



GLAUBER DOS SANTOS

**INDICADORES ECONÔMICOS DE FAZENDAS
LEITEIRAS COM ALTA PRODUÇÃO DIÁRIA
EM MINAS GERAIS**

LAVRAS - MG

2011

GLAUBER DOS SANTOS

**INDICADORES ECONÔMICOS DE FAZENDAS LEITEIRAS COM
ALTA PRODUÇÃO DIÁRIA EM MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Ciências Veterinárias, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador

Dr. Marcos Aurélio Lopes

Co-orientador

Dr. Fabiano Alvin Barbosa

Co-orientador

Dr. Marcos Neves Pereira

**LAVRAS – MG
2010**

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca da UFLA**

Santos, Glauber dos.

Indicadores econômicos de fazendas leiteiras com alta produção
diária em Minas Gerais / Glauber dos Santos. – Lavras : UFLA,
2010.

257 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2010.

Orientador: Marcos Aurélio Lopes.

Bibliografia.

1. Bovinocultura de leite. 2. Análise de rentabilidade. 3. Custo de
produção. 4. Centros de custos. 5. Pecuária leiteira. I. Universidade
Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 338.1762142

GLAUBER DOS SANTOS

**INDICADORES ECONÔMICOS DE FAZENDAS LEITEIRAS COM
ALTA PRODUÇÃO DIÁRIA EM MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Ciências Veterinárias, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 06 de maio de 2010.

Dr. Fabiano Alvim Barbosa UNB

Dr. Francisval de Melo Carvalho UFLA

Dr. Marcos Neves Pereira UFLA

Dr. Marcos Aurélio Lopes
Orientador

**LAVRAS – MG
2010**

A Deus, por iluminar meu caminho e
por estar sempre do meu lado, me proteger de
todos os males visíveis e invisíveis.

A nossa boa mãe, Nossa Senhora Aparecida,
por abençoar a mim e toda minha família,
OFEREÇO.

Aos meus pais, Cidinha e Edvaldo, pelo amor, confiança depositada,
ensinamentos, conselho, paciência e exemplo de vida.

A minha querida e amada esposa, Renata Corazolla, pelo amor,
compreensão e apoio incondicional.

A minha maior fonte de inspiração e motivação,
meu filho José Augusto.

A minha irmã, Camila, pelo incentivo e amizade,
DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida.

Aos meus pais, Cidinha e Edvaldo, e irmã, Camila, meus alicerces, responsáveis por todas as conquistas da minha vida.

A minha esposa, Renata Corazolla que, em todos os momentos, me amou, apoiou e incentivou, obrigado de coração.

Ao professor Marcos Aurélio Lopes, pela oportunidade de trabalho, confiança, ensinamentos compartilhados, orientação e amizade, minha gratidão.

Ao professor Marcos Neves Pereira, pelos ensinamentos e experiências compartilhadas.

Ao amigo Felipe Cury, pela confiança depositada, amizade, por todas as portas abertas e lições ensinadas.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela bolsa de estudos.

Ao professor Francisval de Melo Carvalho e ao Fabiano Alvim Barbosa, pelas sugestões que enriqueceram este trabalho.

A Empresa Rehagro – Recursos Humanos no Agronegócio, pelas oportunidades oferecidas, lições de vida ensinadas e amizades construídas.

Aos técnicos do Rehagro, Serginho e Ricardo Peixoto, pela cordialidade em ceder parte dos dados utilizados nesta pesquisa.

Aos meus tios Antônio Donizette, Marta e Pedro Paulo, por estarem sempre comigo, desde o começo da minha caminhada.

Aos amigos Gilson, Plínio Henrique, George, Gil, Gustavo Salvati, Willian, Agnelo e Lucas, pelos momentos de descontração e experiências compartilhadas.

Aos colegas do Grupo do Leite, pelas amizades construídas, ajuda e agradável convívio quando por lá estive.

Aos contemporâneos de pós-graduação, pelos obstáculos vencidos juntos e aprendizados construídos juntos.

A todos os meus amigos que, durante a vida, me presentearam com a amizade.

E a todos que incentivaram, acreditaram, torceram, rezaram e, de alguma forma, tornaram possível a realização deste trabalho,

meus sinceros e cordiais agradecimentos.

RESUMO

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar a rentabilidade de diferentes sistemas de produção de leite com alta produção diária. Especificamente, pretendeu-se, ainda: analisar a influência do tipo de sistema de produção sobre o custo de produção do leite; estimar o custo de produção da atividade em diferentes centros de custos dos sistemas de produção; identificar os componentes que exerceram maior influência sobre os custos finais da atividade; estimar a representatividade de cada grupo de despesas em relação à receita do leite; identificar o ponto de equilíbrio da atividade; analisar o efeito da sazonalidade da produção na margem bruta dos sistemas de produção e apresentar algumas possíveis soluções na tentativa de reduzir os custos dentro de cada item que compõe o custo de produção. Foram utilizados os dados de seis sistemas de produção de leite, localizados na região central e sul/sudoeste de Minas, coletados durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009. Os seis sistemas de produção foram divididos em dois grupos: semiconfinamento (SC) e confinamento total (CT), sendo cada grupo constituído por três. Com relação à metodologia de apuração de custos, adotou-se a estrutura do custo operacional e do custo total. Na análise econômica, por apresentar margem bruta, líquida e resultado positivo, a atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento tem condições de produzir no curto, médio e longo prazo. Já no confinamento total, a atividade está sendo subsidiada, pois apresentou margem bruta, líquida e resultado negativos. A alimentação foi o item de maior representatividade no custo operacional efetivo, seguido de mão-de-obra, despesas diversas, reprodução, sanidade, aluguel de máquinas, energia e impostos. As fêmeas bovinas mestiças destinadas à reposição atingiram a idade ao parto mais tardiamente, com um custo operacional total menor, quando comparadas às fêmeas puras.

Palavras-chave: Análise de rentabilidade. Bovinocultura de leite. Centros de custos. Custo de produção.

ABSTRACT

This work is intended to evaluate the profitability of different milk production systems with a high daily yield. In addition specific objectives were: to investigate the influence of the type of production system on the milk production cost; estimate the production cost of the business in different production cost centers; identify the components which exercise the greatest influence on the final costs of the business; estimate the representativity of each group of expenses concerning the milk income; identify the break even point of the activity; analyse the effect of production seasonality on the gross production system margin; and present some possible solutions in the attempt of reducing the costs within each item which makes up the production cost. The data of six milk production systems situated in central and southern/southeastern Minas were utilized, collected during the period from March, 2008 to February, 2009. The six production systems were divided into two groups: semi-confinement (SC) and total confinement (CT), each group made up of three. Regarding the cost counting methodology, the operational and total cost structure was adopted. In the economic analysis, for presenting positive gross, net margin and result, the dairy business under the semi-confinement production systems has conditions to produce over the short, medium and long term. But under total confinement, the business is being subsidized, because it presented a negative gross, net margin and result. Feeding was the item of highest representativity in the effective operational cost followed by labor, miscellaneous expenses, reproduction, health, machine rent, energy and taxes. The crossbred bovine females destined for replacement reached the calving age later with a lower total operational cost as compared to the purebred females.

Keywords: Profitability analysis. Dairy cattle production. Cost centers. Production cost.

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 Média da variação sazonal na produção de leite inspecionado, no Brasil, entre os anos de 2000 e 2008.24
- Gráfico 2 Custo operacional efetivo (COE), preço unitário do leite e margem bruta, em R\$/kg de leite, nos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.....58
- Gráfico 3 Custo operacional efetivo (COE), preço unitário do leite e margem bruta, em R\$/kg, no sistema de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.....91
- Gráfico 4 Margem bruta unitária nos sistemas de produção em semiconfinamento (Seconf) e em confinamento total (ConfTo), durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite. 126
- Gráfico 5 Médias do custo operacional efetivo (COE), receita total e margem bruta da atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite. 165
- Gráfico 6 Médias do custo operacional efetivo (COE), receita total e margem bruta da atividade leiteira nos sistema de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite. 195
- Gráfico 7 Margem bruta (MB) unitária da atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento e em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite. 225

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Composição média dos rebanhos dos sistemas de produção em confinamento total e semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em cabeças.....	38
Tabela 2	Recursos disponíveis nos sistemas de produção de leite em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.....	48
Tabela 3	Resumo da análise de rentabilidade do centro de custo produção de leite dos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$.....	51
Tabela 4	Resumo da análise de rentabilidade do centro de custo produção de leite dos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite.....	56
Tabela 5	Contribuição de cada item no custo operacional efetivo no centro de custo produção de leite dos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite.....	61
Tabela 6	Representatividade de cada item no custo operacional efetivo no centro de custo produção de leite dos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem.....	66
Tabela 7	Representatividade de cada item do custo operacional efetivo (COE) em relação à receita do leite (RL), dos sistemas de	

	produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem.	70
Tabela 8	Índices técnicos/gerenciais dos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.....	75
Tabela 9	Índices econômicos dos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.....	76
Tabela 10	Recursos disponíveis nos sistemas de produção de leite em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.....	80
Tabela 11	Resumo da análise de rentabilidade do centro de custo produção de leite, nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$.....	85
Tabela 12	Resumo da análise de rentabilidade do centro de custo produção de leite, nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite.	88
Tabela 13	Representatividade de cada item no custo operacional efetivo no centro de custo produção de leite, nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite.	93
Tabela 14	Representatividade de cada item no custo operacional efetivo no centro de custo produção de leite, nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem.	99

Tabela 15	Representatividade de cada item do custo operacional efetivo (COE) em relação à receita do leite (RL), nos sistemas de produção confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem.	103
Tabela 16	Índices técnicos/gerenciais nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.....	108
Tabela 17	Índices econômicos nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.	109
Tabela 18	Comparativo dos recursos disponíveis nos centros de custo produção de leite em sistemas de produção em semiconfinamento (SeConf) e confinamento total (ConfTo), durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.	115
Tabela 19	Comparativo do resumo das análises de rentabilidades dos centros de custos produção de leite dos sistemas de produção semiconfinamento (SeConf) e confinamento total (ConfTo), durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$.	118
Tabela 20	Comparativo das análises de rentabilidades dos centros de custo produção de leite dos sistemas de produção em semiconfinamento (SeConf) e confinamento total (ConfTo), durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite produzido e em R\$/kg de “leite virtual”.	123
Tabela 21	Contribuição de cada item no custo operacional efetivo nos centros de custo de produção de leite em semiconfinamento (SeConf) e confinamento total (ConfTo), durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg, % do custo operacional efetivo COE e % da receita do leite (RL).	129

Tabela 22	Comparativo de diferentes índices técnicos/gerenciais nos centros de custo produção de leite dos sistemas de produção em semiconfinamento (SeConf) e confinamento total (ConfTo), durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.	139
Tabela 23	Comparativo de diferentes índices econômicos nos centros de custo produção de leite dos sistemas de produção em semiconfinamento (SeConf) e confinamento total (ConfTo), durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.	141
Tabela 24	Recursos disponíveis nos centros de custos cria e recria de fêmeas mestiças e puras destinadas à reposição de matrizes leiteiras.	144
Tabela 25	Custo de produção de fêmeas mestiças e puras ao primeiro parto, em R\$.	145
Tabela 26	Custo de produção, diário e ao primeiro parto, de fêmeas mestiças e puras, em R\$.	147
Tabela 27	Representatividade de cada item no custo operacional efetivo no centro de custo cria e recria de fêmeas mestiças e puras, ao primeiro parto, em %, de março de 2008 a fevereiro de 2009.	151
Tabela 28	Índices técnicos/gerenciais e econômicos nos centros de custo cria e recria de fêmeas mestiças e puras, ao primeiro parto.	152
Tabela 29	Recursos disponíveis na atividade leiteira dos sistemas de produção de leite em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.	155
Tabela 30	Resumo da análise de rentabilidade da atividade leiteira dos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$.	158

Tabela 31	Resumo da análise de rentabilidade da atividade leiteira dos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite.	162
Tabela 32	Contribuição de cada item no custo operacional efetivo na atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite.	167
Tabela 33	Contribuição de cada item no custo operacional efetivo na atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem.	172
Tabela 34	Representatividade de cada item do custo operacional efetivo em relação à receita do leite, nos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem.	176
Tabela 35	Índices técnicos/gerenciais da atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.	180
Tabela 36	Índices econômicos da atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.	181
Tabela 37	Recursos disponíveis na atividade leiteira nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.	185
Tabela 38	Resumo da análise de rentabilidade da atividade leiteira, nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$.	188

Tabela 39	Resumo da análise de rentabilidade da atividade leiteira, nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite.	192
Tabela 40	Contribuição de cada item no custo operacional efetivo (COE) na atividade leiteira nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite.....	197
Tabela 41	Contribuição de cada item no custo operacional efetivo na atividade leiteira nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem.	201
Tabela 42	Representatividade de cada item do custo operacional efetivo (COE) em relação à receita do leite (RL), da atividade leiteira nos sistemas de produção confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem.	206
Tabela 43	Índices técnicos/gerenciais da atividade leiteira, nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.....	209
Tabela 44	Índices econômicos da atividade leiteira, nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.....	210
Tabela 45	Comparativo das médias dos recursos disponíveis na atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento e confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.....	215
Tabela 46	Comparativo das médias do resumo das análises de rentabilidade da atividade leiteira dos sistemas de produção	

	semiconfinamento e confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$.....	219
Tabela 47	Comparativo do resumo das análises de rentabilidade da atividade leiteira dos sistemas de produção em semiconfinamento e confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite.....	222
Tabela 48	Comparativo da contribuição de cada item no custo operacional efetivo (COE) nos sistemas de produção de leite em semiconfinamento e confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite.....	227
Tabela 49	Comparativo da contribuição de cada item no custo operacional efetivo nos sistemas de produção de leite em semiconfinamento e confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem.....	230
Tabela 50	Comparativo da representatividade de cada item do custo operacional efetivo em relação a receita do leite, da atividade leiteira nos sistemas de produção de leite em semiconfinamento e confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem.....	235
Tabela 51	Comparativo de alguns índices técnicos/gerenciais da atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento e confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.....	239
Tabela 52	Comparativo de alguns índices econômicos da atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento e confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009.....	240

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1	Importância da pecuária leiteira	21
2.2	Influência da sazonalidade na pecuária leiteira	23
2.3	Importância do custo de produção em sistemas de produção	25
2.4	Importância dos centros de custo dentro de um sistema de produção	29
2.5	Desempenho econômico de produtores de leite	31
3	OBJETIVOS	36
3.1	Objetivo geral	36
3.2	Objetivos específicos	36
4	MATERIAL E MÉTODOS	37
4.1	Descrição dos sistemas de produção de leite	37
4.1.1	Sistema de produção em semiconfinamento	38
4.1.2	Sistema de produção em confinamento total	39
4.2	Descrição do centro de custo cria e recria de fêmeas destinadas à reposição	40
4.3	Descrição da apuração dos custos	41
4.4	Análise estatística	45
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
5.1	Resultados econômicos do centro de custo produção de leite	46
5.1.1	Resultados econômicos nos sistemas de produção de leite em semiconfinamento	46
5.1.2	Resultados econômicos nos sistemas de produção de leite em confinamento total	77
5.1.3	Comparativo dos resultados econômicos dos diferentes tipos de sistemas de produção estudados	111
5.2	Resultados econômicos do centro de custo cria e recria de fêmeas destinadas à reposição de matrizes leiteiras	142
5.3	Resultados econômicos da atividade leiteira	153
5.3.1	Resultados econômicos da atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento	153
5.3.2	Resultados econômicos da atividade leiteira nos sistemas de produção em confinamento total	184
5.3.3	Comparativo dos resultados econômicos da atividade leiteira dos diferentes tipos de sistemas de produção estudados	213
6	CONCLUSÕES	242

REFERÊNCIAS	243
--------------------------	-----

1 INTRODUÇÃO

Em uma análise retrospectiva dos últimos trinta anos, observa-se que a produção brasileira de leite aumentou cerca de três vezes, saindo de 8 bilhões de litros, em 1975, para quase 25 bilhões de litros, em 2006, abastecendo um mercado essencialmente doméstico, com recente inserção no mercado internacional. Contudo, o consumo *per capita* nacional é de 136 litros/habitante/ano, em forma de leite fluido e derivado, abaixo dos 200 litros/habitante/ano recomendados pela Organização Mundial de Saúde (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2008).

Minas Gerais se caracteriza na produção de leite, dando ênfase à alimentação do gado à base de pasto. Maior abundância de pasto na época das águas contribui para reduzir o uso de concentrado na alimentação e os custos de produção; no entanto, durante essa época, ocorre uma redução no preço do leite. Dessa maneira, ocorre concentração na produção nessa época do ano, nos sistemas de produção em que a forragem predominante é a pastagem.

Diante desse cenário, ocorre uma variação no preço do leite pago pela indústria, devido à sazonalidade na produção, entre vários outros fatores nacionais e internacionais. A sazonalidade na produção gera uma ociosidade do parque industrial leiteiro em determinadas épocas do ano, o que leva as indústrias de laticínios a estimularem o aumento da produção de leite durante o período de entressafra, por meio do aumento do preço (JUNQUEIRA et al., 2008).

O confinamento total é um sistema de produção em que, na maioria das vezes, ocorre a concentração da produção na “entressafra”, por questões de

ambiência e também pelo fato de, historicamente, o preço do leite ser maior nessa época do ano.

Segundo Lopes e Carvalho (2000), a necessidade de analisar economicamente a atividade leiteira é extremamente importante, pois, por meio dela, o produtor passa a conhecer com detalhes e a utilizar, de maneira inteligente e econômica, os fatores de produção (terra, trabalho e capital). A partir daí, localiza os pontos de estrangulamento para depois concentrar esforços gerenciais e tecnológicos, para obter sucesso na sua atividade e atingir os seus objetivos de maximização de lucros ou minimização de custos.

Devido à escassez de trabalhos científicos envolvendo custo de produção por meio da metodologia centro de custos e em sistemas de produção com alto volume de produção diário, realizou-se esta pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Visando maior facilidade na compreensão deste capítulo, optou-se por dividi-lo nos seguintes tópicos: importância da pecuária leiteira, influência da sazonalidade na pecuária, importância do custo de produção em sistemas de produção, importância dos centros de custo dentro de um sistema de produção e desempenho econômico de produtores de leite.

2.1 Importância da pecuária leiteira

Em 2008, a produção de leite de vaca no Brasil foi estimada em 26,7 bilhões de litros de leite, o que confere ao país a quinta maior produção de leite do mundo, atrás apenas de Estados Unidos, Índia, China e Rússia. A região sudeste foi responsável por 39% do volume total (IBGE, 2009). Entretanto, quando o assunto é produtividade, a posição do Brasil é a modesta décima primeira, com algo em torno de 1.261 kg de leite/vaca/ano, enquanto o país mais bem colocado, os Estados Unidos, alcança produtividade de mais 9.000 kg de leite/vaca/ano (MILKPOINT, 2009).

Em 2005, a quantidade de fazendas produtoras de leite de vaca foi estimada em 1.288.667, 28,80% a menos do que os dados apresentados pelo censo do IBGE, em 1996. Aproximadamente 2,3% das fazendas, as mais especializadas, produzem em torno 44% do leite total no país e cerca de 1.151.931 produtores, aproximadamente 90% do total, produzem menos de 20%

do leite total (STOCK et al., 2008). Tais pesquisadores concluíram que a produção de leite do Brasil está ‘caminhando’ de sistemas menos produtivos para sistemas de produção com animais de maior produtividade e, obviamente, envolvendo processos tecnológicos mais sofisticados. No levantamento dos 100 maiores produtores de leite (MILKPOINT, 2008), 82% dos produtores pretendiam aumentar a produção; 18% manter e nenhum produtor reportou a intenção de reduzir a produção e a intenção de parar com a atividade.

Com relação aos sistemas de produção de leite existentes no Brasil, quase 80% são dependentes de pasto (AGUIAR, 2001). Já o de maior ocorrência entre as 100 maiores propriedades de leite é o semiconfinamento, com 47%, seguido do confinamento total dos animais (39%); o restante é de sistemas baseados em pastagens (MILKPOINT, 2008).

O estado de Minas Gerais ocupa a primeira posição entre todos os estados brasileiros com relação à produção de leite de vaca, com aproximadamente 7,2 bilhões de litros por ano, 26,9% da produção nacional de 2008 e produtividade média de 1.482 litros de leite por vaca/ano, o que lhe confere a quinta posição entre os estados, com relação à produtividade animal (IBGE, 2009).

O segmento de produção de leite em Minas Gerais caracteriza-se por uma maioria de produtores (59,0%) com baixos níveis de produtividade, com média de 4,1 litros/vaca ordenhada/dia (SISTEMA BRASILEIRO DE APOIO A MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE, 2006). Já a parcela de produtores especializados constitui menor proporção, o que evidencia uma limitação ao desempenho do estado, em termos de eficiência competitiva. Dentro do universo das cem maiores fazendas produtoras de leite, 45% estavam localizadas no estado mineiro; Paraná obteve a segunda posição, com 27,8% (MILKPOINT, 2009).

Rufino (1994) salientou duas tendências marcantes na pecuária leiteira em Minas Gerais: enquanto as produtividades médias têm crescido acima das médias nacionais, no período de 1975 a 1985 houve migração do produtor especializado para outras regiões. As regiões sul/sudoeste de Minas Gerais perderam em produtividade para as bacias leiteiras do Triângulo e Alto Paranaíba. Incentivadas pela indústria de laticínios com investimentos na melhoria dos sistemas de produção, a região do Triângulo/Alto Paranaíba respondeu, em 2008, por 23,82% da produção do estado, enquanto no sul/sudoeste de Minas, bacias leiteiras tradicionais, por 15,79% do total, de acordo com pesquisa do SEBRAE (2006).

