, do uso de tecnologias, das condições edafoclimáticas e do manejo técnico e gerencial das propriedades, além dos objetivos pessoais, financeiros e sociais do investidor. Essas informações levantadas, bem como suas respostas às variações técnicas e econômicas, são importantes para a tomada de decisão do negócio agropecuário.

É necessário mensurar e avaliar economicamente o impacto do uso das diversas tecnologias disponíveis para o aumento da produtividade nas diversas fases do sistema de produção de bovinos de maneira global e não isoladamente.

A produtividade, a variação e a escala do sistema de produção, os anos analisados, os preços de venda dos bovinos, a valorização patrimonial do rebanho e da terra, exerceram influência na viabilidade econômica do negócio, sendo que a probabilidade de obter alta rentabilidade é pequena. As valorizações patrimoniais da terra e do rebanho, em médio prazo, podem melhorar essas taxas de rentabilidade, sendo um dos fatores que levam investidores a permanecerem no negócio da pecuária bovina de corte.

Os sistemas de recria e de engorda extensivo, caracterizados por baixa tecnificação e pequena escala de produção, apresentaram baixa produção de peso vivo por hectare, lotação por hectare e taxa de venda. Essa baixa produtividade ocasionou prejuízo ao sistema de produção, ou seja, a receita total não conseguiu pagar os custos operacionais variáveis, a margem bruta foi negativa nos anos de 2005 a 2007.

Os sistemas de recria e de engorda intensivo, com pequena escala de produção, apresentaram elevados índices produtivos - produção de peso

vivo, lotação e taxa de venda. Apesar da maior necessidade de investimento no negócio pecuário, a intensificação proporcionou à atividade obter margem líquida, ou seja, a receita total pagou todos os custos operacionais variáveis e fixos, nos anos de 2004 a 2007.

O sistema de ciclo completo semi-intensivo, no Sul da Bahia, com bons índices zootécnicos – taxa de fertilidade, natalidade, desmama e desfrute; idade ao abate e ao primeiro parto – obteve lucro econômico nos anos de 2000 a 2002. Entretanto, ao mudar para o sistema exclusivo de cria, nos anos de 2003 e 2004, passou a apresentar prejuízo comprometendo a viabilidade econômica nos cinco anos, 2000 a 2004.

O sistema de ciclo completo semi-intensivo, no Norte de Minas Gerais, com elevada escala de produção e bons índices zootécnicos – taxa de fertilidade, natalidade, desmama, desfrute e lotação – teve lucro econômico nos anos de 2004 a 2006.

Como o período avaliado desse estudo compreendeu um cenário de crise da pecuária bovina de corte brasileira, com baixo preço de venda de bovinos (anos de 2000 a 2007), o retorno do capital investido médio anual foi baixo em todos os sistemas. Ao considerar a variação patrimonial positiva (maior alta para o valor da terra) que ocorreu durante esses anos (2000 a 2007) a taxa de rentabilidade aumentou, mas com retorno também baixo.

A variação dos indicadores técnicos e, conseqüentemente, dos resultados econômicos no sistema de produção de bovinos, por intermédio da simulação, possibilita maiores informações para a tomada de decisão do administrador, minimizando os erros na escolha das estratégias assumidas. A busca pela maximização técnica na produção de bovinos pode levar à diminuição da eficiência econômica com menor rentabilidade para o sistema. Esse fato será mais marcante em sistemas com maior nível tecnológico, onde o acréscimo no resultado esperado devido à variação técnica dependerá de maiores desembolsos financeiros por unidade produzida.

5. IMPLICAÇÕES GERAIS

Os resultados encontrados nesse trabalho referem-se a cada sistema de produção (recria e engorda; cria, recria e engorda), nos quais as particularidades de cada fazenda, do manejo geral e de seu administrador, podem sofrer grandes variações, e servem como referência para sistemas de produção e para acompanhamentos futuros como parâmetro de comparação para sistemas que tenham características semelhantes.

O cenário de crise na pecuária bovina de corte brasileira, na última década, afetou diretamente

os resultados econômicos desse trabalho. A alta nos preços de vendas dos bovinos que vem ocorrendo nesse ano de 2008 permite dizer que as taxas de rentabilidade poderão ser maiores do que as apresentadas nesse estudo.

A capacidade gerencial do administrador na gestão do negócio agropecuário envolvendo o planejamento, direção e controle dos processos da atividade, bem como a alocação dos recursos produtivos de maneira racional, são fundamentais para a eficiência técnica e econômica do sistema de produção.