Devido à grande importância cultural, social e econômica da atividade leiteira em Minas Gerais, necessário se faz apresentar indicadores de referência de sistema de produção com alto nível tecnológico, uma vez que tais indicadores econômicos, para sistemas de produção com nível tecnológico baixo, já foram apresentados por outros pesquisadores (NASCIF, 2008; OLIVEIRA et al., 2007; LOPES et al., 2006, 2005; SEBRAE, 2006; PRADO; GERALDO; CARDOSO, 2007).

2.2 Influência da sazonalidade na pecuária leiteira

O clima predominante no Brasil é o tropical, caracterizado por temperaturas e estações do ano bem definidas, com seca e chuva. A escassez de chuvas no período da seca, conjugada com o frio nos meses de julho a agosto, são os principais causadores da queda do volume de leite na entressafra, motivada, principalmente, pela redução da disponibilidade e da qualidade nutricional das pastagens, o que exige suplementação do rebanho com volumoso e/ou concentrado (ZOCCAL; MIRANDA; JUNQUEIRA, 2008). Na Gráfico 1 é

possível observar esta variação sazonal na produção de leite inspecionado, segundo o IBGE (2008).

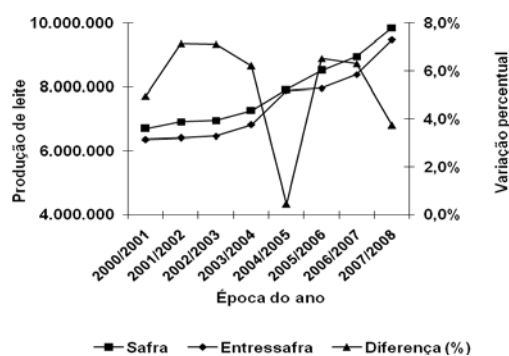


Gráfico 1 Média da variação sazonal na produção de leite inspecionado, no Brasil, entre os anos de 2000 e 2008
Fonte: IBGE - Pesquisa Trimestral do Leite - 2008

Apesar de não estarem relacionados com a qualidade do leite, o volume e a sazonalidade de produção são critérios bastante considerados para o pagamento do produto. Interessa aos laticínios captar leite junto aos produtores que forneçam grandes volumes diários de leite e que apresentem pequena variação sazonal da produção. Isso representa uma diluição nos custos operacionais e de transporte, além de uma melhor logística para recolhimento do produto. A pequena variação sazonal proporciona um melhor planejamento por parte da indústria e a minimização da ociosidade do parque industrial em determinadas épocas do ano (GONZALES et al., 2004).

A sazonalidade afeta diretamente os produtores de leite pela redução de sua receita na época da entressafra devido à queda do volume de leite no período, ao mesmo tempo em que eleva os custos de produção, seja pela necessidade de oferecer ao gado volumoso suplementar (cana-de-açúcar,

silagem de milho, de sorgo e/ou capim), seja pelo maior uso de concentrados e o maior gasto com mão-de-obra (ZOCCAL; MIRANDA; JUNQUEIRA, 2008).

Junqueira et al. (2008), calcularam a sazonalidade da produção de leite no Brasil, durante os anos de 2002 a 2007 e compararam os meses de maior volume e o de menor volume, em todos os estados brasileiros. Concluíram que a sazonalidade da produção varia entre as regiões do país. Entre os estados com maior volume de produção, São Paulo apresentou a menor sazonalidade e a Bahia a maior, apresentando diferença de 31,2% do mês de maior para o de menor volume de leite. A menor sazonalidade em São Paulo pode ser explicada pelo maior uso de tecnologia na produção de leite, com muitos produtores adotando sistema de semiconfinamento, tanto no período de seca como nas águas. Em Minas Gerais, a sazonalidade foi de 22,67%.

Uma vez que os preços dos produtos agrícolas apresentam comportamento cíclico nas diferentes estações do ano, ou seja, no período de safra, quando a produção é alta, o preço é relativamente baixo. Já em período de entressafra, quando a produção tem um declínio e o preço é consideravelmente alto, o produtor precisa saber agir diante dessa instabilidade do mercado, prevendo preços de produtos para as diferentes épocas do ano, para maximizar o retorno econômico do seu sistema de produção (GUERREIRO; GOMES, 2007).

A sazonalidade é caracterizada por um movimento de preços ao longo do ano, devido às estações do ano que determinam as safras e as entressafras agrícolas, aos hábitos dos consumidores etc. Como consequência da sazonalidade, o produtor receberá preços menores durante a safra e mais atraentes ao longo da entressafra (SOUSA; MARQUES, 1995).

2.3 Importância do custo de produção em sistemas 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; MARION; SEGATTI, 2002). 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 desses recursos (BARBOSA, 2008).

Diversas transformações, dentre outros fatos, têm contribuído para que os produtores de leite reflitam sobre a necessidade de administrarem bem a atividade, tornando-se mais eficientes e, conseqüentemente, competitivos (CARVALHO et al., 2007). O custo de produção é um instrumento necessário para o administrador da atividade leiteira. Entretanto, seu cálculo envolve algumas questões simples, outras nem tanto, razão pela qual seu uso é pouco praticado (GOMES, 2000).

Diante desse novo cenário, ter controle adequado e, principalmente, possuir um sistema de custo de produção de leite que gere informações para a tomada de decisões rápidas e objetivas são fundamentais para o sucesso da empresa (LOPES et al., 2004a). Este cenário, confrontado com as perspectivas de futuro, tem motivado a realização de estudos de custo de produção com a finalidade de revelar a real situação econômica das explorações, para que produtores, técnicos e políticos possam se orientar nas tomadas de decisões (PRADO; GERALDO; CARDOSO, 2007).

Fassio et al. (2006) destacaram a importância de que os produtores de leite conheçam os recursos financeiros e as condições necessárias para implementar mudanças dentro do sistema de produção e, ainda, o quanto podem

resistir à queda dos preços recebidos. Em outras palavras, é preciso que se estime o preço mínimo necessário para manter o produtor de leite na atividade.

Diante de um cenário caracterizado por declínio dos preços recebidos e limitado poder de negociação no mercado, por não conseguir controlar o preço do produto que vende, o produtor necessita administrar as variáveis que estão sob o seu controle (LOPES; REIS, 2007). Uma das alternativas de que dispõem os produtores de leite para se manterem na atividade é a redução dos custos de produção, cujo conhecimento é essencial para o efetivo controle da empresa rural e para o processo de tomada de decisão (FASSIO et al., 2006).

Gomes (1995) salientou que, para uma avaliação mais precisa do desempenho da pecuária leiteira, seja em termos estaduais ou nacionais, deve-se considerar, além de dados de produtividade, outros indicadores, dentre os quais o custo da produção.

O estudo do custo de produção é um dos assuntos mais importantes da microeconomia, pois fornece ao empresário um indicativo para a escolha das linhas de produção a serem adotadas e seguidas, permitindo que a empresa disponha e combine os recursos utilizados na produção, visando apurar melhores resultados econômicos (REIS, 1999). Para Berg e Katsman (1998), a preocupação com os custos de produção e a avaliação financeira da atividade leiteira deve ser constante, no sistema de produção de leite.

A correta apropriação do custo de produção da atividade leiteira é complexa em razão de algumas características da atividade, tais como produção conjunta de leite e carne, elevada participação da mão-de-obra familiar e produção contínua, dentre outras (GOMES, 1999). Apesar dos muitos problemas no processo de apuração de dados e da subjetividade dos rateios das despesas gerais da atividade leiteira, a determinação do custo de produção é uma prática necessária e indispensável e já está sendo realizada em algumas propriedades,

inclusive com software adaptáveis aos diferentes sistemas de produção (LOPES, 2000).

O resultado da atividade produtiva de leite depende da forma como são gerenciados e alocados os recursos de produção. Em um mercado competitivo, como o setor produtor de leite, a margem de lucro é determinada pela capacidade produtiva da empresa, dadas as condições de preço (FASSIO et al., 2006).

Berg e Katsman (1998), consideraram que o produtor é o fator de produção mais importante, pois ele precisa explorar da melhor maneira possível as possibilidades de sua propriedade, fazendo as coisas acontecerem no sistema de produção de leite escolhido por ele.

Segundo Lopes et al. (2006) a escala de produção influencia o custo total de produção do leite e, portanto, a lucratividade e a rentabilidade, sendo os sistemas de produção com maior escala os que apresentaram os menores custos totais unitários. Portanto, a escala de produção é uma opção para se tentar reduzir os custos de produção.

Na pecuária bovina de leite, é de extrema importância o planejamento financeiro e produtivo da atividade, visto que tanto o uso de tecnologias adequadas como o acompanhamento zootécnico dos rebanhos e a melhor aplicação financeira dos recursos disponíveis podem torná-la rentável (PERES et al., 2004).

Raros são os resultados de pesquisas publicados nas quais se estudou a influência que os itens alimentação, mão-de-obra, sanidade, reprodução, ordenha, impostos e despesas diversas exerceram sobre os custos (LOPES et al., 2007, 2005, 2004b; ALMEIDA JUNIOR et al., 2002). No entanto, esses pesquisadores apresentaram resultados da estimativa do custo de produção da

atividade leiteira, não estimando os gastos, separadamente, com cada uma das categorias animais.

2.4 Importância dos centros de custo dentro de um sistema de produção

A correta apropriação do custo de produção da atividade leiteira é complexa em razão de algumas características da atividade, tais como produção conjunta de leite e carne, elevada participação da mão-de-obra familiar e produção contínua, dentre outras (GOMES, 1999). Apesar dos muitos problemas no processo de apuração de dados e da subjetividade dos rateios das despesas gerais da atividade leiteira, a determinação do custo de produção é uma prática necessária e indispensável, e já está sendo realizada em algumas propriedades, inclusive com software adaptáveis aos diferentes sistemas de produção (LOPES, 2000).

Segundo Castro et al. (2004), citados por Oaigen et al. (2009), a metodologia dos centros de custos se baseia na análise do sistema de produção pecuário, a partir do mapeamento dos centros produtivos, o que permite ao empresário rural mensurar o custo de produção por meio desses centros e verificar o impacto que determinados processos e/ou tecnologias causam ao sistema, especificamente no custo final do produto. Para Figueiredo (1996), no momento de apropriação dos custos de produção, devem-se diferenciar os centros diretos relacionados ao produto e os centros indiretos não-relacionados diretamente ao produto, como, por exemplo, o escritório administrativo.

Para Flores et al. (2006), o método de apuração de centro de custo inclui todas as atividades desenvolvidas dentro de uma empresa rural que geram custos para poderem ser exercidas, ou seja, são responsáveis pelas despesas efetuadas. Portanto, os centros de custo são os destinos de todas as movimentações

financeiras efetuadas que representam receitas e despesas, ou seja, sempre que houver desembolso ou se obter algum tipo de rendimento, é fundamental que se determine a atividade responsável por essa movimentação.

Existem alguns centros de custo que são produtivos, requerem despesas e geram receitas, como, por exemplo, a produção de leite, a recria de animais para reposição e a produção de alimentos volumosos; outros não são produtivos e só existem para dar suporte aos produtivos, como o escritório e a oficina, entre outros. As despesas desses devem ser rateadas junto aos centros de custo produtivos.

Na atividade leiteira, o leite não é o único produto produzido. Paralelamente, são gerados outros produtos, como animais para reposição, animais de descarte, esterco e alimentos volumosos. Em princípio, um sistema de produção de leite pode ser considerado como uma incógnita, em que os insumos e os produtos são conhecidos e mensuráveis, embora o processo de transformação dos insumos em produtos seja desconhecido (YAMAGUCHI et al., 2002). Uma análise realizada pelo processo de segmentação do sistema global permite desvendar alguns dos subsistemas que compõem o processo de produção, em que cada um corresponde a uma parte do processo de transformação (GASTAL, 1980).

Lopes et al. (2007) estudando custos e escala de produção na pecuária leiteira nos principais estados produtores do Brasil, analisaram dados técnicos e econômicos de 162 propriedades rurais, abrangendo o período de agosto de 2000 a julho de 2001. Os autores estimaram os dados de custo por meio de duas metodologias definidas por custo da atividade leiteira e centro de custo leite. A apuração de custos pela metodologia de “centro de custos” possibilitou uma maior precisão em relação às análises do custo total médio na pecuária leiteira. Pela metodologia tradicional, denominada “custo da atividade leiteira”, os

custos, em alguns estados, apresentaram-se significativamente diferentes. Entretanto, quando analisados pela metodologia de “centros de custos”, as diferenças entre os custos de alguns estados não foram encontradas.

De acordo com Reis et al. (2001), para apuração do custo específico do leite no modelo tradicional, parte-se da hipótese de que o rebanho seja estabilizado, de modo que sua evolução manteria o tamanho e a capacidade produtiva do rebanho, no início e no final do período de análise. O descarte daqueles animais que fossem repostos pelas crias (bezerras e novilhas) entraria como receita da atividade leiteira e, a partir da dedução desse valor no custo total da atividade, ter-se-ia o custo de produção do leite.

Tupy et al. (2000) e Yamaguchi (2000), consideram o uso da segmentação da produção de leite em subsistemas interligados entre si, denominados de “centros de custos”. Assim, esse método leva em consideração subsistemas, como, por exemplo, a produção de leite, a produção de animais para reposição e a produção de alimentos, dentre outros. Portanto, essa metodologia de apuração de custo permite maior riqueza de informações quanto aos subsistemas produtivos, informando ao gestor onde especificamente estão os maiores pontos falhos do sistema como um todo.

Na pecuária de corte, Oaigen et al. (2008) simularam a aplicação da metodologia de centro de custo em um sistema de cria, no qual se visualizaram os custos de produção dos diferentes centros produtivos, touros, vacas de cria e desmame dos bezerros, o que possibilitou compreender o impacto de determinados processos e/ou tecnologias no sistema. Concluíram que esse tipo de apuração de custo mostrou-se factível de utilização em sistemas de produção baseados em pecuária de cria.

2.5 Desempenho econômico de produtores de leite

Quando se fala em desempenho econômico, estão envolvidas todas as questões relacionadas com custos, receitas e análise de rentabilidade. De acordo com Lopes e Carvalho (2000), na análise econômica da atividade leiteira, o produtor passa a conhecer e pode utilizar, de maneira inteligente e econômica, os fatores de produção (terra, trabalho e capital). A partir daí, localiza os pontos de estrangulamento para depois concentrar esforços gerenciais e ou tecnológicos, para obter sucesso na sua atividade e atingir os seus objetivos de maximização de lucros ou minimização de custos.

O estudo do custo de produção é um dos assuntos mais importantes da microeconomia, pois fornece ao empresário um indicativo para a escolha das linhas de produção a serem adotadas e seguidas, permitindo a empresa dispor e combinar os recursos utilizados na produção, visando apurar melhores resultados econômicos (REIS, 1999).

Gomes e Alves (1995), salientaram que é de fundamental importância que o produtor de leite consiga reduzir ao máximo suas ineficiências. Uma boa forma de identificar se a atividade exercida é eficiente ou não é compará-la com a de outros produtores semelhantes. Com isso, tendo como referência os produtores mais eficientes, pode-se tentar eliminar as ineficiências.

Para Tupy et al. (2003), uma vez quantificada a ineficiência, seus fatores determinantes poderão ser identificados e muitos prejuízos evitados. Por outro lado, a identificação dos fatores determinantes de níveis elevados de eficiência poderá também ser extremamente valiosa para os trabalhos de extensão, pesquisa e assistência técnica, podendo os produtores de leite de elevada eficiência econômica tornarem-se referência ou benchmarks para os demais.

Em um diagnóstico da pecuária leiteira no estado de Minas Gerais (SEBRAE, 2006), foram entrevistados 1.000 produtores de leite na intenção de identificar pontos fortes e fracos na cadeia produtiva. Constatou-se que: o capital

investido na produção de leite é elevado, em torno de R\$2.440,00/litro produzido por dia; o capital investido em terra é mais de dois terços do capital total; a relação vacas em lactação/total de vacas é de 66%, enquanto o recomendado é de 83%; a elevada liquidez dos animais explica por que os produtores até 50 litros de leite/dia recriam os machos, que correspondem a 35% do rebanho entre os produtores até 50 litros/dia; as principais fontes de informação sobre a produção de leite são o vizinho e os programas de televisão; a sazonalidade da produção de leite reduziu nos últimos anos; em 2005, a produção média, nas águas, foi de 194 litros/dia e, na seca, de 185 litros/dia, resultados que correspondem à sazonalidade de apenas 4,78%; a margem bruta anual no estrato até 50 litros é de R\$4.175,00 e nos de mais de 1.000 litros, R\$164.336,00 e que, de 1995 a 2005, a margem bruta anual caiu 10% e a margem líquida anual, 8%; entretanto, entre os produtores de mais de 1.000 litros de leite/dia, ambas as margens cresceram significativamente.

Nascif (2008), conduzindo um trabalho com objetivo de levantar indicadores técnicos econômicos para o estado de Minas Gerais, em 318 propriedades leiteiras, observou que: a área utilizada pela pecuária de leite é, em média, 137,60 ha; a maior produção de leite/dia encontra-se na região sul/sudoeste de Minas, com 1.719 kg/dia/propriedade; a produtividade por área foi de 3.095,71 kg/ha/ano e o custo operacional efetivo/litro, custo operacional total/litro e o custo total/litro foram de R\$0,3729, R\$0,4514 e R\$0,5166, respectivamente. As margens bruta e líquida e o resultado da atividade leiteira no estado de Minas Gerais foram de R\$0,1638, R\$0,0640 e -R\$0,0193, respectivamente e a atividade apresentou um capital imobilizado por litro de leite produzido de R\$1.279,90.

Avaliando os resultados econômicos de diferentes sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos, Lopes et al. (2005), conduziram uma

pesquisa na região de Lavras, MG, entre janeiro de 2002 a junho de 2003. Os autores analisaram os dados de dezesseis sistemas de produção, representando os níveis tecnológico baixo, médio e alto. O nível tecnológico baixo apresentou o menor custo unitário. As margens líquidas unitárias foram de R\$0,05, R\$0,01 e R\$0,04, para os níveis baixo, médio e alto, respectivamente.

A eficiência técnica e econômica de quatro sistemas de produção de leite, na região de São Carlos, SP, foi avaliada por Mancio et al. (1999). Os sistemas de produção apresentaram produtividade média de 7.404; 2.946; 5.931; e 6.018 litros/hectare/ano e lucro unitário (receita unitária total – custo unitário total) de R\$0,0809, R\$0,0201, R\$0,0678 e R\$0,0261, respectivamente.

Para avaliar o desempenho técnico e econômico da atividade leiteira em Minas Gerais, Fassio et al. (2006), analisaram dados de 574 produtores comerciais de leite, provenientes de todo o estado, entre os anos de 1995 a 2002. Os resultados revelaram índices zootécnicos pouco satisfatórios e baixa produtividade dos fatores terra, rebanho e mão-de-obra. Como consequência, os produtores apresentaram alto custo total médio, de R\$0,54/litro, para uma receita média de R\$0,36.

Com relação ao tipo de sistema de criação, foi conduzida uma pesquisa na região de Lavras, MG, durante os anos de 2004 e 2005, em 17 sistemas de produção, em pastejo, semiconfinado e confinado (LOPES et al., 2007). Os sistemas confinado e semiconfinado apresentaram margem líquida e resultado positivo, enquanto o sistema de pastejo apresentou margem bruta e líquida positiva, indicando que os pecuaristas têm condições de sobreviver no médio prazo.

Vilela et al. (2007), avaliaram o desempenho produtivo, reprodutivo e econômico de vacas da raça Holandesa, mantidas em pastagem de capim coast-cross e suplementadas com 3 ou 6 kg de concentrado/vaca/dia. Concluíram que

o aumento de 3 kg diários de concentrado para 6 kg por vaca foi viável, do ponto de vista produtivo, pois aumentou a média de produção de 15,5 kg para 19,1 kg de leite/vaca/dia. Constataram também que ocorreu redução do intervalo entre partos de 444,8 para 436,8 dias e que houve incremento da receita líquida da atividade em R\$1.839,10 por ha.

Em trabalho semelhante, visando avaliar a viabilidade econômica da produção de leite a pasto e com suplementação de concentrado, na região dos Campos Gerais, PR, durante o período de julho de 2004 a abril de 2005, Silva et al. (2008), utilizaram os seguintes tratamentos: 1 - pastagem + 20% de suplementação; 2 - pastagem + 45% de suplementação; 3 - pastagem + 65% de suplementação e 4 - pastagem + 100% de suplementação. O tratamento 1 apresentou o melhor resultado econômico, com custo operacional total de R\$0,4635/litro e margem líquida de R\$0,13/litro. O tratamento 2 obteve a menor, mais ainda positiva, margem líquida (R\$0,0954).

Segundo CENTRO DE ESTUDO AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - CEPEA (2009), o ano de 2008 teve um valor médio pago ao litro de leite ao produtor bem superior à média dos outros anos, atingindo um pico de R\$0,74/L e a média do preço pago ao produtor chegando a R\$0,58/L.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a rentabilidade de diferentes sistemas de produção de leite com alta produção diária.

3.2 Objetivos específicos

- a) analisar a influência do tipo de sistema de produção sobre o custo de produção do leite;
- b) estimar o custo de produção da atividade em diferentes centros de custos dos sistemas de produção de leite;
- c) identificar os componentes que exerceram maior influência sobre os custos finais da atividade;
- d) estimar a representatividade de cada grupo de despesas em relação à receita do leite;
- e) identificar o ponto de equilíbrio da atividade em diversos sistemas de produção;
- f) apresentar algumas possíveis soluções na tentativa de reduzir os custos dentro de cada item que compõem o custo de produção e;
- g) analisar o efeito da sazonalidade da produção na margem bruta dos sistemas de produção.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Visando facilitar o entendimento da metodologia adotada, optou-se por apresentá-la nos seguintes tópicos: descrição dos sistemas de produção, descrição do centro de custo cria e recria, descrição da apuração dos custos e análise estatística.

4.1 Descrição dos sistemas de produção de leite

Foram utilizados os dados de seis sistemas de produção de leite, os quais eram atendidos por uma empresa de consultoria financeira (REHAGRO – Recursos Humanos no Agronegócio), localizada na região central mineira e sul/sudoeste de Minas, coletados entre os meses de março de 2008 a fevereiro de 2009. Vale salientar que, durante esse período, o preço do leite foi bem superior à média histórica (R\$0,54) (CEPEA, 2009).

Os sistemas de produção foram divididos em dois grupos: semiconfinamento (SC) e confinamento total (CT), sendo cada grupo constituído por três, o que correspondeu à produção média diária de 19.867,04 e 17.982,30 e kg, respectivamente.

Cada sistema de produção foi dividido em centros de custos produtivos (geram receitas e despesas) e os não produtivos (geram apenas despesas). As despesas geradas pelos centros não produtivos foram rateados para os centros de custos produtivos. Consideraram-se, como centro de custo produtivo, bovinos em produção, compreendendo as vacas em lactação e as secas; fêmeas nas fases de cria e recria, compreendendo o período do nascimento ao primeiro parto e a

produção de volumoso, considerando todo o alimento volumoso produzido destinado a todas as categorias animais.

4.1.1 Sistema de produção em semiconfinamento

Os sistemas de produção em semiconfinamento foram caracterizados por apresentarem, na sua quase totalidade, matrizes mestiças Holandês-Gir, cujo grupos genéticos variaram entre 1/2, 3/4, 7/8 ou 15/16. A estimativa de produção de leite variou de 2.649,44 a 12.774,46 kg/vaca/ano, o que corresponde a vacas em lactação com média de 13,04 a 17,36 kg de leite/dia, respectivamente. Todas as matrizes em lactação eram ordenhadas duas vezes ao dia. A composição média dos rebanhos pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1 Composição média dos rebanhos dos sistemas de produção em confinamento total e semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em cabeças

Semiconfinamento					
Sistema	1	2	3	Média	DP
Vacas em lactação	256	980	161	465,6	447,95
Vacas secas	60	208	48	105,3	89,11
Gado jovem	330	1.854	205	796,3	918,1
Confinamento total					
Sistema	4	5	6	Média	DP
Vacas em lactação	300	395	137	277,3	130,48
Vacas secas	36	125	25	62,4	54,84
Gado jovem	273	489	137	299,4	177,51

Dp = desvio padrão

As forrageiras pastejadas durante o verão foram o capim-mombaça (*Panicum maximum*) e o tifton 85 (*Cynodon sp.*), por proporcionarem altas taxas de lotação, com média de 8 a 9 UA (unidade animal)/ha, ao longo de todo o ano.

Dividiram-se os animais em lotes de acordo com a produção de leite, tendo, para cada lote, sido formulada uma dieta específica. Para formular a dieta das vacas em lactação, estimou-se que, em média, cerca de 40% a 45% da matéria seca era proveniente do volumoso e o restante vinha do concentrado, o qual foi fornecido em pistas de alimentação, depois da ordenha. Em seguida, os animais seguiam para os piquetes, onde permaneciam por um período médio de um dia, dependendo do crescimento da forrageira, em todos os sistemas. No inverno, todo o concentrado foi fornecido junto com o volumoso [silagem de milho (*Zea mays*) ou de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*)].

Com relação às vacas secas, essas eram provenientes de uma interrupção da lactação 60 dias antes da data prevista do parto ou por baixa produção, nos três sistemas de produção. Foram mantidas em um piquete, recebendo dieta de baixo valor nutricional. Três semanas antes da data prevista do parto, elas eram transferidas para um local denominado piquete maternidade e passavam a receber dieta de transição.

4.1.2 Sistema de produção em confinamento total

Os sistemas de produção em confinamento total apresentavam vacas especializadas para produção de leite, sendo a grande maioria dos animais puros de origem (PO) pertencentes à raça Holandesa, com média de produção acima de 8.000 kg/vaca/ano, alta produção de leite por área e baixa sazonalidade. Durante todo o ano, os animais receberam, no cocho, dieta completa e eram ordenhados três vezes ao dia. Todas as vacas em lactação foram alojadas em um

galpão do tipo *free stall*; em dois (sistemas 5 e 6), elas ficavam sobre uma cama de areia e em um a cama era do tipo colchão (sistema 4).

Com relação ao manejo nutricional, mensalmente, a produção de leite era pesada e utilizada como critério para dividir as vacas em lactação em lotes. Para cada lote foi formulada uma dieta específica, em função do nível de produção. O concentrado era à base de farelo de soja, milho, grão moído, grão úmido, polpa cítrica, casquinha de soja, resíduo de cervejaria, gordura protegida e núcleo mineral, na maioria das propriedades. Como volumoso, foi oferecido tifton 85 (*Cynodon sp.*) fresco, picado e jogado sobre a dieta no cocho, e a silagem de milho (*Zea mays*) misturada junto com o concentrado no vagão forrageiro. A composição média dos rebanhos para o período estudado pode ser visualizada na Tabela 1.

Com relação às vacas secas, essas eram provenientes de uma interrupção da lactação 60 dias antes da data prevista do parto ou por baixa produção, nos três sistemas de produção. Foram mantidas em um piquete, recebendo dieta de baixo valor nutricional. Três semanas antes da data prevista do parto, eram transferidas para um local denominado piquete maternidade e passavam a receber uma dieta de transição.

4.2 Descrição do centro de custo cria e recria de fêmeas destinadas à reposição

Nos dois grupos (puras e mestiças), a cria e a recria compreenderam o período de cria (do nascimento ao desmame) e recria (do desmame ao parto). O desmame ocorreu entre 90 e 100 dias, dependendo do critério adotado, sendo esse diferente nos sistemas de produção estudados (peso, idade ou consumo de concentrado). A bezerra foi separada da mãe imediatamente após a detecção do

parto. Curou-se o umbigo com iodo no local do parto, forneceram-se de dois a três litros de colostro e as bezerras foram alojadas em abrigo individual, onde permaneciam até o desmame.

Após o desmame, as bezerras foram agrupadas em lotes e as dietas formuladas de acordo com a necessidade de ganho de peso, visando atingir 80% do peso de um animal da raça adulto ao parto. Receberam as seguintes vacinas: botulismo, carbúnculo sintomático, leptospirose, raiva e brucelose.

As novilhas foram inseminadas ao alcançarem 360 kg, o que aconteceu aos 14 a 16 meses, nos sistemas de produção com fêmeas puras e, em média, de 19 a 21 meses, nos sistemas de produção com fêmeas mestiças, proporcionando uma previsão da idade ao primeiro parto ao redor de 23 a 25 e 28 a 30 meses, respectivamente.

O custo de produção de uma novilha ao parto foi estimado em função do valor gasto total por mês, no centro de custo cria e recria, dividido pela quantidade de animais existente nesse centro de produção. Apurado o custo de produção diário de cada animal, ele foi multiplicado pela idade, estimada, ao parto.

4.3 Descrição da apuração dos custos

Para melhor controle das despesas, em todos os sistemas de produção havia um almoxarifado para estocar os itens de consumo utilizados e um funcionário com dedicação exclusiva. Para dar saída em algum desses produtos, era necessária uma requisição, indicando para qual centro de custo tal produto se destinaria. Após a autorização da saída do produto, era realizada a “baixa” no *software* que controlava o estoque. Considerou-se que, ao sair do estoque, o produto já seria consumido.

Dentro de cada centro de custo, o responsável pelo lançamento escolhia para qual plano de contas determinada despesa iria. Esses planos de contas eram divididos em receitas e despesas. Como receitas, as opções eram de venda de leite, de animais ou subprodutos e, para despesas, em concentrado proteico, concentrado energético, minerais/aditivos, forragem, salários, encargos sociais, EPI/uniforme, diarista, assistência técnica, mão-de-obra de terceiros, sanidade, insumos de reprodução, hormônios, BST, higiene de ordenha, manutenção periódica, impostos e taxas, energia elétrica, combustível e lubrificante, aluguel de máquinas, despesas administrativas, material para manejo de animais, manutenção de benfeitorias, frete, telefone e outros.

Com relação à mão-de-obra, foi desenvolvida uma planilha eletrônica, no Excel, no intuito de controlar e quantificar a terceirizada, em função do tempo e do local de serviço prestado. Foram apuradas todas as despesas e benefícios destinados aos funcionários permanentes, classificando as despesas em salários e encargos. Todos eram apropriados para os respectivos centros de custos, durante o mês de referência. No fim do mês, essas informações eram cadastradas no software de gerenciamento, para compor o custo de produção.

Para as despesas referentes a horas-máquinas (gastos com máquinas), uma planilha eletrônica em Excel foi desenvolvida, na qual se calculava a quantidade de hora trabalhada pela máquina, bem como o local e a atividade realizada. Além de apurar o consumo de óleo diesel, também eram mensurados as demais despesas com tal máquina, como manutenções e honorário do tratorista, permitindo, assim, calcular o custo da hora-máquina. Após estimado o custo da hora-máquina e o tempo de serviço, cadastraram-se no software as despesas com horas-máquinas no centro de custo correspondente.

As despesas com os insumos destinados à alimentação foram levantadas em função da dieta formulada pelo nutricionista do sistema de produção, para

cada categoria animal e do preço de compra de cada insumo. Depois disso, cadastrou-se no software a quantidade utilizada de cada insumo, separadamente. Com relação ao volumoso, todas as propriedades tinham o custo operacional efetivo desses alimentos e a quantidade de cada volumoso para cada categoria era fornecida pelo nutricionista.

Para obter uma maior aproximação do real consumo de energia elétrica, alguns centros de custo tinham um medidor exclusivo; para os demais, foi necessário fazer um rateio do valor gasto. Tal rateio foi estimado com base na quantidade de equipamentos elétricos em cada centro de custo.

O levantamento das informações referentes ao inventário completo de cada sistema de produção foi realizado em conjunto com um funcionário que conhecia bem todo o patrimônio da propriedade; ambos apuravam o valor e a vida útil de cada ativo, sendo, posteriormente, cadastrado no software, para o cálculo da depreciação. Bens depreciáveis que estavam sendo utilizado e tinham idade superior à sua vida útil não foram considerados, mesmo estando em bom estado de conservação.

Considerou a depreciação das matrizes da seguinte maneira: como valor final, adotou-se o valor da venda de uma vaca gorda (550 kg de peso vivo), sendo vendida a preço de arroba (R\$65,00); o valor inicial foi o custo total de uma novilha ao primeiro parto e a vida útil foi estimada em função da taxa de descarte involuntário, ou seja, uma taxa de descarte de 25% ao ano indicaria uma vida útil das matrizes de quatro anos.

Como metodologia de cálculo de custo de produção, o software contemplou a metodologia do custo operacional, proposta por Matsunaga et al. (1976). Após a estimativa do custo operacional efetivo, foram extraídos os dados do software e lançados em uma planilha do Excel, para apuração do custo total, de acordo com Lopes et al. (2007).

Como indicadores de rentabilidade, foram utilizados margem bruta (receita total – custo operacional efetivo), margem líquida (receita total – custo operacional total) e resultado (receita total – custo total), podendo este ser positivo (lucro) ou negativo (prejuízo) (LOPES; CARVALHO, 2000). A variação do inventário em rebanho foi calculada como sendo a diferença, em reais (R\$), do inventário em animais do fim e do início do período de estudo.

A lucratividade 1 foi calculada como sendo o resultado dividido pela receita total (Lucratividade 1 (%) = Resultado/Receita total). Já como lucratividade 2, considerou-se a divisão da margem líquida pela receita total (Lucratividade 2 (%) = Margem líquida /Receita total). A rentabilidade 1 foi a divisão do resultado pelo total imobilizado mais o custo operacional efetivo (Rentabilidade 1 (%) = Resultado/(Total imobilizado + Custo operacional efetivo)) e a rentabilidade 2, considerou-se a divisão da margem líquida pelo total imobilizado mais o custo operacional efetivo (Rentabilidade 2 (%) = Margem líquida/(Total imobilizado + Custo operacional efetivo)).

O ponto de equilíbrio foi a divisão do custo fixo pela margem de contribuição (preço de venda do leite - custo variável unitário) (Ponto de equilíbrio (L) = custo fixo/margem de contribuição). Para estimar a quantidade em equivalente kg de leite, foi realizada a divisão da receita unitária do leite pelo valor da receita com a venda de animais, mais a produção anual de leite (Quantidade equivalente leite = (receita unitária do leite/receita com a venda de animais) + a produção anual de leite)

Para estimar a porcentagem de cada item que compõe o custo operacional efetivo em relação à receita com a venda de leite, considerou-se a divisão do gasto total da despesa pela receita com a venda de leite. Por exemplo: % do concentrado em relação à receita do leite = R\$ gastos com concentrado/R\$ apurados com a venda de leite. Sugere-se a estimativa desse indicador,

principalmente em sistemas de produção que apresentaram viabilidade econômica, para que ele sirva de referência àqueles pecuaristas que ainda não calculam o custo de produção (FRANCO NETO et al., 2010).

O valor da terra foi diferente entre os sistemas de produção, sendo o preço de um hectare de R\$7.000,00, R\$10.000,00, R\$15.000,00, R\$12.000,00, R\$10.000,00 e R\$8.000,00, para os sistemas 1, 2, 3, 4, 5 e 6, respectivamente. Foi considerado o valor de 6% ao ano, para cálculo da remuneração do capital.

Foi utilizada, nesta pesquisa, a terminologia “imobilizado”, como sinônimo de investido, apenas didaticamente, pois imobilizado tem como característica “parado”, sem liquidez e alguns itens do patrimônio têm alta liquidez, como as matrizes; outros, têm baixa, como os equipamentos e implementos, diferentemente das benfeitorias, que não possuem liquidez alguma.

4.4 Análise estatística

Os índices produtivos e econômicos foram comparados por meio de análises estatísticas descritivas, utilizando-se o aplicativo MS Excel e agrupados em tabelas, objetivando-se melhor comparação, discussão e apresentação dos resultados (LOPES et al., 2004a).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Visando maior facilidade na compreensão deste capítulo, optou-se por dividi-lo em dois tópicos que são: resultados econômicos do centro de custos produção de leite e cria e recria de animais destinados a reposição.

5.1 Resultados econômicos do centro de custo produção de leite

Visando maior facilidade na compreensão deste item, optou-se por dividi-lo nos seguintes tópicos: resultados econômicos de sistemas de produção de leite em semiconfinamento, em confinamento total e um comparativo entre os dois tipos de sistemas estudados.

5.1.1 Resultados econômicos nos sistemas de produção de leite em semiconfinamento

Um resumo dos recursos disponíveis nos sistemas de produção de leite em semiconfinamento é apresentado na Tabela 2. O valor do “patrimônio investido sem considerar a terra” foi o item de maior representatividade (53,41%) do total investido, enquanto o “patrimônio em terra” representou 46,59%. Tais dados diferem dos apresentados pelo SEBRAE (2006), que encontraram 70,67% do capital dos produtores de leite entrevistados investidos em terra. Essa diferença pode ser reflexo das diferentes produtividades entre os sistemas comparados e, principalmente, por se tratar de uma metodologia de apuração de custo, por centros de custos, no presente estudo. Entretanto, de acordo com o SEBRAE (2006), a maioria dos produtores de Minas Gerais estão com suas áreas destinadas à produção de leite subutilizadas. A mesma discussão

é válida quando se compara a produtividade de 1.548,28 kg/ha/ano apresentada por Lopes et al. (2007), em sistemas semiconfinados. Esse resultado tem consequências no impacto do custo de oportunidade da terra, na perda de áreas para outras culturas mais rentáveis e na contribuição para gerar índices de produtividades baixos, entre outros.

O valor investido em matrizes (vacas em lactação + vacas secas) foi o item com maior representatividade do “patrimônio sem considerar a terra”, em média 80,00%, seguido por benfeitorias (10,89%), máquinas (6,70%) e equipamentos/implementos (2,40%). O investimento em matrizes representou 55,12% de todo o valor investido. Os valores variando de R\$1.191.853,60 a R\$4.363.090,00 investidos com matrizes (Tabela 2) evidenciam a importância do cuidado que se deve ter com as mesmas, como, por exemplo, no momento da aquisição, no manejo diário, no ambiente adequado, entre outros, proporcionando condições para que se possa ter a máxima produtividade e, conseqüentemente, um maior retorno do capital. Os valores investidos em matrizes são considerados como sendo custos fixos; portanto, devem-se atingir altas produções por animal para que possam ser “diluídos”, refletindo em baixos percentuais do custo total.

Os indicadores “imobilizado por hectare” e “por matriz” podem ser utilizados como parâmetros na construção de um sistema de produção, quando na ausência de um projeto de viabilidade econômica, desde que o sistema de referência tenha apresentado um resultado positivo. O indicador “imobilizado por kg de leite por dia” tem a mesma característica. No entanto, tal inferência deve ser feita para sistemas que apresentem a mesma média de produtividade por matriz.

Tabela 2 Recursos disponíveis nos sistemas de produção de leite em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Especificação	Sistemas de produção			Média	%
	1	2	3		
Valor do patrimônio em terra (R\$)	854.000,00	3.755.400,00	1.680.000,00	2.096.466,67	46,59
Valor do patrimônio sem terra (R\$)	1.655.499,60	4.363.090,00	1.191.853,60	2.403.481,07	53,41
Valor em benfeitorias (R\$)	200.500,00	447.600,00	137.200,00	261.766,67	10,89
Valor em máquinas (R\$)	95.400,00	293.490,00	94.457,60	161.115,87	6,7
Valor em equipamentos e implementos (R\$)	95.599,60	58.000,00	19.696,00	57.765,20	2,4
Valor em animais (R\$)	1.264.000,00	3.564.000,00	940.500,00	1.922.833,33	80
Área (ha)*	122	375,54	112	203,18	
Quantidade média de matrizes (lactação + seca)	316	1.188,00	209	571	
Quantidade média de matrizes em lactação	256	980	161	465,67	
Quantidade de mão-de-obra (homem/dia)	6	15	5	8,67	
Média diária de leite produzido (kg)	4.443,14	12.774,46	2.649,44	6.622,35	
Total imobilizado (R\$)	2.509.499,60	8.118.490,00	2.871.853,60	4.499.947,73	
Total imobilizado por hectare (R\$)	20.569,67	21.618,18	25.641,55	22.609,80	
Total imobilizado por matriz em lactação (R\$)	9.802,73	8.284,17	17.837,60	11.974,84	
Total imobilizado por kg de leite produzido por dia (R\$)	564,8	635,53	1.083,95	761,43	

*Valor considerando todas as áreas de produção de volumoso.

O valor imobilizado por hectare pode ser utilizado como indicador de intensificação dos sistemas de produção. Nos sistemas 1, 2 e 3 eles foram de R\$20.569,67, R\$21.618,18 e R\$25.641,55, respectivamente (Tabela 2). Segundo o SEBRAE (2006), em um diagnóstico realizado no estado de Minas Gerais, as propriedades que entregam mais de 1.000 litros de leite por dia tiveram o valor imobilizado/ha de R\$6.723,78. Tal diferença pode ser consequência de fatores como o valor da terra entre as diferentes regiões, quantidade de matrizes por hectare, valor das matrizes, maior uso de tecnologias e, ainda, diferenças climáticas (o que exige maior ou menor investimento para o conforto animal). Fato interessante de se observar é a rentabilidade dos sistemas, ou seja, será que o sistema mais intensificado foi o que teve a melhor rentabilidade?

No presente estudo, o resultado por kg de leite (lucro ou prejuízo) foi de R\$0,1673, bem superior aos -R\$0,01, apresentado pelo SEBRAE (2006), para a média de Minas Gerais e os R\$0,07 em propriedades que produziram, em média, mais de 1.000 litros de leite por dia. Lopes et al. (2007), encontraram um valor imobilizado por hectare de R\$2.604,38 e um resultado positivo de R\$0,02/kg de leite. Ou seja, no presente estudo, em que a intensificação foi maior do que os dados apresentados por Lopes et al. (2007) e SEBRAE (2006), a rentabilidade também foi maior.

Com relação aos valores do total imobilizado por matriz em lactação, observa-se, na Tabela 2, que o sistema 2 obteve o menor valor, possivelmente por apresentar a maior relação vaca em lactação/vaca seca (82,49%); ter um preço de terra menor, em comparação aos demais sistemas de produção (R\$7.000,00/ha) e menor preço médio de uma matriz de R\$3.000,00. Em contrapartida, o sistema 3 possui 77,03% das matrizes em lactação, está localizado em uma região na qual a terra é muito valorizada, um hectare é cotado em R\$15.000,00 e uma matriz é avaliada em R\$4.500,00, justificando o maior capital imobilizado por matriz em lactação.

Lopes et al. (2005), estudando sistemas de produção de leite com alto nível tecnológico, encontraram um valor médio imobilizado por matriz de R\$5.581,05 e uma rentabilidade negativa (3,12%), diferentemente dos sistemas aqui estudados, que apresentaram rentabilidade média de 6,70%. Vale salientar que a rentabilidade calculada por aqueles autores foi da atividade leiteira como um todo e não do centro de custo produção de leite. Tais resultados podem ser um indício de que os recursos disponíveis por matriz, encontrados por Lopes et al. (2005), não tenham sido suficientes para proporcionar boa produtividade para aumentar a receita e tornar a atividade rentável.

Com relação ao total imobilizado por kg de leite produzido por dia, o sistema 1 apresentou o menor valor (Tabela 2), possivelmente por ter maior média de produção, de 17,36 kg de leite por vaca/dia. O sistema 3 teve o maior, principalmente por estar em uma região em que a terra e as matrizes são valorizadas e a média de produção foi de 16,46 kg por vaca/dia. De acordo com Gomes (2009), um valor de referência para sistemas rentáveis seria algo em torno de R\$500,00 imobilizados por kg de leite/dia. Na média, os valores aqui obtidos estão bem próximos (R\$563,80).

Na Tabela 3 é apresentado um resumo da análise de rentabilidade do centro de custo produção de leite, nos sistemas de produção em semiconfinamento. A receita total variou de R\$723.333,65 a R\$4.666.513,24, entre os sistemas de produção. Apenas em um sistema ocorreu apuração de receita com a venda de subprodutos (esterco), o que representou 0,27% da receita total. Embora muitos pecuaristas não considerem o esterco como fonte de receita, segundo Lopes et al. (2004b), ele pode ser uma alternativa de renda e representar até 1,51% da receita total ou reduzir o uso de fertilizantes químicos, quando aplicados em áreas de agricultura.

Tabela 3 Resumo da análise de rentabilidade do centro de custo produção de leite dos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$

Especificação	Sistemas de produção		
	1	2	3
Receita	1.188.535,26	4.666.513,24	723.333,65
Leite	1.172.491,00	3.752.462,48	700.337,61
Animais	16.044,26	914.050,76	21.050,00
Subprodutos	0,00	0,00	1.946,04
Custo operacional total (COT)	980.563,56	3.170.864,51	602.911,85
Custo operac. efetivo (COE)	952.761,46	3.111.342,49	584.095,54
Depreciação	27.802,10	59.522,01	18.816,31
Depreciação da infraestrutura	20.526,46	34.775,72	5.491,90
Depreciação de matrizes	7.275,64	24.746,29	13.324,41
Custo total (CT)	1.013.453,96	3.306.617,84	635.981,36
Custo fixo (CF)	58.647,99	194.630,29	51.461,03
Remuneração da terra	20.586,00	95.282,52	21.900,00
Investido	9.922,50	32.692,45	9.709,27
Remuneração do empresário	0,00	0,00	0,00
Impostos fixos (IPVA + ITR)	337,39	7.133,31	1.035,46
Depreciação	27.802,10	59.522,01	18.816,31
Deprec. da infraestrutura	20.526,46	34.775,72	5.491,90
Depreciação de matrizes	7.275,64	24.746,29	13.324,41
Custo variável (CV)	954.805,97	3.111.987,54	584.520,32
Custo operac. efetivo (s/impostos)	952.424,07	3.104.209,18	583.060,08
Remuneração do cap. de giro	2.381,90	7.778,36	1.460,24
Margem bruta	235.773,80	1.555.170,75	139.238,11
Margem líquida	207.971,70	1.495.648,73	120.421,80
Resultado (lucro ou prejuízo)	175.081,30	1.359.895,41	87.352,29
Varição do rebanho (Vr)	44.000,00	39.000,00	58.500,00
Margem bruta + Vr	279.773,80	1.594.170,75	197.738,11
Margem líquida + Vr	251.971,70	1.534.648,73	178.921,80

Tabela 3, conclusão

Especificação	Sistemas de produção		
	1	2	3
Resultado (lucro ou prejuízo) + Vr	219.081,30	1.398.895,41	145.852,29
Lucratividade 1 (%)	14,73	29,14	12,08
Rentabilidade 1 (%)	5,96	14,09	3,46
Lucratividade 2 (%)	17,5	32,04	16,55
Rentabilidade 2 (%)	7,08	15,49	4,77
Quantidade de leite (kg/ano)	1.621.746,10	4.662.677,90	967.045,60
Quant. em equivalente leite (kg/ano)	1.643.937,93	5.798.445,23	996.112,02

1 – Fórmula considerando o resultado da atividade; 2 – Fórmula considerando a margem líquida da atividade.

A venda de animais representou 1,35%, 19,59% e 2,91% da receita total, nos sistemas de produção 1, 2 e 3, respectivamente. A contribuição da comercialização de animais na receita tende a ser maior nos sistemas de produção que estão passando, principalmente, pelas seguintes situações: pequeno produtor, cujos animais não são especializados para a produção de leite, teoricamente seriam animais de dupla aptidão; produtores que passam por uma crise financeira e, em momento de alta no preço da arroba de vaca, vendem os animais e produtores que têm animais de boa genética e os comercializam melhor, o que foi o caso do sistema de produção 2.

Lopes et al. (2007) encontraram 11,66% da receita total com a venda de animais. Com exceção do sistema 2, que adotou a venda estratégica de animais, essa porcentagem (19,59%) foi superior, possivelmente, pelas diferenças nas produções (288,86 versus 3.546,39 kg/dia), sendo a venda de animais mais representativa em sistema com menor comercialização diária de leite.

Segundo Nascif (2008), em períodos de preço baixo de leite, a maioria dos sistemas que utilizam cruzamentos com gado zebu tem a venda de animais

como uma forma de complementar a renda da atividade, o que não acontece com raças mais especializadas.

Moraes et al. (2004) em um estudo econômico da produção de leite com gado mestiço F1 Holandês-Zebu, encontraram lucratividade média de 28,9%, sendo a venda de bezerros desmamados responsável por 25% da receita total. Segundo outros pesquisadores (MARQUES et al., 2002; LOPES et al., 2002, 2004b; ALMEIDA JR et al., 2002), a receita com a venda de animais variou de 28,08% a 4,16%. Tais valores evidenciam que ocorre grande variação no percentual da composição da receita. O que vai definir a maior ou a menor venda de animais são as metas do sistema de produção, a necessidade de levantar receitas (LOPES et al., 2009), bem como os aspectos referentes à saúde do rebanho (DEMEU, 2010).

Quando se trata de apuração de custo por centro produtivo, a venda de matrizes aumenta as receitas e, em consequência dessas vendas, o item depreciação de matrizes aumenta, tornando o custo de produção um pouco mais elevado. Observa-se (Tabela 3) que o custo com depreciação de matrizes foi maior no sistema 2, em função da maior quantidade de matrizes e também da elevada taxa de descarte voluntário (33%). No entanto, mesmo aumentando as despesas com a depreciação de matrizes, a rentabilidade desse sistema foi a mais elevada, 14,09%, comparando com os sistemas 1 e 3, que apresentaram rentabilidades de 5,96% e 3,46%, respectivamente. Isso evidencia que, quando se tem um bom mercado para esse tipo de animal, pode ser uma boa alternativa para se alcançar boas rentabilidades. Entretanto, tal prática exigirá grande eficiência na fase de cria e recria (reposição), e com um custo reduzido.

A variação do rebanho, índice que mede a valorização ou a desvalorização patrimonial em animais, foi de R\$44.000,00, R\$39.000,00 e R\$58.500,00 (Tabela 3), para os sistemas 1, 2 e 3, respectivamente. Essa variação, quando positiva, pode ser um indicativo de que o sistema de produção

está crescendo, aumentando a taxa de lotação, que o rebanho ainda não está estabilizado ou que ocorreu uma valorização no preço do produto. Neste estudo, essa variação não foi proporcional ao tamanho do rebanho, ou seja, o sistema 2, que apresenta a maior quantidade de matrizes em lactação, obteve a menor variação patrimonial devido ao fato de o rebanho se encontrar mais próximo à estabilização que nos demais sistemas.

Os sistemas 1, 2 e 3 apresentaram uma lucratividade 1 (resultado/receita) de 14,73%, 29,14% e 12,08%, respectivamente. Pode-se afirmar que o sistema 1 apresentou um resultado (receita total – custo total) superior ao do sistema 3, principalmente devido à venda de animais, pois as receitas com o leite foram bem semelhantes entre si. Já no sistema 2, a receita com a venda de leite foi bem superior à dos demais sistemas. Considerando-se as lucratividades obtidas, pode-se interpretar que, para cada R\$100,00 apurados na receita total, os sistemas obtiveram R\$14,73, R\$29,14 e R\$12,08 de lucro, respectivamente.

Na Tabela 4 é apresentado um resumo da análise da rentabilidade dos sistemas de produção em semiconfinamento, em reais por unidade produzida (R\$/kg de leite). A receita com o leite variou de R\$0,7230 a R\$0,8048 entre os sistemas. A diferença de R\$0,0818 (10,16%) pode ter ocorrido, principalmente, devido ao volume de leite comercializado (4.443,14 versus 12.774,46 kg de leite/dia). Tal fato demonstra alguns benefícios de produzir em altas escalas, pois, além de reduzir os custos fixos, pela otimização da infraestrutura (LOPES et al., 2007), a maioria dos laticínios bonifica os pecuaristas por maiores volumes (DEMEU, 2010). Nos três sistemas de produção, apenas a venda do leite foi suficiente para cobrir todos os custos de produção, ou seja, apresentou lucro, mesmo sem considerar as demais fontes de receitas.

Com relação às medidas de eficiência econômica margem bruta, líquida e resultado, em R\$/kg de leite, todos os sistemas de produção apresentaram

valores positivos, indicando ter condições de sobreviver no longo prazo. A margem bruta (receita total – custo operacional efetivo) variou de R\$0,1454 a R\$0,3335 (Tabela 4). Constata-se que a menor margem bruta foi obtida no sistema que apresentou o menor custo total e a maior, no sistema de maior custo total. Fica evidente que nem sempre a melhor maneira de se conseguir bons resultados financeiros é reduzindo custos.

Segundo Pereira (2007), um sistema de produção pode ter como objetivo o mínimo custo por kg de leite ou a máxima produção por animal, dependendo de suas metas. Resultados de pesquisas têm demonstrado que a atividade leiteira apresenta um resultado positivo (MANCIO; SCHIFFER; LONDONO HERNÁNDEZ, 1999; MORAES et al., 2004; GOMES; FILHO 2007; OLIVEIRA et al., 2007; SILVA et al., 2008), outros têm mostrado que a atividade apresenta margem líquida positiva (LOPES et al., 2007, 2004a, 2004b; SEBRAE, 2006; NASCIF, 2008; GOMES, 2007) e a maioria tem mostrado apenas a margem bruta positiva (PRADO; CRUZ; VIANNA, 1995; REIS, 2001; FASSIO et al., 2006; LOPES et al., 2007; PRADO; GERALDO; CARDOSO, 2007).

O custo operacional efetivo/kg de leite (COE) foi de R\$0,5875, R\$0,6673 e R\$0,6040 (Tabela 4), nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente. Uma das razões de o sistema 2 apresentar o maior COE foi a produtividade diária por matriz em lactação, que foi de 13,04 kg, e de 17,36 kg e 16,46 kg, para os sistemas 1 e 3, respectivamente.

Outro fator que contribui para elevar o custo operacional efetivo foi a relação vacas em lactação/vaca seca, pois uma maior quantidade de vacas secas representa mais matrizes sem produção de leite, ou seja, reduz a principal fonte de renda do sistema de produção, além de gerar despesas. Essa relação foi de 81,01%, 82,49% e 77,03%, nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente, muito embora todos esses sejam bons, quando comparados à média nacional (50%). O

sistema 1 teve o menor COE, pelo fato de comprar ou produzir eficientemente alguns insumos utilizados no processo produtivo e apresentar a maior média de leite por matriz.

Tabela 4 Resumo da análise de rentabilidade do centro de custo produção de leite dos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite

Especificação	Sistemas de produção			
	1	2	3	Média
Receita	0,7329	1,0008	0,7480	0,8272
Leite	0,7230	0,8048	0,7242	0,7507
Animais	0,0099	0,1960	0,0218	0,0759
Subprodutos	0,0000	0,0000	0,0020	0,0007
Custo operacional total (COT)	0,6046	0,6801	0,6235	0,6361
Custo operac. efetivo (COE)	0,5875	0,6673	0,6040	0,6196
Depreciação	0,0171	0,0128	0,0195	0,0165
Deprec. da infraestrutura	0,0127	0,0075	0,0057	0,0086
Depreciação de matrizes	0,0045	0,0053	0,0138	0,0079
Custo total (CT)	0,6249	0,7092	0,6577	0,6639
Custo fixo (CF)	0,0362	0,0417	0,0532	0,0437
Remuneração da terra	0,0127	0,0204	0,0226	0,0186
Remuneração do cap. Investido	0,0061	0,0070	0,0100	0,0077
Remuneração do empresário	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Impostos fixos (IPVA + ITR)	0,0002	0,0015	0,0011	0,0009
Depreciação	0,0171	0,0128	0,0195	0,0165
Deprec. da infraestrutura	0,0127	0,0075	0,0057	0,0086
Depreciação de matrizes	0,0045	0,0053	0,0138	0,0079
Custo variável (CV)	0,5888	0,6674	0,6044	0,6202
Custo opera. efetivo (s/impostos)	0,5873	0,6658	0,6029	0,6187
Remuneração do capital de giro	0,0015	0,0017	0,0015	0,0016
Margem bruta	0,1454	0,3335	0,1440	0,2076
Margem líquida	0,1282	0,3208	0,1245	0,1912
Resultado (lucro ou prejuízo)	0,1080	0,2917	0,0903	0,1633

A depreciação representou R\$0,0171, R\$0,0128 e R\$0,0195/kg de leite no custo operacional total de produção dos sistemas 1, 2 e 3 (Tabela 4), respectivamente. A partir desses valores pode-se concluir que o sistema 2 otimizou de maneira mais eficiente os recursos depreciáveis utilizados no centro de custo produção de leite. Segundo Lopes et al. (2005), espera-se que a depreciação tenha maior impacto nos sistemas de produção com maior nível tecnológico, pois o valor do patrimônio, sem considerar a terra, é, nesses sistemas, maior. No entanto, no presente estudo, não foi isso que aconteceu, pois quando se considera apenas a depreciação com infraestrutura, o sistema que teve a maior depreciação foi o 1 (R\$0,0127) e o menor valor de patrimônio sem terra (R\$1.655.499,60).

Quando se considera a depreciação total (depreciação de infraestrutura mais de matrizes), o sistema 3 foi o que apresentou a maior (Tabela 4). Tal fato se deve, em parte, à menor relação entre vacas em lactação e vacas secas (77,03%), que acarretou em menor produção diária de leite e, conseqüentemente, menor quantidade de leite para “diluir” os custos com a depreciação, e pela maior depreciação das matrizes, fruto de um custo maior da novilha de reposição até o primeiro parto (R\$2.557,03 (sistema 3) versus R\$1.945,95 (sistema 1) e R\$1.573,68 (sistema 2)).

O custo total unitário do leite, que foi de R\$0,6249, R\$0,7092 e R\$0,6577, para os sistemas 1, 2 e 3, respectivamente, compreendeu a soma do custo fixo e do variável. Parte da diferença entre esses custos totais foi a remuneração da terra, tendo o sistema 2 apresentado um valor de R\$0,0204/kg de leite. A diferença foi devido à menor produtividade de leite por hectare, em virtude de uma menor produtividade por matriz (13,04 versus 17,36 kg/dia) e menor taxa de lotação por hectare (4,50 versus 5,45 vacas em lactação/ha), em relação ao sistema 1, uma vez que a remuneração da terra foi considerada a

mesma para todos os sistemas, ou seja, o valor referente a 2 kg de leite/hectare/dia.

Na Gráfico 2 pode ser visualizado o comportamento sazonal do custo operacional efetivo, da receita e da margem bruta/kg de leite nos sistemas de produção em semiconfinamento, ao longo do ano. Observa-se que, nos meses do outono-inverno (de março a setembro), o preço e o custo operacional efetivo do leite são maiores do que no período de setembro a março (primavera-verão). No entanto, mesmo com um custo mais elevado, a margem bruta (receita – COE) se mostrou maior no período de entressafra. Tal informação é interessante na tomada de decisão a respeito de quando concentrar o pico de produção do sistema de produção, pois se pode observar que a margem é maior na entressafra e menor na safra. Além dos indicadores financeiros, outros devem ser observados, tais como conforto aos animais, melhores índices reprodutivos e mão-de-obra disponível na região para cortar cana-de-açúcar, caso seja essa a opção de forrageira adotada.

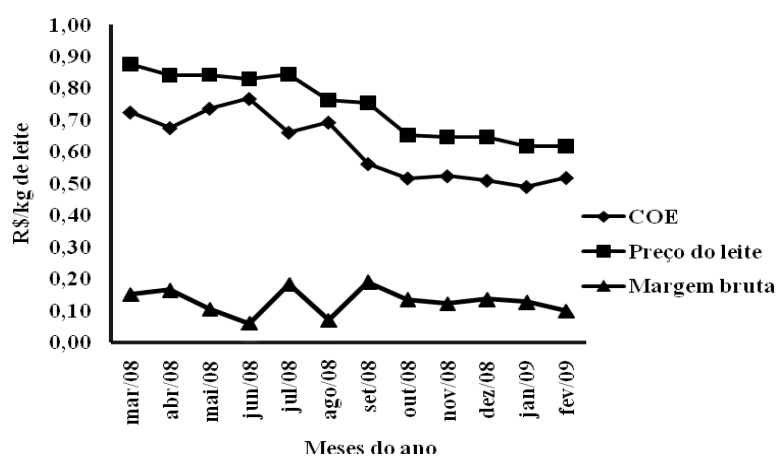


Gráfico 2 Custo operacional efetivo (COE), preço unitário do leite e margem bruta, em R\$/kg de leite, nos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Os itens que contribuíram para compor o custo operacional efetivo estão apresentados na Tabela 5. A alimentação teve a maior representatividade, variando de R\$0,3412 a R\$0,3988. O sistema 3 teve o menor custo alimentar (R\$0,3412) e uma média de 16,46 kg/vaca em lactação/dia, diferente do sistema 2, que foi de R\$0,3903 e a produção média de 13,04 kg/vaca em lactação. Alguns fatores podem ter contribuído para que o custo alimentar do sistema 3 fosse o menor, tais como eficiência do nutricionista da propriedade; melhor utilização da estratégia de compra ou produção de insumos alimentares; melhor conversão alimentar; melhor manejo dos animais; genética mais adequada ao sistema de produção; menor utilização de concentrado e maior proporção de vacas secas e que exigem uma dieta mais barata do que a dieta das vacas em lactação, sendo esse último um fator negativo. Salvador et al. (2008), ao avaliarem o desempenho e a economia da substituição do milho moído pela polpa cítrica, verificaram redução na produção diária de leite (28,7 *versus* 27,6 kg/dia) e de proteína (0,900 *versus* 0,855 kg/dia). Concluíram que quando o pagamento do leite valorizou a produção diária de sólidos, o menor custo das dietas com polpa cítrica como concentrado energético único não resultou em maior lucratividade.

Segundo Deresz (2001), vacas mestiças Holandês x Zebu, com potencial de produção de leite de até 15 kg por dia podem ser manejadas em pastagem, sem suplementação durante a época das chuvas e, ainda, a suplementação da pastagem de capim-elefante, durante a época das chuvas, não foi vantajosa, por causa do pequeno aumento observado (1,2 kg de leite) na produção de leite.

No item forragem, consideraram-se todas as despesas de adubação das pastagens e despesas com a forrageira utilizada na suplementação durante o inverno, que foi cana-de-açúcar nos sistemas 1 e 3, e silagem de milho, no sistema 2. O sistema que adotou a silagem de milho como fonte de volumoso

suplementar (2) obteve a menor média de produção por vaca em lactação (13,04 kg). Possivelmente, questões genéticas, ambientais, ou utilização de uma silagem de má qualidade devem estar relacionadas com essa menor média de produção. O custo médio dos três sistemas foi de R\$0,1202, variando de R\$0,1109 a R\$0,1254. Cabe ressaltar que, independente da forrageira utilizada, o custo com esse item teve pouca variação e refletiu de maneira contrária ao que a literatura preconiza, na produtividade de leite.

Vários pesquisadores, dentre os quais Ribeiro et al. (2000) e Magalhães et al. (2004), relataram maiores produções de leite em dieta à base de silagem de milho, quando comparada com cana-de-açúcar e uréia. Tal efeito da depressão na produção de leite pode estar relacionado à menor ingestão de matéria seca devido à baixa palatabilidade da uréia (LUDOVICO; MATTOS, 1997; SUCUPIRA, 1998) e à baixa digestibilidade da fibra da cana-de-açúcar (CORRÊA et al., 2003). Entretanto, pesquisas mostram desempenho de vacas em lactação com média diária variando de 20,36 a 31,9 kg/vaca em lactação (STANLEY; SPIELMAN, 1984; VALVASORI et al., 1995; MENDONÇA et al., 2001), sendo alimentadas com cana-de-açúcar. A utilização, ou não, da cana-de-açúcar é mais dependente de fatores agronômicos (temperatura e fertilidade de solo) e fatores associados à produção de leite por unidade de área do que de fatores financeiros.

A mão-de-obra contribuiu, em média, com R\$0,0719/kg de leite (Tabela 5) no custo operacional efetivo. As despesas com salários foram de R\$0,0436, R\$0,0398 e R\$0,0557 e as quantidades de funcionários foram de 6, 15 e 5, nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente. Num primeiro momento, parece que o sistema 3 remunera melhor seus funcionários, mas, como o valor é dado em R\$/kg de leite, isso não é uma verdade, pois a remuneração média mensal dos funcionários dos sistemas 1, 2 e 3 foi, respectivamente, de R\$982,64, R\$1.031,28 e R\$897,74, ou seja, a produção em escala diluiu as despesas.

O item sanidade, no qual foram consideradas todas as despesas com medicamentos, vacinas, exames e análise laboratorial, contribuiu com R\$0,0324/kg de leite (Tabela 5). O sistema 3 apresentou o menor custo com sanidade (R\$0,0186) e uma média de produção de 16,46 kg/vaca em lactação/dia; já o sistema 1 obteve quase o dobro do custo unitário com sanidade e a maior média de produção de leite (17,36 kg/vaca em lactação/dia). As explicações para tal diferença podem ser: uso indiscriminado de medicamentos por parte dos funcionários, gado mais sensível ao manejo adotado no sistema de produção e menor eficiência na compra de medicamentos.

Tabela 5 Contribuição de cada item no custo operacional efetivo no centro de custo produção de leite dos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite

Especificação	Sistemas de produção			
	1	2	3	Média
Alimentação	0,3988	0,3903	0,3412	0,3768
Concentrado proteico	0,0903	0,0943	0,106	0,0969
Concentrado energético	0,1614	0,1686	0,0961	0,1421
Minerais/aditivos	0,0217	0,0031	0,0282	0,0177
Fragem	0,1254	0,1243	0,1109	0,1202
Mão-de-obra	0,0704	0,049	0,0965	0,0719
Salário	0,0436	0,0398	0,0557	0,0464
Encargos	0,005	0,000	0,0034	0,0028
EPI/uniforme	0,0005	0,0016	0,0006	0,0009
Diarista	0,0012	0,000	0,0015	0,0009
Assistência técnica	0,0097	0,0076	0,0311	0,0161
Mão-de-obra de terceiros	0,0103	0,000	0,0042	0,0048
Sanidade	0,0395	0,0392	0,0186	0,0324
Reprodução	0,0123	0,0192	0,0197	0,017
Insumos reprodução	0,0072	0,0116	0,0165	0,0118
Hormônios	0,005	0,0076	0,0032	0,0053

Tabela 5, conclusão

Especificação	Sistemas de produção			
	1	2	3	Média
BST	0,0022	0,000	0,0196	0,0073
Ordenha	0,0137	0,0119	0,022	0,0159
Higiene de ordenha	0,006	0,0084	0,0155	0,01
Manutenção periódica	0,0077	0,0035	0,0065	0,0059
Impostos e taxas	0,0015	0,0184	0,001	0,007
Energia	0,0211	0,009	0,0102	0,0134
Energia elétrica	0,0123	0,009	0,0095	0,0103
Combustível e lubrificante	0,0087	0,000	0,0007	0,0031
Aluguel de máquinas	0,0073	0,0145	0,0128	0,0115
Despesas diversas	0,0209	0,1159	0,0624	0,0626
Despesas administrativas	0,0111	0,0827	0,0025	0,0321
Material p/ manejo de animais	0,0012	0,0019	0,0012	0,0014
Manutenção de benfeitorias	0,0013	0,0092	0,0051	0,0052
Frete	0,0011	0,0101	0,0137	0,0083
Telefone	0,0008	0,0005	0,0046	0,0020
Outros	0,0054	0,0115	0,0353	0,0174
Total do COE	0,5875	0,6673	0,604	0,6158

Com relação à reprodução, foram consideradas as despesas com hormônios e insumos (material para inseminação artificial, nitrogênio líquido, sêmen, etc.). O sistema 1 apresentou o menor custo (R\$0,0123) e um bom desempenho reprodutivo, expresso pela relação vaca lactação/vaca seca (81,01%) e uma boa produtividade de leite por matriz em lactação (17,36 kg). O sistema 3 apresentou o maior custo com reprodução, principalmente pelo maior custo com hormônios reprodutivos. Tal fato pode ser um indicio de que o pecuarista esteja com dificuldades em aumentar a taxa de concepção das

matrizes, já que a relação vaca lactação/vaca seca foi a menor entre os três sistemas (77,03%).

O BST (somatotropina bovina) foi utilizado em dois (1 e 3) dos três sistemas de produção, com um custo de R\$0,0022 e R\$0,0196/kg de leite. O uso de tal hormônio pode justificar as maiores médias de leite por vaca em lactação dos sistemas 1 e 3 em relação ao sistema 2. O fato de o sistema 3 apresentar um custo bem mais alto do que o sistema 1, para o item BST, pode ser devido ao uso de somatotropina em uma quantidade maior de animais, ou ao uso em intervalos menores do que o recomendado ou, ainda, ao preço do produto mais elevado. Segundo Lucci et al. (1998), a aplicação do BST aumentou o leite em 4,95 kg/vaca/dia e a gordura em 0,20 kg/vaca/dia. Cabe ressaltar que cuidados na reprodução devem ser observados, principalmente com vacas de alta produção, com o uso BST (BILBY et al., 2009). A somatotropina estimula a síntese de leite, agindo na partição de nutrientes direcionados à glândula mamária, aumentando, assim, a produção de leite (FERREIRA et al., 2002), sem acarretar em problema algum para o consumidor (PEEL; BAUMAN, 1987).

A qualidade do leite foi uma preocupação de todos os produtores estudados, pois os três tiveram despesas com o item higiene e manutenção de ordenha, que foi de R\$0,0137, R\$0,0119 e R\$0,0220, nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente.

Não foi objetivo deste estudo comparar a qualidade do leite com as despesas referentes à higiene de ordenha. Mas, pelo preço do kg de leite pago pelo laticínio, deduz-se que o leite teve uma ótima qualidade. Outro fator a que a higiene e a manutenção de ordenha estão correlacionadas é a sanidade, na transmissão de mastite contagiosa. Cabe aqui uma pergunta: será que a menor despesa com sanidade no sistema 3 não estaria ligada ao fato de esse sistema gastar mais com a higiene de ordenha e, assim, diminuir a incidência de mastite

contagiosa do rebanho, necessitando de menor quantidade de antibióticos para tratamento com essa doença?

Segundo Santos e Fonseca (2007), o correto manejo da ordenha melhora a qualidade do leite; diminui o leite residual, aumentando a produção; diminui o tempo de ordenha; previne a ocorrência de lesões no teto e permite o conforto ao ordenhador. O estado inadequado das teteiras do equipamento de ordenha foi o terceiro maior fator de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras, ficando atrás da inserção total da cânula na aplicação de antibióticos intramamários e a falta de treinamento dos ordenhadores (COENTRÃO et al., 2008). Brito et al. (2000) encontraram redução de aproximadamente 90% na contaminação bacteriana de tetos após o uso do papel toalha e uma solução à base iodo, comparado apenas com o uso do papel toalha.

A utilização de porcentagem nas planilhas de custo de produção tem como principal objetivo identificar os itens de maior representatividade, com intenção de concentrar esforços, visando corrigir ineficiências, primeiro nos que têm maior impacto e, ainda, comparar com outros estudos a porcentagem de cada item. Porém, cuidado deve ser tomado com esse último, visto que a porcentagem é dada em função do custo operacional efetivo de cada sistema e, se o custo for diferente, o que acontece quase sempre, as porcentagens também serão.

Um exemplo: a alimentação representou 67,87% do COE no sistema 1 e 58,50% no sistema 2; no entanto, o custo operacional efetivo foi de R\$0,5875 e R\$0,6673/kg de leite, respectivamente. O custo alimentar no primeiro sistema foi de R\$0,3987 ($0,5875 \times 67,87\%$) e, no segundo, de R\$0,3903 ($R\$0,6673 \times 58,50\%$), ou seja, apesar de não ter a mesma porcentagem (67,87% versus 58,50%) com as despesas de alimentação, o custo alimentar foi bem semelhante entre os sistemas comparados. Daí surge o cuidado em se comparar a porcentagem de grupos de despesas entre diferentes sistemas de produção.

Entretanto, a grande vantagem de se utilizar a porcentagem é de conhecer qual item do custo operacional efetivo tem maior representatividade, para se concentrar mais esforços nos itens de maior impacto. Já na tabela dada em R\$/kg de leite, mostra-se o valor de item do custo operacional efetivo por unidade de produto; no entanto, como o valor é dado em reais (R\$) e a moeda valoriza ou desvaloriza ao longo dos anos, fica difícil manter um comparativo entre sistemas de produção em anos diferentes. A utilização de porcentagem possibilita as comparações ao longo do tempo e em regiões diferentes. Na Tabela 6 pode ser observada a contribuição de cada item no custo operacional efetivo, em porcentagem.

A alimentação foi o item de maior representatividade em todos os sistemas de produção, representando 67,87%, 58,50% e 56,49% (Tabela 6) do COE nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente. Num primeiro momento, parece que no sistema 1 as despesas com alimentação foram bem maiores do que no 2. No entanto, quando se analisam as despesas em reais por unidade produzida (R\$/kg de leite), essa diferença foi de apenas R\$0,0085 [R\$0,3988 (sistema 1) – R\$0,3903 (sistema 2)]. Em porcentagem, essa mesma diferença foi de 9,37 pontos percentuais, devido ao fato de os outros itens terem contribuído de maneira diferente, o que gerou um custo operacional efetivo unitário diferente. Esse é o principal cuidado que deve ser tomado ao comparar porcentagens de custo entre sistemas de produção.

A maior representatividade, no custo operacional efetivo com alimentação no sistema de produção 1 pode ter contribuído de maneira significativa para que tal sistema apresentasse a maior média de produção por animal. Entretanto, o sistema 3 apresentou a menor porcentagem com alimentação e obteve uma média de produção semelhante à do sistema 1. A diferença maior está no item concentrado energético, que representou 15,91%, no sistema 3 e 27,48% no 1. Tal diferença pode ser na produção de milho grão

na propriedade, obtendo-se, assim, possivelmente, um ingrediente mais barato; na localização do sistema de produção próximo a regiões produtoras de concentrado energético, barateando o frete e no uso de subprodutos na alimentação das vacas em lactação. A utilização de subprodutos na dieta de vacas em lactação é uma das estratégias para baixar o custo alimentar; no entanto, questões como produtividade e composição do leite devem ser observadas.

Dietas formuladas à base de cana-de-açúcar exigem mais suplementação de proteína do que dietas à base de silagem de milho. De acordo com Corrêa et al. (2003), o custo da proteína por unidade de nutriente é frequentemente mais alto e dietas formuladas com cana-de-açúcar não são necessariamente mais caras. No presente estudo, os sistemas de produção que utilizaram essa forrageira tiveram um gasto menor com concentrado proteico, possivelmente pelo fato de o sistema que utilizou a silagem de milho (sistema 2) obter baixa produtividade por animal. Observa-se (Tabela 6) que as despesas com concentrado energético tiveram maiores representatividades do que os protéicos, em todos os sistemas estudados, o que justificaria a maior contribuição do concentrado energético no custo operacional efetivo, embora o custo por unidade seja maior para concentrados protéicos do que os energéticos.

Tabela 6 Representatividade de cada item no custo operacional efetivo no centro de custo produção de leite dos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem

Especificação	Sistemas de produção			
	1	2	3	Média
Alimentação	67,87	58,50	56,49	60,95
Concentrado proteico	15,37	14,13	17,55	15,68
Concentrado energético	27,48	25,27	15,91	22,89

Tabela 6, conclusão

Especificação	Sistemas de produção			
	1	2	3	Média
Minerais/aditivos	3,69	0,47	4,67	2,94
Forragem	21,34	18,63	18,36	19,44
Mão-de-obra	11,98	7,34	15,98	11,76
Salário	7,43	5,97	9,22	7,54
Encargos	0,85	0,00	0,56	0,47
EPI/uniforme	0,08	0,24	0,1	0,14
Diarista	0,21	0,00	0,25	0,15
Assistência técnica	1,65	1,13	5,15	2,65
Mão de obra de terceiros	1,76	0,00	0,7	0,82
Sanidade	6,72	5,87	3,08	5,22
Reprodução	2,09	2,87	3,26	2,74
Insumos reprodução	1,23	1,74	2,73	1,9
Hormônios	0,86	1,14	0,53	0,84
BST	0,37	0,00	3,25	1,2
Ordenha	2,33	1,78	3,64	2,58
Higiene de ordenha	1,02	1,26	2,57	1,61
Manutenção periódica	1,32	0,52	1,08	0,97
Impostos e taxas	0,26	2,75	0,17	1,06
Energia	3,58	1,35	1,69	2,21
Energia elétrica	2,10	1,35	1,57	1,67
Combustível e lubrificante	1,49	0,00	0,12	0,53
Aluguel de máquinas	1,24	2,17	2,12	1,84
Despesas diversas	3,55	17,36	10,33	10,42
Despesas administrativas	1,89	12,39	0,41	4,9
Material p/ manejo de animais	0,20	0,28	0,20	0,23
Manutenção de benfeitorias	0,21	1,38	0,84	0,81
Frete	0,19	1,51	2,27	1,32
Telefone	0,14	0,08	0,76	0,33
Outros	0,91	1,72	5,84	2,83
Total do COE	100,00	100,00	100,00	100,00

A mão-de-obra foi o segundo item mais representativo, na média dos sistemas de produção estudados; os salários dos funcionários e a assistência técnica foram os que mais impactaram (Tabela 6). No sistema 3, o item mão-de-obra contribuiu com 15,98% e, no 2, apenas 7,34%; entretanto, a remuneração média mensal dos funcionários dos sistemas 3 e 2 foi, respectivamente, de R\$897,74 e R\$1.031,28, ou seja, outros itens (alimentação e sanidade) impactaram mais no sistema 2, o que, por diferença, teve menor porcentagem com a mão-de-obra. A relação vaca em lactação:homem foi 50,71% menor no sistema 3 comparado ao 2 (32,20 *versus* 65,33 vaca em lactação/homem). Essa diferença pode ser atribuída a diferentes tecnologias adotadas, o que reduz a mão-de-obra ou, ainda, pode indicar ociosidade da mesma. Lopes et al. (2005), encontraram relação vaca em lactação:homem de 18,33, em rebanhos com média de 78,33 vacas em lactação, ou seja, rebanhos bem menores do que os aqui estudados. Tal fato evidencia que a mão-de-obra, até certo ponto, tem um comportamento de custo fixo, pois pode-se aumentar a quantidade de vacas em lactação sem a necessidade de aumentar a quantidade de funcionários.

É interessante observar que a assistência técnica não representou mais do que 5,15% do custo operacional efetivo e, em média, representou apenas 2,65%. Apesar dessa pequena representatividade, muitas vezes o técnico é o primeiro a ser dispensado em momento de crise.

Outro item que merece destaque é o de despesas diversas, por divergir bastante entre os sistemas de produção. Pode-se observar, na Tabela 6, que, no sistema 2, as despesas diversas representaram 17,36%, sendo o sistema onde esse item teve a maior representatividade, seguido pelos sistemas 3 (10,33%) e 1 (3,55%). Esse maior valor foi devido às despesas oriundas da comercialização de animais, de leilões, fretes e comissões, entre outros. No entanto, essa forma

de comercialização de animais proporcionou alta porcentagem com a venda de animais na receita total (19,59%) do sistema 2. Em várias pesquisas tem sido demonstrada a porcentagem com despesas diversas variando de 7,86% a 16,14% (LOPES et al., 2007, 2005, 2004a).

Os valores das representatividade de cada item do custo operacional efetivo (COE) em relação à receita do leite (RL), em %, dos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, estão apresentados na Tabela 7. De acordo com Lopes; Cardoso; Demeu. (2009), em sistema de produção em que não se adota o controle de custos, devido à necessidade de um longo período de coleta de dados (mínimo de 12 meses), para se ter uma informação mais precisa e que possa auxiliar no processo de tomada de decisão, e que possa auxiliar no processo de tomada de decisão, uma alternativa que pode ser utilizada, pela sua facilidade de obtenção, é a relação do item que compõe o custo operacional efetivo com a receita do leite, ou seja, quanto da receita com a venda de leite o pecuarista gasta mês a mês com alimentação, mão-de-obra, sanidade, etc. Tais cálculos permitem ter uma noção de como está a situação da atividade naquele momento. Esses pesquisadores salientaram que essa relação pode variar sempre que ocorrer uma alteração no preço do leite e dos insumos que compõem o custo operacional efetivo, além de o preço de leite ser diferente entre regiões. Sugerem, ainda, que esses indicadores podem ser tomados como referência, principalmente em sistemas de produção que apresentaram viabilidade econômica (para aqueles pecuaristas que ainda não calculam o custo de produção).

A alimentação representou, da receita do leite, em média, 50,26% (Tabela 7). Observe que a diferença da representatividade da alimentação entre os sistemas 2 e 3 foi de apenas 1,39% (48,50% - 47,11%) e, quando se observa a diferença entre o custo alimentar, em R\$/kg de leite, desses mesmos sistemas, ela foi de R\$0,0491 (R\$0,3903 – R\$0,3412), ou 12,58%. Tal diferença é em

virtude de a receita unitária com o leite ser bem maior no sistema 2 (R\$0,8048) do que no 3 (R\$0,7242), ou seja, apesar de a percentagem ser bem próxima, a diferença com a alimentação entre os sistemas comparados foi de 12,58%.

Considerando apenas a representatividade do concentrado, essa foi, em média, de 31,8%. Segundo Gomes (2000), fazendas mais eficientes com essas mesmas características de produção gastam menos do que 30% da receita bruta do leite com concentrado. Apesar de os sistemas de produção aqui estudados terem gasto um pouco mais com concentrado, a rentabilidade foi positiva.

A mão-de-obra representou, em média, 9,71% da renda bruta do leite, tendo a variação entre os sistemas estudados sido de 6,09% a 13,32%. Esses valores são inferiores aos 16,32%, 15% e 13,64% obtidos por Lopes et al. (2004b), Gomes (2000) e Lopes et al. (2007), respectivamente. Entretanto, comparando-se a lucratividade entre os sistemas, observa-se que a do presente estudo foi a que teve o maior valor, indicando que reduzir o percentual das despesas com mão-de-obra em relação à receita do leite contribui para elevar a lucratividade.

Tabela 7 Representatividade de cada item do custo operacional efetivo (COE) em relação à receita do leite (RL), dos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem

Especificação	Sistemas de produção			
	1	2	3	Média
Alimentação	55,15	48,5	47,11	50,26
Concentrado proteico	12,49	11,72	14,64	12,95
Concentrado energético	22,33	20,95	13,27	18,85
Minerais/aditivos	3,01	0,39	3,89	2,43
Forragem	17,34	15,44	15,31	16,03
Mão-de-obra	9,73	6,09	13,32	9,71
Salário	6,03	4,95	7,69	6,22

Tabela 7, conclusão

Especificação	Sistemas de produção			
	1	2	3	Média
Encargos	0,69	0,00	0,47	0,39
EPI/uniforme	0,07	0,20	0,08	0,12
Diarista	0,17	0,00	0,21	0,13
Assistência técnica	1,34	0,94	4,29	2,19
Mão de obra de terceiros	1,43	0,00	0,58	0,67
Sanidade	5,46	4,87	2,57	4,3
Reprodução	1,70	2,38	2,72	2,27
Insumos reprodução	1,09	1,44	2,28	1,57
Hormônios	0,70	0,94	0,44	0,69
BST	0,30	0,00	2,71	1,00
Ordenha	1,90	1,47	3,04	2,14
Higiene de ordenha	0,83	1,04	2,14	1,34
Manutenção periódica	1,07	0,43	0,9	0,8
Impostos e taxas	0,21	2,28	0,14	0,88
Energia	2,91	1,12	1,41	1,81
Energia elétrica	1,70	1,12	1,31	1,38
Combustível e lubrificante	1,21	0,00	0,1	0,44
Aluguel de máquinas	1,01	1,8	1,77	1,53
Despesas diversas	2,89	12,97	8,62	8,16
Despesas administrativas	1,54	10,27	0,35	4,05
Material p/ manejo de animais	0,16	0,23	0,17	0,19
Manutenção de benfeitorias	0,17	1,14	0,7	0,67
Frete	0,16	1,25	1,89	1,1
Telefone	0,11	0,06	0,64	0,27
Outros	0,74	1,43	4,87	2,35
Total do COE	81,26	81,49	83,40	82,05

Observa-se que os gastos com ordenha (higiene e manutenção) não ultrapassaram 3,04% da renda bruta com o leite (Tabela 7). Essa baixa

representatividade sugere que tais práticas não devem ser negligenciadas, pois a inadequada realização dessas práticas pode impactar na qualidade do leite e na sanidade dos animais (mastite), comprometendo a rentabilidade do sistema. Lopes et al. (2004a), constataram que 50% dos sistemas de produção estudados não tiveram nenhum gasto com materiais de ordenha, mostrando pouca preocupação com a obtenção higiênica do leite.

O total do custo operacional efetivo representou 81,26%, 81,49% e 83,40% da receita com leite (Tabela 7), ou seja, sem considerar outras fontes de receita, todos os sistemas já apresentaram uma margem bruta positiva, pois a receita do leite foi superior em 18,74%, 19,56% e 16,60%, nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente. O sistema 2 não apresentou a maior relação COE/RL, apesar de ter o maior custo operacional efetivo, em virtude de conseguir a maior receita com a venda de leite, de R\$0,8048 e não em função de apresentar o menor custo operacional efetivo. Tal constatação mostra que nem sempre o menor custo unitário representa a melhor situação financeira para o sistema de produção, pois pode-se aumentar o custo e elevar a produção mais do que proporcional ao aumento do custo. Nassif (2008), encontrou média de 70,54% do COE em relação à receita do leite e margem líquida unitária de R\$0,0640 em diferentes regiões no estado de Minas Gerais. Apesar de a relação média do COE/RL ter sido maior (82,05%) no presente estudo, comparado ao de Nassif (2008), a margem líquida unitária média também foi maior (R\$0,1912), possivelmente pela maior escala de produção apresentada no presente estudo.

Alguns índices técnicos/gerenciais e econômicos estão apresentados na Tabela 8 e Tabela 9. A relação entre as vacas em lactação e o total de vacas do rebanho pode dar um indício de como anda a situação reprodutiva do rebanho. Ressalta-se que não se deve analisar apenas um índice para avaliar a situação produtiva/reprodutiva do rebanho, pois, na intenção de melhorar um índice, outros podem ser comprometidos.

O sistema 2 apresentou 82,49% do total de vacas em lactação. No entanto, para a genética (3/4, 7/8 e 15/16 Holândes-Zebu) das vacas desse sistema, sabe-se que o término da lactação ocorre precocemente. Essa alta porcentagem de vacas em lactação deve-se ao descarte voluntário de matrizes não produtivas, caracterizado pela alta porcentagem da venda de animais na receita total. Tal estratégia exigiu maior quantidade de animais na categoria de cria e recria, para que fosse possível manter a mesma quantidade de matriz em lactação, na intenção de não comprometer a produção diária de leite. Essa opção de manejo mostrou-se interessante, pois o sistema teve alta rentabilidade.

A produtividade por vaca em lactação foi maior no sistema 1 (17,36 kg/vaca lactação) e menor no sistema 2 (13,04 kg/vaca lactação); os dois sistemas mostraram-se rentáveis. Possivelmente, o sistema 1 adotou a estratégia de conseguir alta produtividade por animal, fornecendo adequadamente manejo e conforto aos animais. Diferentemente, o sistema 2 adotou uma estratégia de atingir média moderada de produção por vaca em lactação, em virtude de um manejo mais simples, um ambiente não tão favorável aos animais e conseguir vendas estratégicas de animais. O alto volume de leite produzido nesse sistema foi fundamental para torná-lo rentável.

A produção de leite por hectare foi maior no sistema 1 (13.293,00 kg/ha/ano), devido ao fato de ter apresentado maior média de produção por animal e taxa de lotação, comparado aos sistemas 2 e 3. O sistema 3 apresentou a menor produtividade por área, 8.634,34 kg/ha/ano, por apresentar menor taxa de lotação (3,94 UA/ha). Essa taxa foi 35,04% menor e a produtividade de leite foi 56,05% menor, se comparada à do sistema 1. Consequentemente, essa menor produtividade reflete em uma menor margem líquida por hectare (R\$4.424,93 versus R\$3.005,71), com redução de 32,07%. No entanto, quando se observa essa mesma margem, em R\$/kg de leite, ela é maior no sistema 3 (R\$0,1554),

comparado ao 2 (R\$0,1282). Essa maior margem por área foi possível devido ao grande volume de leite produzido pelo sistema 2 (Tabela 9).

Os sistemas de produção 1, 2 e 3 conseguiram remunerar o capital total investido na atividade em 8,82%, 20,80% e 4,50%, respectivamente. Como interpretação desse índice, pode-se afirmar que, para cada R\$100,00 investidos na atividade, os pecuaristas remuneraram o capital em R\$8,82, R\$20,80 e R\$4,50, com a produção de leite, por ano. Apenas a remuneração do sistema de produção 3 foi menor do que se o capital tivesse aplicado na caderneta de poupança.

Com relação aos índices utilizados para quantificar a mão-de-obra, observa-se que o sistema 2 apresentou a maior relação vaca/homem (Tabela 9) e, conseqüentemente, a maior produção de leite/mão-de-obra. Tal fato refletiu no custo operacional efetivo desse sistema, que foi 9,48% menor do que o sistema 3, o qual apresentou o maior gasto com mão-de-obra (R\$0,0965/kg de leite), representando 15,98%. É interessante observar que, no sistema 2, a mão-de-obra teve a menor representação no custo operacional efetivo e apresentou também um baixo valor imobilizado por kg de leite, ou seja, a mão-de-obra foi baixa não pelo aumento de tecnologia e sim pela sua otimização.

Quando se observam, na Tabela 8, os indicadores de rentabilidade margem bruta, líquida e resultado por hectare, na intenção de comparar a eficiência na utilização da terra com outras atividades, constata-se que o sistema de melhor desempenho (sistema 2) apresentou resultado de R\$6.251,24/ha/ano e o pior (sistema 3), R\$1.747,05.

Tabela 8 Índices técnicos/gerenciais dos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Índices técnicos/gerenciais	Sistemas de produção			Média	DP
	1	2	3		
Vacas lactação/total de vacas (%)	81,01	82,49	77,03	80,18	2,82
Vaca lactação/área para produção de leite (UA/ha)	7,26	6,01	3,94	5,73	1,68
Produção de leite/ vaca em lactação (kg/dia)	17,36	13,04	16,46	15,62	2,28
Produção de leite/ total de vacas (kg/dia)	14,06	10,75	12,68	12,5	1,66
Produção de leite/área (kg/ha/ano)	13.293,00	12.415,93	8.634,34	11.447,76	2.475,64
Produção de leite dia/mão-de-obra (kg/serviço)	740,52	851,63	529,89	707,35	163,42
Relação vaca lactação/homem	42,67	65,33	32,2	46,73	16,93
Ponto de equilíbrio diário (kg de leite)	1.921,13	5.428,36	1.904,82	3.084,77	2.029,62
Ponto de equilíbrio anual (kg de leite)	701.213,06	1.981.353,21	695.259,06	1.125.941,78	740.814,01

DP = Desvio padrão

Tabela 9 Índices econômicos dos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Índices econômicos	Sistemas de produção				
	1	2	3	Média	DP
Remuneração do capital sem terra (% a.a.)	10,58	31,17	7,33	16,36	12,93
Remuneração do capital com terra (% a.a.)	8,82	20,8	4,5	11,37	8,44
Custo operacional efetivo/preço de leite (%)	81,26	82,91	83,4	82,52	1,12
Custo operacional total/preço de leite (%)	83,63	84,5	86,09	84,74	1,25
Custo total/preço de leite (%)	86,44	88,12	90,81	88,46	2,2
Gasto com concentrado/preço do leite (%)	37,81	33,06	31,8	34,22	3,17
Margem bruta anual por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	920,99	1.586,91	864,83	1.124,24	401,66
Margem bruta R\$/ha/ano	5.016,46	7.148,90	2.784,76	4.983,37	2.182,26
Margem líquida anual por vaca lactação (R\$/vaca lactação)	812,39	1.526,17	747,96	1.028,84	431,9
Margem líquida R\$/ha/ano	4.424,93	6.875,28	2.408,44	4.569,55	2.236,93
Resultado por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	683,91	1.387,65	542,56	871,37	452,66
Resultado (R\$/ha/ano)	3.725,13	6.251,24	1.747,05	3.907,81	2.257,64
Depreciação/COT (%)	2,84	1,88	3,12	2,61	0,65
COE/COT (%)	97,16	98,12	96,88	97,39	0,65
Custo fixo/custo total (%)	5,79	5,89	8,09	6,59	1,3
Custo variável/custo total (%)	94,21	94,11	91,91	93,41	1,3
Depreciação/custo total (%)	2,74	1,8	2,96	2,5	0,62

DP = Desvio padrão

A relação depreciação/COT foi de 2,84%, 1,88% e 3,12%, nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente (Tabela 9). Tal índice é um método indireto de medir a eficiência de utilização dos recursos disponíveis para a produção de leite. O sistema 3 obteve a maior relação e o maior valor imobilizado por kg de leite (R\$732,93), enquanto o 2 apresentou a menor, aproveitando de maneira mais eficiente os recursos disponíveis. Constatou-se que quanto menor a porcentagem da depreciação em relação ao custo operacional total, maior foi a rentabilidade do sistema de produção. Segundo Lopes et al. (2007), o aumento da escala de produção propicia uma redução nos custos fixos, entre eles a depreciação. Na literatura, encontrou-se a relação depreciação/COT variando de 3,8% a 19,44% (LOPES et al., 2010, 2009, 2007, 2005; REIS et al., 1999; PRADO; GERALDO; CARDOSO, 2007), embora o resultado (lucro ou prejuízo) tenha variado entre os trabalhos. Ou seja, a relação entre a depreciação e o custo operacional total é uma maneira de medir a eficiência na utilização dos recursos disponíveis, desde que o resultado tenha sido positivo.

Por ponto de equilíbrio entende-se que é o nível de produção em que uma atividade tem seus custos totais iguais às suas receitas totais (LOPES; CARVALHO, 2000). Ele foi de 1.921,13; 5.482,36 e 1.904,82 kg de leite por dia, representando 43,24%, 42,49% e 71,90% da produção diária, nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente.

5.1.2 Resultados econômicos nos sistemas de produção de leite em confinamento total

Um resumo dos recursos disponíveis nos sistemas de produção de leite em confinamento total é apresentado na Tabela 10. Foram consideradas as áreas destinadas às instalações onde ficam alojadas as vacas em lactação (*free stall*) e as vacas secas (piquetes), bem como a área de produção de forragem.

O valor do “patrimônio investido sem considerar a terra” foi o item de maior representatividade (57,68%) do total investido, enquanto o “patrimônio em terra” representou 42,32%, justificável pelo fato de os animais estarem confinados. Tais dados diferem dos apresentados pelo SEBRAE (2006), que encontraram 70,67% do capital dos produtores de leite entrevistados investidos em terra. A maioria dos produtores de Minas Gerais está com suas áreas destinadas à produção de leite subutilizadas (SEBRAE, 2006). A mesma discussão é válida quando se compara a produtividade de 2.881,23 kg/ha/na, encontrada por Lopes et al. (2007), em sistemas de produção de leite em confinamento. Esse agravante tem consequências no aumento do custo total, ao considerar o custo de oportunidade da terra; na perda de áreas para outras culturas mais rentáveis e na contribuição para gerar índices de produtividades baixos, entre outros.

O valor investido em matrizes (vacas em lactação + vacas secas) foi o item com maior representatividade do “patrimônio sem considerar a terra”, em média 48,05%, seguido pelas benfeitorias (39,01%), máquinas (10,18%) e equipamentos/implementos (2,76%). O investimento em matrizes representou 27,71% do total investido. Os valores, variando de R\$648.000,00 a R\$2.236.000,00 (Tabela 10), evidenciam a importância do cuidado que se deve ter com as mesmas, como, por exemplo, no momento da aquisição, no manejo diário, no ambiente adequado, entre outros, proporcionando condições para que se possa ter a máxima produtividade e, conseqüentemente, maior retorno do capital. Os valores investidos em matrizes são considerados como sendo custos fixos. Portanto, devem-se atingir altas produções por animal para que possam ser “diluídos”, refletindo em baixos percentuais do custo total.

Os indicadores “imobilizado por hectare” e “por matriz” podem ser utilizados como parâmetros na construção de um sistema de produção, na ausência de um projeto de viabilidade econômica, desde que o sistema de

referência tenha apresentado um resultado positivo. O indicador “imobilizado por kg de leite por dia” tem a mesma característica. No entanto, tal inferência deve ser feita para sistemas que apresentem a mesma média de produtividade por matriz.

O valor imobilizado por hectare pode ser utilizado como indicador de intensificação dos sistemas de produção. Nos sistemas 4 5 e 6 eles foram de R\$25.040,67, R\$26.722,86 e R\$18.979,73, respectivamente (Tabela 10). Segundo o SEBRAE (2006), em um diagnóstico realizado no estado de Minas Gerais, as propriedades que entregam mais de 1.000 litros de leite por dia tiveram o valor imobilizado/ha de R\$6.723,78. Tal diferença pode ser consequência de fatores como valor da terra entre as diferentes regiões, quantidade de matrizes por hectare, valor das matrizes e maior uso de tecnologias.

Fator interessante de se observar é a rentabilidade dos sistemas, ou seja, será que o sistema mais intensificado foi o que teve a melhor rentabilidade? Observa-se que, no presente estudo, o resultado por kg de leite (lucro ou prejuízo) foi de -R\$0,0115, semelhante aos -R\$0,0100 apresentados pelo SEBRAE (2006). Lopes et al. (2007), encontraram valor imobilizado por hectare de R\$3.678,31 e resultado negativo de -R\$0,0200/kg de leite. Tal fato evidencia que esses sistemas de produção (presente estudo) em confinamento total passam por dificuldades financeiras, seja pelo maior uso de concentrado, de mão-de-obra, de tecnologias e, ainda, devido a baixas produtividades e ao preço do leite reduzido.

Tabela 10 Recursos disponíveis nos sistemas de produção de leite em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Especificação	Sistemas de produção			Média	%
	4	5	6		
Valor do patrimônio em terra (R\$)	3.086.400,00	2.723.500,00	904.000,00	2.237.966,67	42,32
Valor do patrimônio sem terra (R\$)	3.354.060,00	4.554.471,35	1.240.709,00	3.049.746,78	57,68
Valor em benfeitorias (R\$)	1.500.000,00	1.684.343,23	385.000,00	1.189.781,08	39,01
Valor em máquinas (R\$)	261.500,00	546.783,00	123.400,00	310.561,00	10,18
Valor em equipamentos e implementos (R\$)	80.560,00	87.345,12	84.309,00	84.071,37	2,76
Valor em animais (R\$)	1.512.000,00	2.236.000,00	648.000,00	1.465.333,33	48,05
Área (ha)*	257,20	272,35	113,00	214,18	
Quantidade média de matrizes (lactação + seca)	336,00	520,00	162,00	339,33	
Quantidade média de matrizes em lactação	300,00	395,00	137,00	277,33	
Quantidade de mão-de-obra (homem/dia)	16,00	8,00	8,00	10,67	
Média diária de leite produzido (kg)	8.070,00	7.682,75	2.928,70	6.227,15	
Total imobilizado (R\$)	6.440.460,00	7.277.971,35	2.144.709,00	5.287.713,45	
Total imobilizado por hectare (R\$)	25.040,67	26.722,86	18.979,73	23.581,09	
Total imobilizado por matriz em lactação (R\$)	21.468,20	18.425,24	15.654,81	18.516,08	
Total imobilizado por kg de leite produzido por dia (R\$)	798,07	947,31	732,31	825,90	

*Valor considerando todas as áreas de produção de volumoso.

Com relação aos valores do total imobilizado por matriz em lactação, observa-se, na Tabela 10, que o sistema 6 obteve o menor valor, possivelmente por apresentar alta relação vaca em lactação/vaca seca (84,57%) e ter preço de terra menor, em comparação aos demais sistemas de produção (R\$8.000,00/ha) e preço médio de uma matriz de R\$4.000,00, também menor que os demais sistemas. Em contrapartida, o sistema 5 tem 75,96% das matrizes em lactação, está localizado em uma região onde a terra é muito valorizada (R\$10.000,00/ha) e uma matriz é avaliada em R\$4.300,00. Tais fatos justificam o maior capital imobilizado por matriz em lactação. Lopes et al. (2005) estudando sistemas de produção de leite com alto nível tecnológico, encontraram valor médio imobilizado por matriz de R\$5.581,05 e rentabilidade negativa (3,12%); os sistemas aqui estudados apresentaram rentabilidade média de -0,45%, porém, com um alto desvio padrão (4,71), muito embora a rentabilidade calculada por aqueles autores tenha sido da atividade leiteira como um todo e não do centro de custo produção de leite.

Tais resultados podem ser um indício de que os recursos disponíveis por matriz, encontrados por Lopes et al. (2005), não foram suficientes para proporcionar uma boa produtividade para aumentar a receita e tornar a atividade rentável.

Com relação ao total imobilizado por kg de leite produzido por dia, o sistema 4 apresentou o menor valor (Tabela 10), possivelmente por ter maior média de produção, de 26,90 kg de leite por vaca/dia. O sistema 5 teve o maior, principalmente por estar em uma região onde a terra e as matrizes são mais valorizadas e a média de produção foi de 19,45kg por vaca/dia. Um maior valor imobilizado por matriz em lactação implicaria em se atingir maior produtividade para “diluir” tal valor, o que não aconteceu, pois o sistema 5 tem produtividade média de 19,45kg/matriz em lactação/dia. De acordo com Gomes (2009), um valor de referência para sistemas rentáveis seria algo em torno de R\$500,00

imobilizado por kg de leite/dia; na média, os valores aqui obtidos estão bem próximos (R\$491,73).

Na Tabela 11 é apresentado um resumo da análise de rentabilidade do centro de custo produção de leite, nos sistemas de produção em confinamento total. Em todos os sistemas, a receita total foi composta apenas de venda de leite e de animais. Em nenhum caso foi apurada a venda com subprodutos, muito embora, em todos os sistemas, fosse utilizado o uso dos dejetos em áreas de agricultura. O sistema 4 utilizava a água do *flusing* na fertirrigação em piquete de tifton (*Cynodon sp.*) localizado próximos ao free stall. Nos outros dois, os dejetos eram levados para áreas de milho, mais afastadas do confinamento. No entanto, o que deve ser observado é o custo de transporte desse material para áreas distantes, pois os dejetos têm pouca matéria seca, o que encarece o transporte por quilo de nutriente. Uma análise mais criteriosa deve ser realizada, visando decisões. Segundo Lopes et al. (2004a), essa pode ser uma alternativa de renda e representar até 1,51% da receita total ou, ainda, pode-se reduzir o uso de fertilizantes químicos, quando aplicados em áreas de agricultura.

A venda de animais representou 3,26%, 1,80% e 0,45% da receita total nos sistemas de produção 4, 5 e 6, respectivamente. A contribuição da comercialização de animais na receita tende a ser maior nos sistemas de produção que estão passando, principalmente, pelas seguintes situações: pequeno produtor cujos animais não são especializados para produção de leite, teoricamente seriam animais de dupla aptidão; produtores que passam por uma crise financeira vendem animais (LOPES et al., 2007) ou, ainda, também em situações de crise e em momentos de valorização da arroba, vendem matrizes para o corte e produtores que têm boa genética e comercializam melhor os animais, que foi o caso do sistema de produção 4. Tal fato contribuiu para que ele tivesse uma rentabilidade positiva (4,67%), pois os R\$76.500,00 foram provenientes do descarte voluntário (venda estratégica) de matrizes,

conseguindo, assim, maior valor por animal em relação à venda de animais por descarte involuntário, caso ocorrido em grande parte dessa mesma fonte de receita no sistema 5. Com a venda de matrizes descartadas involuntariamente ocorre uma redução na receita com a venda de leite, pelo fato de diminuir a quantidade de animais produtivos. Já com relação ao sistema 6, a receita com leite e a pequena participação da venda de animais não foram suficientes para proporcionar uma rentabilidade positiva ao sistema de produção, sendo, portanto, necessário aumentar a produtividade das vacas em lactação e, ainda, praticar vendas estratégicas das matrizes na intenção de aumentar as receitas. Outra explicação para essa baixa porcentagem da venda de animais poderia ser a baixa taxa de descarte, o que pode implicar na permanência de animais mais velhos no rebanho e, quase sempre, esses são menos produtivos, são mais propensos a traumatismos e enfermidades, ocorrendo um retardamento no melhoramento genético do rebanho. Por outro lado, o sistema de produção pode ter uma recria mais enxuta, com menor quantidade de animais, praticando a venda do excedente e, conseqüentemente, aumentando as receitas.

Lopes et al. (2009) estudando a rentabilidade de sistemas de produção de leite com alto nível tecnológico, encontraram 9,90% da receita total composta pela venda de animais e rentabilidade de 0,72%. Possivelmente, essa maior representação da venda de animais na receita contribuiu para tornar os sistemas rentáveis. No entanto, a grande diferença na produção diária entre os estudos comparados (1.963,03 versus 6.227,15 kg/dia) pode ter contribuído para que a venda de animais representasse menos no presente estudo, quando comparado ao de Lopes et al. (2009).

Segundo Nascif (2008), em períodos de preço baixo de leite, a maioria dos sistemas que utilizam cruzamentos com gado zebu tem a venda de animais como uma forma de complementar a renda da atividade, o que não acontece com raças mais especializadas. Moraes et al. (2004), em um estudo econômico da

produção de leite com gado mestiço F1 Holandês-Zebu, encontraram lucratividade média de 28,9%, sendo a venda de bezerros desmamados responsável por 25% da receita total. Segundo outros pesquisadores (MARQUES et al., 2002; LOPES et al., 2004a, 2002; ALMEIDA JR et al., 2002), a receita com a venda de animais variou de 28,08% a 4,16%. Tais valores evidenciam que ocorre grande variação no percentual da composição da receita. O que vai definir a maior ou a menor venda de animais são as metas do sistema de produção, a necessidade de levantar receitas (LOPES et al., 2009), bem como os aspectos referentes à saúde do rebanho (DEMEU, 2010). Lopes et al. (2009), concluíram que 15% da receita com a venda de animais foi o ideal, entre os sistemas de produção de leite estudados, para que ele fossem rentáveis.

Quando se trata de apuração de custo por centro produtivo, a venda de matrizes aumenta as receitas e, em consequência dessas vendas, o item depreciação de matrizes aumenta, tornando o custo de produção um pouco mais elevado. Observa-se (Tabela 11) que, apesar da maior representação da venda de animais na composição da receita total no sistema 4, o custo com depreciação de matrizes por kg de leite não foi o maior entre os sistemas estudados (R\$0,0149, R\$0,0054 e R\$0,0238, para os sistemas 4, 5 e 6, respectivamente). Essa maior representação da depreciação com matrizes no sistema 6 foi fruto de uma maior taxa de descarte (26,54%), que em grande parte foi o involuntário, refletindo em uma menor vida útil das matrizes, comprometendo, assim, a receita e aumentando o custo operacional total, o que contribuiu para que a rentabilidade fosse a menor (-4,70%), comparando-se com os sistemas 4 e 5, que apresentaram rentabilidade de 4,15% e -1,25%, respectivamente.

Tabela 11 Resumo da análise de rentabilidade do centro de custo produção de leite, nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$

Especificação	Sistemas de produção		
	4	5	6
Receita	2.349.022,86	2.544.449,97	850.762,76
Leite	2.272.522,86	2.498.760,66	846.949,29
Animais	76.500,00	45.689,31	3.813,47
Subprodutos	0,00	0,00	0,00
Custo operacional total (COT)	2.072.160,04	2.598.042,80	941.462,71
Custo operac. efetivo (COE)	1.973.146,87	2.514.541,03	876.743,26
Depreciação	99.013,17	83.501,77	64.719,45
Deprec. da infraestrutura	57.624,68	68.280,44	39.316,36
Depreciação de matrizes	41.388,49	15.221,33	25.403,09
Custo total (CT)	2.221.948,80	2.760.008,31	1.003.872,11
Custo fixo (CF)	246.652,50	240.673,30	126.036,48
Remuneração da terra	112.653,60	119.289,30	49.494,00
Remuneração do cap.			
Investido	32.202,30	36.389,86	10.723,55
Remuneração do empresário	0,00	0,00	0,00
Impostos fixos (IPVA + ITR)	2.783,43	1.492,37	1.099,48
Depreciação	99.013,17	83.501,77	64.719,45
Deprec. da infraestrutura	57.624,68	68.280,44	39.316,36
Depreciação de matrizes	41.388,49	15.221,33	25.403,09
Custo variável (CV)	1.975.296,30	2.519.335,01	877.835,64
Custo operac. efetivo			
(s/impostos)	1.970.363,44	2.513.048,66	875.643,78
Remuneração do cap. de giro	4.932,87	6.286,35	2.191,86
Margem bruta	375.875,99	29.908,94	-25.980,50
Margem líquida	276.862,82	-53.592,83	-90.699,95
Resultado (lucro ou prejuízo)	127.074,06	-215.558,34	-153.109,35
Varição do rebanho (Vr)	211.500,00	68.800,00	12.000,00
Margem bruta + Vr	587.375,99	98.708,94	-13.980,50
Margem líquida + Vr	488.362,82	15.207,17	-78.699,95
Resultado (Lucro ou prejuízo) + Vr	338.574,06	-146.758,34	-141.109,35

Tabela 11, conclusão

Especificação	Sistemas de produção		
	4	5	6
Lucratividade 1 (%)	5,41	-8,47	-18,00
Rentabilidade 1 (%)	1,51	-2,20	-5,07
Lucratividade 2 (%)	11,79	-2,11	-10,66
Rentabilidade 2 (%)	3,29	-0,55	-3,00
Quantidade de leite (kg/ano)	2.779.973,00	3.034.686,25	1.068.975,50
Quantidade em equivalente leite (kg/ano)	2.873.555,31	3.090.174,85	1.073.788,66

1 – Fórmula considerando o resultado da atividade; 2 – Fórmula considerando a margem líquida da atividade.

A variação do rebanho, índice que mede a valorização ou a desvalorização patrimonial em animais, foi de R\$211.500,00, R\$68.800,00 e R\$12.000,00 (Tabela 11) para os sistemas 4, 5 e 6, respectivamente. Essa variação, quando positiva, pode ser um indicativo de que o sistema de produção está crescendo, ou aumentando a taxa de lotação, ou indica que o rebanho ainda não está estabilizado. A diferença entre os dados por ser um indicativo de estabilidade do rebanho, mostrando que os empresários envolvidos no sistema 4 estão animados com o negócio ou, ainda, que os índices reprodutivos estavam ruins e houve uma melhora, contribuindo para a maior quantidade de matrizes. Neste estudo, essa variação foi proporcional ao tamanho do rebanho, ou seja, o sistema 6, que apresenta a menor quantidade de matrizes em lactação, apresentou a menor variação do rebanho. Tal fato indica de que os sistemas de produção maiores estão crescendo a uma taxa mais acentuada do que os sistemas menores.

Quando se observam, na Tabela 11, os indicadores de rentabilidade margem bruta, líquida e resultado, constata-se que o sistema de melhor desempenho (sistema 4) apresentou um resultado de R\$127.074,06 e o pior

(sistema 5), -R\$215.558,34. Resultados de pesquisas têm demonstrado que a atividade leiteira apresenta resultado positivo (MORAES et al., 2004; GOMES; FILHO 2007; OLIVEIRA et al., 2007; SILVA et al., 2008) outros têm mostrado que a atividade apresenta margem líquida positiva e resultado negativo (LOPES et al., 2007, 2005, 2004a, 2004b; SEBRAE, 2006; NASCIF, 2008; GOMES, 2007) e a maioria tem mostrado apenas a margem bruta positiva com margem líquida e resultado negativos (PRADO; CRUZ; VIANNA, 1995; REIS, 2001; FASSIO et al., 2006; LOPES et al., 2007; PRADO; GERALDO; CARDOSO, 2007).

Os sistemas 4, 5 e 6 apresentaram lucratividades (resultado/receita) de 10,67%, -3,53% e -11,93%, respectivamente. Pode se afirmar que o sistema 4 apresentou resultado (receita total – custo total) superior ao do sistema 5, principalmente, devido à venda de animais, pois as receitas com o leite foram bem semelhantes entre si. Já no sistema 6, a receita com a venda de leite foi inferior à dos demais. Como lucratividade, pode-se interpretar que, para cada R\$100,00 apurados na receita total, o sistema 4 obteve R\$10,67 de lucro e os sistemas 5 e 6, R\$3,53 e R\$11,93 de prejuízo, respectivamente.

Na Tabela 12 é apresentado um resumo da análise da rentabilidade dos sistemas de produção em confinamento total, em reais, por unidade produzida (R\$/kg de leite). A receita unitária com o leite variou de R\$0,7923 a R\$0,8234 entre os sistemas. A diferença de R\$0,0311 (3,78%) pode ter ocorrido, principalmente, devido ao volume de leite comercializado (2.928,70 versus 7.682,75 kg de leite/dia). Tal fato demonstra alguns benefícios de produzir em altas escalas, pois, além de reduzir os custos fixos, pela otimização da infraestrutura (LOPES et al., 2007), a maioria dos laticínios bonifica os pecuaristas por maiores volumes (DEMEU, 2010). Apenas o sistema 4 apresentou o resultado positivo, indicando que a atividade tem condições de sobreviver a longo prazo. Contrariamente, o sistema 6 apresentou margem bruta

negativa, o que indica que o sistema produtivo está sendo subsidiado, ou seja, ocorre a necessidade de retirar dinheiro de outra atividade para custear a produção de leite. E, intermediariamente aos sistemas 4 e 6, o 5 obteve margem bruta positiva, porém, margem líquida negativa, indicando que ocorre um sucateamento da atividade, pois apenas 35,34% do custo com depreciação são recuperados. O principal fator apresentado pelo sistema 4 e que contribuiu para a rentabilidade positiva foi o menor custo operacional efetivo por kg de leite (Tabela 12). Possivelmente, esse custo menor é em função da maior média de produção de leite por vaca em lactação (26,90 kg/dia), uma vez que a receita unitária com o leite não variou muito. No sistema de produção 4, apenas com a venda do leite foi suficiente para cobrir o custo total de produção, ou seja, apresentou lucro, mesmo sem considerar as demais fontes de receitas.

Tabela 12 Resumo da análise de rentabilidade do centro de custo produção de leite, nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite

Especificação	Sistemas de produção			
	4	5	6	Média
Receita	0,8450	0,8385	0,7959	0,8265
Leite	0,8175	0,8234	0,7923	0,8111
Animais	0,0275	0,0151	0,0036	0,0154
Subprodutos	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Custo operacional total (COT)	0,7453	0,8565	0,8807	0,8275
Custo operacional efetivo (COE)	0,7097	0,8286	0,8202	0,7862
Depreciação	0,0356	0,0279	0,0605	0,0413
Depreciação da infraestrutura	0,0207	0,0225	0,0368	0,0267
Depreciação de matrizes	0,0148	0,0054	0,0238	0,0147
Custo total (CT)	0,7548	0,8681	0,8908	0,8379
Custo fixo (CF)	0,0442	0,0379	0,0696	0,0506
Remuneração da terra	0,0014	0,0018	0,002	0,0017
Remuneração do capital investido	0,0062	0,0077	0,006	0,0066
Remuneração do empresário	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Tabela 12, conclusão

Especificação	Sistemas de produção			Média
	4	5	6	
Impostos fixos (IPVA + ITR)	0,001	0,0005	0,001	0,0008
Depreciação	0,0356	0,0279	0,0605	0,0413
Depreciação da infraestrutura	0,0207	0,0225	0,0368	0,0267
Depreciação de matrizes	0,0148	0,0054	0,0238	0,0147
Custo variável (CV)	0,7105	0,8302	0,8212	0,7873
Custo operac. efetivo (s/impostos)	0,7087	0,8281	0,8191	0,7853
Remuneração do capital de giro	0,0017	0,0021	0,0021	0,0020
Margem bruta	0,1352	0,0099	-0,0243	0,0403
Margem líquida	0,0995	-0,018	-0,0848	-0,0011
Resultado (lucro ou prejuízo)	0,0901	-0,029	-0,0949	-0,0115

O custo operacional efetivo (COE) foi de R\$0,7098, R\$0,8286 e R\$0,8202, nos sistemas 4, 5 e 6, respectivamente (Tabela 12). Um dos fatores que contribuíram para que o sistema 4 apresentasse o menor COE foi a produtividade diária por matriz em lactação, que foi de 26,90kg, e de 19,45kg e 21,38kg para os sistemas 5 e 6, respectivamente. Outro fator que contribuiu para elevar o custo operacional efetivo foi a relação vacas em lactação/vaca seca, pois uma maior quantidade de vacas secas representa mais matrizes sem produção de leite, ou seja, reduz a principal fonte de renda do sistema de produção, além de gerar despesas. Essa relação foi de 89,29%, 75,96% e 84,57%, nos sistemas 4, 5 e 6, respectivamente, muito embora todos esses sejam muito bons, quando comparados à média nacional (50%). A produtividade animal contribuiu de maneira significativa para que o COE fosse 14,33% menor no sistema 4. Entretanto, outros fatores contribuíram para essa redução, como, por exemplo, maior eficiência na compra de insumos, menores gastos com reprodução e maior utilização de somatotropina bovina (BST).

A depreciação representou R\$0,0356, R\$0,0279 e R\$0,0605/kg de leite no custo operacional total de produção dos sistemas 4, 5 e 6 (Tabela 12), respectivamente. A partir desses valores pode-se concluir que o sistema 5 otimizou de maneira mais eficiente os recursos depreciáveis utilizados no centro de custo produção de leite.

Segundo Lopes et al. (2005) espera-se que a depreciação tenha maior impacto nos sistemas de produção com maior nível tecnológico, pois o valor do patrimônio, sem considerar a terra, é, nesses sistemas, maior. No entanto, no presente estudo, não foi isso o que aconteceu, pois, quando se considera apenas a depreciação com infra-estrutura, o sistema que teve a maior depreciação foi o 6 (R\$0,0605), e o menor valor de patrimônio sem terra (R\$1.240.709,00). Possivelmente, esse é um indicativo de que os recursos disponíveis estão estruturados para uma produção bem acima da atual. A redução desse custo fixo pode ser alcançada por meio do aumento da produtividade por matriz, sem que, no entanto, haja aumento no custo operacional efetivo (LOPES et al., 2005).

Quando se considera a depreciação total (depreciação de infraestrutura mais de matrizes), nota-se que o sistema 6 apresentou a maior (Tabela 12). Tal fato se deve à maior depreciação das matrizes, fruto de uma maior taxa de descarte das matrizes, ou seja, menor vida útil.

O custo total unitário, que foi de R\$0,7548, R\$0,8681 e R\$0,8908, para os sistemas 4, 5 e 6, respectivamente, compreendeu a soma do custo fixo e do variável. Grande parte da diferença entre esses foi devido à depreciação, tanto de matrizes como de infraestrutura, tendo o sistema 6 apresentado um valor de depreciação por kg de leite de R\$0,0605. A diferença do valor deste item para os sistemas 4 e 5 foi, principalmente, devido à elevada taxa de descarte das matrizes e à subutilização dos recursos disponíveis.

Na Gráfico 3 está representado o comportamento sazonal do custo operacional efetivo, da receita e da margem bruta/kg de leite nos sistemas de

produção em confinamento total, ao longo do ano. Observa-se que o preço do leite começa a subir no início do outono (março) e tem seu pico no mês de junho; contrariamente ao preço do leite, o custo unitário começa a cair em abril e atinge o menor valor em setembro e o pico em fevereiro. Tais comportamentos têm reflexo na margem bruta, sendo essa maior nos meses de agosto e setembro, e menor em janeiro e fevereiro. O maior custo do leite nos meses de verão foi devido à menor produção de leite, em função das condições ambientais, e também pelo fato de a alimentação ficar mais onerosa nessa época, devido à entressafra dos grãos. Já o maior preço do leite no inverno é, em parte, fruto da sazonalidade de produção. Nesses sistemas de confinamento total estudados, a margem bruta foi maior nos meses de julho, agosto e setembro, e menor nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Além dos indicadores financeiros, outros devem ser observados, tais como: conforto aos animais, melhores índices reprodutivos e mão-de-obra disponível na região para cortar cana-de-açúcar, caso seja essa a opção de forrageira adotada.

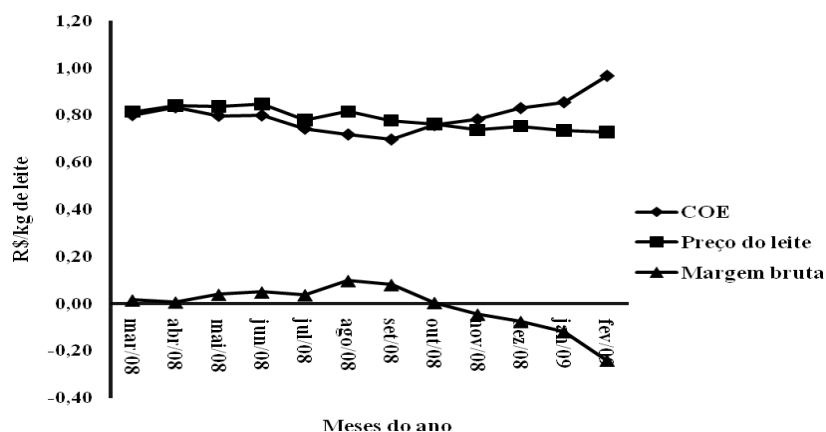


Gráfico 3 Custo operacional efetivo (COE), preço unitário do leite e margem bruta, em R\$/kg, no sistema de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Na Tabela 13 está representada a contribuição de cada item do custo operacional efetivo nos sistemas de produção em confinamento total. A alimentação representou, em média, R\$0,4190, sendo de R\$0,4279, R\$0,4302 e R\$0,3989, nos sistemas 4, 5 e 6, respectivamente. A diferença, possivelmente, deveu-se à utilização de diferentes insumos na alimentação e no desempenho da produção de leite, em função de cada dieta. Interessante observar que apenas o sistema 4 apresentou maior despesa com o concentrado energético, em relação ao protéico. Tal constatação pode ser devido à maior utilização de subprodutos energéticos, além de eficiência na produção ou compra desses insumos. Entretanto, nenhuma dessas estratégias refletiu em maior produção de leite por vaca em lactação para os sistemas 5 e 6, comparado ao 4. Salvador et al. (2008), ao avaliarem o desempenho e a economia da substituição do milho moído pela polpa cítrica, verificaram redução na produção diária de leite (28,7 *versus* 27,6 kg/dia) e de proteína (0,900 *versus* 0,855 kg/dia). Concluíram que, quando o pagamento do leite valorizou a produção diária de sólidos, o menor custo das dietas com polpa cítrica como concentrado energético único não resultou em maior lucratividade.

As despesas com forragem tiveram valor médio de R\$0,0821 por kg de leite (Tabela 13). Isso evidencia que a eficiência na utilização da forragem, que foi a silagem de milho, foi semelhante entre os três sistemas de produção. Os concentrados foram os itens que mais oneraram o custo alimentar, 80,39%. Tal fato exige que os sistemas de produção utilizem uma forrageira de baixa fibra e alto carboidrato não fibroso, na intenção de reduzir o uso de concentrado na dieta. No entanto, uma estratégia que poderia ser utilizada seria a de aumentar o concentrado na dieta visando um menor consumo de forragem (regulação metabólica da ingestão de alimento) por animal, permitindo, assim, aumentar a taxa de lotação e, conseqüentemente, a produtividade por área.

Tabela 13 Representatividade de cada item no custo operacional efetivo no centro de custo produção de leite, nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite

Especificação	Sistemas de produção			
	4	5	6	Média
Alimentação	0,4279	0,4302	0,3989	0,419
Concentrado proteico	0,1167	0,1543	0,2032	0,1581
Concentrado energético	0,1551	0,1487	0,078	0,1273
Minerais/aditivos	0,0746	0,0435	0,0365	0,0515
Forragem	0,0815	0,0837	0,0812	0,0821
Mão-de-obra	0,0557	0,1357	0,1935	0,1283
Salário	0,0436	0,0569	0,0775	0,0593
Encargos	0,0036	0,0098	0,0177	0,0104
EPI/Uniforme	0,0005	0,0023	0,0011	0,0013
Diarista	0,0000	0,0011	0,0059	0,0023
Assistência técnica	0,0064	0,056	0,0811	0,0478
Mão de obra de terceiros	0,0015	0,0096	0,0102	0,0071
Sanidade	0,0417	0,0431	0,0359	0,0402
Reprodução	0,0102	0,0475	0,0477	0,0351
Insumos reprodução	0,0062	0,0341	0,0441	0,0281
Hormônios	0,0040	0,0134	0,0037	0,007
BST	0,0227	0,0871	0,0098	0,0399
Ordenha	0,0208	0,0171	0,0122	0,0167
Higiene de ordenha	0,0116	0,0078	0,0063	0,0085
Manutenção periódica	0,0092	0,0093	0,006	0,0082
Impostos e taxas	0,0010	0,0078	0,0069	0,0052
Energia	0,0201	0,0287	0,0652	0,038
Energia elétrica	0,0196	0,0231	0,0333	0,0253
Combustível e lubrificante	0,0005	0,0056	0,0319	0,0127
Aluguel de máquinas	0,0152	0,0165	0,013	0,0149
Despesas diversas	0,0946	0,0354	0,0369	0,0556
Despesas administrativas	0,0784	0,0121	0,0056	0,032
Material p/ manejo de animais	0,0038	0,0056	0,004	0,0045
Manutenção de benfeitorias	0,0048	0,0078	0,0109	0,0078

Tabela 13, conclusão

Especificação	Sistemas de produção			
	4	5	6	Média
Frete	0,0002	0,0004	0,0004	0,0003
Telefone	0,0007	0,0008	0,004	0,0018
Outros	0,0068	0,0087	0,0121	0,0092
Total do COE	0,7098	0,8491	0,8202	0,7927

A mão-de-obra de obra foi o segundo item que mais onerou no custo operacional efetivo, com média de R\$0,1283 (Tabela 13). O sistema 4 teve um valor de R\$0,0557 por kg de leite para cobrir as despesas com mão-de-obra, com um total de 16 funcionários; já o sistema 6 tinha oito funcionários e as despesas foram de R\$0,1935. Tal diferença deveu-se à produção em escala, que “diluiu” os custos com mão-de-obra, em virtude desse item do COE se comportar como custo fixo, ou seja, aumentando a produção de leite até certa quantidade não é necessária a contratação de mais funcionários.

A assistência técnica gastou R\$0,0064, R\$0,0560 e R\$0,0811 por kg de leite (Tabela 13), nos sistemas de produção 4, 5 e 6, respectivamente. Interessante observar que, no sistema em que a assistência técnica teve menor representatividade, a média de produção por matriz em lactação foi a maior (26,00 kg de leite/dia); a maior produção de leite contribuiu para diluir os custos com esse “insumo”. Comparando-se os sistemas 5 e 6, observa-se que, possivelmente, no 6 ocorreu maior dispêndio com a assistência técnica e isso não refletiu em produtividade de leite, a ponto de minimizar mais os custos.

O item sanidade, no qual foram consideradas todas as despesas com medicamentos, vacinas, exames e análise laboratorial, contribuiu, em média, com R\$0,0402/kg de leite (Tabela 13). O sistema 6 apresentou o menor custo com sanidade (R\$0,0359/kg de leite) e média de produção de 21,38 kg/vaca em

lactação/dia; já o 4 obteve custo unitário com sanidade maior (R\$0,0417/kg de leite) e média de 26,90 kg de leite/vaca em lactação/dia. Possíveis explicações para tal diferença podem ser a detecção de problemas subclínicos (acidose, mastite, hipocalcemia, etc.) e menor eficiência na compra de medicamentos.

Com relação às despesas com reprodução, observa-se que houve uma redução significativa no sistema 4 (R\$0,0102), comparado ao 5 (R\$0,0475) e ao 6 (R\$0,0477) (Tabela 13). Um dos fatores que podem ter contribuído para isso foi a maior quantidade de funcionários, permitindo maior dedicação de tempo observando a manifestação de cio das matrizes, reduzindo o uso de protocolos reprodutivos, além de possíveis fatores físicos (pisos regulares, ausência de pedra etc.) e ambientais que pudessem favorecer a manifestação do estro.

O BST teve custo de R\$0,0227, R\$0,0871 e R\$0,0098/kg de leite, para os sistemas 4, 5 e 6, respectivamente. O fato de o sistema 5 apresentar um custo bem mais alto para o item BST pode ser devido ao uso de somatotropina em uma quantidade maior de animais, além do uso em intervalos menores do que o recomendado pelo fabricante do produto, de o preço do produto ser mais elevado ou, ainda, ao aumento da produtividade acima do esperado. Segundo Lucci et al. (1998), os resultados obtidos com a aplicação do BST aumentou a produção em 4,95 kg/vaca/dia e a gordura em 0,20 kg/vaca/dia. Cabe ressaltar que cuidados na reprodução devem ser observados, principalmente com vacas de alta produção, com o uso BST (BILBY et al., 2009). A somatotropina estimula a síntese de leite, agindo na partição de nutrientes direcionados à glândula mamária, aumentando, assim, a produção de leite (FERREIRA et al., 2002; SANTOS et al., 2001; BAUMAN, 1992), sem acarretar em problema algum para o consumidor (PEEL; BAUMAN, 1987).

A qualidade do leite foi uma preocupação de todos os produtores, pois os três tiveram despesas com o item higiene e manutenção de ordenha, que foram de R\$0,0208, R\$0,0171 e R\$0,0122, nos sistemas 4, 5 e 6,

respectivamente. Não foi objetivo deste estudo comparar a qualidade do leite com as despesas referentes à higiene de ordenha. Mas, pelo preço do kg de leite pago pelos laticínios, deduz-se que o leite atingiu ótima qualidade. Outro fator relacionado à higiene e manutenção de ordenha é a sanidade, na transmissão de mastite contagiosa. Segundo Santos e Fonseca (2007), o correto manejo da ordenha melhora a qualidade do leite; diminui o leite residual, aumentando a produção; diminui o tempo de ordenha; previne a ocorrência de lesões no teto e permite o conforto ao ordenhador. O estado inadequado das teteiras do equipamento de ordenha foi o terceiro maior fator de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras, ficando atrás da inserção total da cânula na aplicação de antibióticos intramamários e a falta de treinamento dos ordenhadores (COENTRÃO et al., 2008). Brito et al. (2000) encontraram redução de aproximadamente 90% na contaminação bacteriana de tetos após o uso do papel toalha e uma solução à base iodo, comparado apenas com o uso do papel toalha.

Os itens que compuseram o custo operacional efetivo foram divididos em grupos, cada qual responsável pelos percentuais encontrados na Tabela 14. A divisão das despesas em grupos, de acordo com Lopes e Lopes (1999), permite o monitoramento das despesas do sistema de produção de leite, auxiliando o técnico e o produtor em uma análise mais detalhada. A utilização de porcentagem nas planilhas de custo de produção tem como principal objetivo identificar os itens de maior representatividade, com a intenção de concentrar esforços primeiro nos que têm maior impacto e, ainda, comparar com outros estudos a porcentagem de cada item. Porém, cuidado deve ser tomado com esse último, visto que a porcentagem é dada em função do custo operacional efetivo de cada sistema e, se o custo for diferente, o que acontece quase sempre, as porcentagens também serão.

Um exemplo: a alimentação representou 60,28% do COE no sistema 4 e 48,63% no sistema 6. No entanto, os custos operacionais efetivos foram de R\$0,7098 e R\$0,8202/kg de leite, respectivamente. O custo alimentar no primeiro sistema foi de R\$0,4279 ($0,7098 \times 60,28\%$) e no 6, de R\$0,3989 ($0,8202 \times 48,63\%$). Ou seja, apesar de ter uma porcentagem e um custo alimentar mais elevado, o custo operacional efetivo, no sistema 4, foi menor do que o sistema 6, mesmo tendo uma porcentagem gasta com a alimentação 11,65% menor. Daí surge o cuidado em se comparar a porcentagem de grupos de despesas entre diferentes sistemas de produção. Entretanto, a grande vantagem de se utilizar a porcentagem é conhecer qual item do custo operacional efetivo tem maior representatividade, para se concentrar mais esforços nos itens de maior impacto. Já a Tabela dada em R\$/kg de leite mostra o valor de item do custo operacional efetivo por unidade de produto; no entanto, como o valor é dado em reais (R\$), e a moeda valoriza ou desvaloriza ao longo dos anos, fica difícil manter um comparativo entre sistemas de produção em anos diferentes. A utilização de porcentagem possibilita as comparações ao longo do tempo e em regiões diferentes.

A alimentação foi o item de maior representatividade no custo operacional efetivo, em todos os sistemas de produção, variando de 48,63% a 60,28%, com média de 53,19% (Tabela 14). O maior percentual, de 60,28%, encontrado no sistema 4, foi devido ao fato de esse sistema ter um custo operacional efetivo menor (R\$0,7098) e não em função de se ter gasto mais com a alimentação. Essa maior contribuição das despesas com alimentação no custo efetivo, apresentada pelo sistema 4, pode ser um dos fatores que resultaram em maior média de produção por animal, 26,00 kg/dia, comparado aos sistemas 5 (19,45 kg/dia) e 6 (21,38 kg/dia). A maior porcentagem no sistema 4 foi, em parte, fruto de mais despesas com o concentrado energético e minerais/aditivos, devido ao uso de maiores quantidades desses insumos, ou devido à aquisição de

um produto de maior valor comercial ou, ainda, devido à utilização de menor quantidade de subprodutos na dieta. A utilização de subprodutos na dieta de vacas em lactação é uma das estratégias de baixar o custo alimentar; no entanto, questões como produtividade e composição do leite devem ser observadas.

A forragem representou, em média, 10,41% do custo operacional efetivo, tendo o milho, em todos os sistemas, a principal forrageira utilizada na forma de silagem. O sistema 4 apresentou valor acima da média encontrada, 11,48%, por oferecer tifton fresco picado no cocho, na intenção de fornecer mais fibra fisicamente efetiva às matrizes e reduzir os problemas metabólicos ocasionados pela falta de fibra na dieta (MERTENS, 1987; ALLEN, 1996; ARMENTANO; PEREIRA, 1997; KENDALL et al., 2009), com relação aos demais sistemas de produção, o que pode ter contribuído para a média mais elevada. Observa-se (Tabela 14) que as despesas com concentrado energético tiveram maiores representatividades do que os proteicos nos sistemas 4 e 5, acontecendo o contrário no sistema 6. Isso se deve ao fato de ser uma dieta bem balanceada, o que justificaria a maior contribuição do concentrado energético no custo operacional efetivo, embora o custo por unidade seja maior para concentrados proteicos do que os energéticos. Já com relação ao sistema 6, no qual utilizaram-se mais subprodutos energéticos na dieta, está localizado mais próximo ao centro distribuidor desse ingrediente ou, ainda, a dieta continha mais proteína do que nos demais sistemas.

Tabela 14 Representatividade de cada item no custo operacional efetivo no centro de custo produção de leite, nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem

Especificação	Sistemas de produção			
	4	5	6	Média
Alimentação	60,28	50,67	48,63	53,19
Concentrado protéico	16,45	18,17	24,78	19,8
Concentrado energético	21,85	17,51	9,51	16,29
Minerais/aditivos	10,5	5,12	4,45	6,69
Forragem	11,48	9,86	9,9	10,41
Mão-de-obra	7,84	15,98	23,59	15,81
Salário	6,14	6,7	9,45	7,43
Encargos	0,51	1,15	2,15	1,27
EPI/Uniforme	0,07	0,27	0,14	0,16
Diarista	0	0,13	0,72	0,28
Assistência técnica	0,9	6,6	9,89	5,8
Mão de obra de terceiros	0,22	1,13	1,24	0,86
Sanidade	5,87	5,08	4,38	5,11
Reprodução	1,44	5,59	5,82	4,28
Insumos reprodução	0,87	4,02	5,37	3,42
Hormônios	0,56	1,58	0,45	0,86
BST	3,2	10,26	1,19	4,88
Ordenha	2,93	2,01	1,49	2,15
Higiene de ordenha	1,63	0,92	0,76	1,1
Manutenção periódica	1,3	1,1	0,73	1,04
Impostos e taxas	0,14	0,92	0,84	0,63
Energia	2,83	3,38	7,95	4,72
Energia elétrica	2,76	2,72	4,06	3,18
Combustível e lubrificante	0,07	0,66	3,89	1,54
Aluguel de máquinas	2,15	1,94	1,59	1,89
Despesas diversas	13,33	4,17	4,5	7,33
Despesas administrativas	11,04	1,43	0,68	4,38
Material p/ manejo de animais	0,53	0,66	0,49	0,56

Tabela 14, conclusão

Especificação	Sistemas de produção			Média
	4	5	6	
Manutenção de benfeitorias	0,68	0,92	1,32	0,97
Frete	0,02	0,05	0,04	0,04
Telefone	0,1	0,09	0,49	0,23
Outros	0,96	1,02	1,48	1,15
Total do COE	100	100	100	100

A mão-de-obra foi o segundo item mais representativo, tendo os salários dos funcionários e a assistência técnica sido os que mais impactaram (Tabela 14). No sistema 4, o item mão-de-obra contribuiu com 7,84% e no 6, representou 23,59%. Tal diferença se deu em virtude da menor remuneração média mensal dos funcionários do sistema 6 (R\$863,25), quando comparado ao sistema 4 (R\$631,38). Já a relação vaca em lactação:homem foi um pouco menor no sistema 6, comparado ao 4 (17,13 *versus* 18,75 vaca em lactação/homem).

A assistência técnica representou, em média, 5,80% do COE (Tabela 14), sendo a maior representatividade no sistema 6 (9,89%). Possivelmente, esse técnico é melhor remunerado, o que justificaria essa maior contribuição da assistência no custo operacional efetivo. Não se sabe qual era a realidade anterior a consultoria técnica do sistema 6, mas, comparando com o sistema 4, observa-se que essa consultoria não está contribuindo para elevar a média de produção de leite por matriz, fator que tem correlação positiva com a rentabilidade. No sistema mais eficiente, a assistência técnica representou apenas 0,91% do custo operacional efetivo e a rentabilidade foi positiva (4,61%). Apesar dessa representatividade, muitas vezes, o técnico é o primeiro a ser dispensado em momento de crise.

A sanidade teve representatividade média de 5,11% nos sistemas de produção em confinamento total (Tabela 14). O maior impacto desse item foi no sistema 4, possivelmente devido à maior produtividade dos animais em lactação, o que pode ocasionar em maiores distúrbios metabólicos. Entre as principais doenças que acometem os bovinos leiteiros, podem-se destacar infecções uterinas, problemas locomotores e mamite. Em um estudo de custo e resultados do tratamento de sequelas de laminite bovina em vacas em lactação no sistema free stall, Ferreira et al. (2004) constataram que elas causaram um prejuízo de US\$74.60 por animal alojado no rebanho. Esse valor ainda não incluiu a perda na produção de leite e prováveis problemas reprodutivos.

Outro item que merece destaque é o referente a despesas diversas, por divergir bastante entre os sistemas de produção. Pode-se observar, nos dados da Tabela 14, que no sistema 4 ela representou 13,33%, seguido pelos sistemas 6 (4,50%) e 5 (4,17%). Esse maior valor foi fruto das altas despesas administrativas, tais como movimentações bancárias, despesas com escritórios, programas de gerenciamento de rebanho etc. Tais medidas podem ter contribuído para que o sistema apresentasse uma rentabilidade positiva, no entanto, a redução dessa poderia representar ganhos ainda maiores. Em várias pesquisas tem sido mostrada a porcentagem com despesas diversas variando de 7,86% a 16,14% (LOPES et al., 2007, 2005, 2004a). Os sistemas aqui estudados, na média (7,33%), estão entre a variação apresentada por outros autores.

Os valores das representatividade de cada item do custo operacional efetivo (COE) em relação à receita do leite (RL), em %, dos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, estão apresentados na Tabela 15. De acordo com Lopes et al. (2009), em sistema de produção no qual não se adota o controle de custos, devido à necessidade de um longo período de coleta de dados (mínimo de 12 meses), para se ter uma informação mais precisa e que possa auxiliar no

processo de tomada de decisão, uma alternativa que pode ser utilizada, pela sua facilidade de obtenção, é a relação do item que compõe o custo operacional efetivo com a receita do leite, ou seja, quanto da receita com a venda de leite o pecuarista gasta, mês a mês, com alimentação, mão-de-obra, sanidade etc. Tais cálculos permitem ter uma noção de como está a situação da atividade naquele momento. Esses pesquisadores salientaram que essa relação pode variar sempre que ocorrer uma alteração no preço do leite e dos insumos que compõem o custo operacional efetivo, além do fato de o preço de leite ser diferente entre regiões. Sugerem, ainda, que esses indicadores podem ser tomados como referência, principalmente em sistemas de produção que apresentaram viabilidade econômica (para aqueles pecuaristas que ainda não calculam o custo de produção).

A alimentação representou, da receita do leite, em média, 58,78% (Tabela 15). Observa-se que a diferença da representatividade da alimentação entre os sistemas 4 e 6 foi de 23,39 pontos percentuais (73,74% a 50,35%) e, quando se observa a diferença entre o custo alimentar, em R\$/kg de leite, desses mesmos sistemas, constata-se que ela foi de R\$0,029 (R\$0,4279 – R\$0,3989), ou 6,77%. Tal diferença é em virtude de o custo alimentar ser diferente e da receita unitária com o leite ser bem maior no sistema 4 (R\$0,8175) do que no 6 (R\$0,7923), ou seja, apesar da receita do leite ser bem próxima, a diferença na porcentagem foi alta entre os sistemas comparados. Ou seja, a comparação dessa porcentagem entre sistemas diferentes deve ser feita com muito cuidado, para que decisão precipitada não seja tomada.

Tabela 15 Representatividade de cada item do custo operacional efetivo (COE) em relação à receita do leite (RL), nos sistemas de produção confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem

Especificação	Sistemas de produção			
	4	5	6	Média
Alimentação	73,74	52,25	50,35	58,78
Concentrado proteico	20,12	18,74	25,65	21,50
Concentrado energético	26,72	18,06	9,85	18,21
Minerais/aditivos	12,85	5,28	4,60	7,58
Forragem	14,05	10,17	10,25	11,49
Mão-de-obra	9,59	16,48	24,42	16,83
Salário	7,52	6,91	9,78	8,07
Encargos	0,62	1,19	2,23	1,35
EPI/Uniforme	0,09	0,28	0,14	0,17
Diarista	0,00	0,13	0,75	0,29
Assistência técnica	1,11	6,80	10,24	6,05
Mão de obra de terceiros	0,26	1,17	1,28	0,90
Sanidade	7,18	5,23	4,53	5,65
Reprodução	1,76	5,77	6,02	4,52
Insumos reprodução	1,07	4,14	5,56	3,59
Hormônios	0,69	1,63	0,46	0,93
BST	3,92	10,58	1,24	5,24
Ordenha	3,59	2,08	1,54	2,40
Higiene de ordenha	1,99	0,95	0,79	1,24
Manutenção periódica	1,59	1,13	0,75	1,16
Impostos e taxas	0,00	0,95	0,87	0,61
Energia	3,46	3,49	8,23	5,06
Energia elétrica	3,38	2,81	4,21	3,46
Combustível e lubrificante	0,08	0,68	4,03	1,60
Aluguel de máquinas	2,63	2,00	1,64	2,09
Despesas diversas	16,30	4,30	4,66	8,42
Despesas administrativas	13,51	1,47	0,70	5,23
Material para manejo de animais	0,65	0,68	0,51	0,61
Manutenção de benfeitorias	0,83	0,95	1,37	1,05

Tabela 15, conclusão

Especificação	Sistemas de produção			
	4	5	6	Média
Frete	0,03	0,05	0,04	0,04
Telefone	0,12	0,10	0,50	0,24
Outros	1,17	1,06	1,53	1,25
Total do COE	86,83	103,12	103,52	97,82

No sistema 4, a rentabilidade foi positiva e 73,74% do valor da receita com o leite foi destinado à alimentação, valor esse superior aos 52,25% e 50,35% apresentado pelos dois sistemas, 5 e 6, respectivamente, os quais apresentaram rentabilidade negativa. Essa relação é importante, mas não serve para efeito de comparação entre sistemas que recebem preço diferente pelo leite e, ainda, o preço do leite não está vinculado ao preço do insumo, ou seja, mudando o preço do leite e/ou dos insumos de um sistema de produção para outro, essa relação sofre alteração, dificultando a comparação.

As despesas com concentrado (protéico e energético) foram, em média, de 41,79% da receita com o leite. Gomes (2000), estudando indicadores econômicos dos produtores de maior eficiência econômica de uma cooperativa de leite em Minas Gerais, verificou que os gastos com concentrado foram de, no máximo, 30% da renda bruta com o leite. A diferença entre os valores apresentados no presente trabalho e os demonstrados por Gomes (2000) pode ser devido ao fato de que apenas 2,60% dos produtores de leite em Minas Gerais produzem mais de 1.000 kg de leite por dia (SEBRAE 2006), ou seja, a grande maioria dos sistemas de produção não é tão dependente do uso de concentrado, diferentemente dos sistemas aqui estudados. Semelhantes aos dados de Gomes (2000) foram os de Nascif (2008), estudando quatro mesoregiões de Minas Gerais.

A relação da mão-de-obra com a renda bruta do leite, no sistema 4, foi de 9,59%; no sistema 5, de 16,48% e no 6, de 24,42% (Tabela 15). Parece haver uma correlação entre esses percentuais e a rentabilidade, uma vez que o menor percentual apresentou maior rentabilidade e vice-versa. Os valores do sistema 4 e 5 estão abaixo do preconizado por Gomes (2000) que foi de, no máximo, 20% para sistemas eficientes. No entanto, o sistema 5 apresentou uma margem líquida negativa, evidenciando o cuidado especial que deve ser tomado no momento de comparar esses valores.

As despesas com ordenha (higiene e manutenção) é outro item interessante de se observar (Tabela 15) pois, representou, em média, apenas 2,40% da renda bruta com o leite e é um dos principais fatores responsáveis pela obtenção de qualidade no leite. Essa baixa representatividade sugere que tais práticas não devem ser negligenciadas, pois a inadequada realização dessas pode impactar na qualidade do leite e na sanidade dos animais (mastite), comprometendo a rentabilidade do sistema. A menor representatividade no sistema de produção 6 pode ter contribuído para o menor valor pago pelo kg do leite. Lopes et al. (2004a) constataram que 50% dos sistemas de produção estudados não tiveram nenhum gasto com materiais de ordenha, mostrando pouca preocupação com a obtenção higiênica do leite.

As despesas diversas representaram, em média, 8,42%, variando de 4,36% a 16,30% (Tabela 15). Possivelmente, maiores esforços gerenciais devem ser dedicados na intenção de baixar esse percentual no sistema 4, pois isso não refletirá em queda de produtividade dos animais, melhorando ainda mais os indicadores financeiros.

Alguns índices técnico-gerenciais dos sistemas de produção em confinamento total estão apresentados nas Tabela 16 e 17. A relação vaca lactação/total de vacas pode ser um dos índices utilizados para monitorar a eficiência reprodutiva do sistema de produção. Essa relação foi de 89,29%,

75,96% e 84,57%, nos sistemas 4, 5 e 6, respectivamente. Essa maior relação apresentada pelo sistema 4 foi fruto do maior uso técnicas reprodutivas, tais como uso de protocolos de sincronização de cio, inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e procedimentos de transferência de embrião utilizada. Apesar da utilização dessas técnicas, esse sistema de produção apresentou um custo menor com o item reprodução (R\$0,0102), comparado com os sistemas 5 (R\$0,0475) e 6 (R\$0,0477). Esse menor custo foi devido a um menor intervalo de parto, o que proporcionaria maior quantidade de matrizes com a lactação próxima ao pico de produção e, conseqüentemente, maior produção.

A produtividade por matriz em lactação foi de 26,90; 19,45 e 21,38kg/dia (Tabela 16), para os sistemas 4, 5 e 6, respectivamente. Com base nos itens que compõem o custo operacional efetivo, observa-se um gasto maior com despesas relacionadas à sanidade e à reprodução nos sistemas 5 e 6, os dois que apresentaram as menores média de produção por matriz. Pode-se inferir que tais sistemas apresentaram mais problemas sanitários e reprodutivos, o que pode ter contribuído para uma menor média de produção. Outros fatores parecem também ter relação com essa menor produtividade, como ambiência e manejo, uma vez que as despesas com nutrição foram bem semelhantes nos três sistemas, visto que o custo alimentar não variou muito entre eles.

A produção de leite por hectare foi maior no sistema 5 (11.142,60 kg/ha/ano), devido ao fato de ter apresentado maior taxa de lotação, comparado aos sistemas 4 e 6. O sistema 6 apresentou a menor produtividade por área, 9.459,96 kg/ha/ano, por apresentar uma menor taxa de lotação (36,53 UA/ha); essa taxa de lotação foi 10,33% menor do que o sistema 5. Conseqüentemente, essa menor produtividade do sistema 6 refletiu em uma menor margem líquida por hectare (-R\$802,65 versus R\$1.076,45).

Apenas o sistema de produção 4 conseguiu remunerar o capital total investido na atividade em 4,30%. Como interpretação desse índice, pode-se

afirmar que, para cada R\$100,00 investidos na atividade, o pecuarista remunerou o capital em R\$4,30 com a produção de leite, por ano. Porém, os demais sistemas (5 e 6) apresentaram remuneração negativa (0,74 e 4,23), ou seja, se o produtor tivesse investido em outra atividade de menor risco, como a poupança, por exemplo, teria obtido melhores resultados. Cabe ressaltar que se há sistemas de produção semelhantes, conseguindo remunerar a atividade, isso demonstra que é possível investir e apresentar resultados positivos com a atividade. Para isso, esforços técnicos/gerenciais devem ser implantados com uma maior cuidado dentro do sistema de produção.

Com relação aos índices utilizados para quantificar a mão-de-obra, observa-se que o sistema 5 apresentou a maior relação vaca/homem (Tabela 16) e, conseqüentemente, a maior produção de leite/mão-de-obra. Tal fato refletiu no custo operacional efetivo, que foi R\$0,0578/kg de leite menor do que o sistema 6, o qual apresentou o maior custo com mão-de-obra (R\$0,1935/kg de leite) e representou 23,59% do custo operacional efetivo. Porém, o sistema 4 apresentou relação vaca/homem de 18,75 e obteve o menor custo operacional efetivo com este item mão-de-obra (R\$0,0557/kg de leite). Ou seja, tal sistema tem elevada quantidade de funcionários com menor remuneração do que os demais. É interessante observar que, no sistema 4, a mão-de-obra teve a menor representação no custo operacional efetivo e, ainda, apresentou um baixo valor imobilizado por kg de leite, ou seja, a mão-de-obra teve baixa representação, não pelo aumento de tecnologia e sim pela eficiência desse item.

Tabela 16 Índices técnicos/gerenciais nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Avaliação técnicos/gerenciais	Sistemas de produção			
	4	5	6	Média
Vacas lactação/total de vacas (%)	89,29	75,96	84,57	83,27
Vaca lactação/área para produção de leite (UA/ha)	40,74	42,65	36,53	39,97
Produção de leite/ vaca em lactação (L/dia)	26,90	19,45	21,38	22,58
Produção de leite/ total de vacas (L/dia)	24,02	14,77	18,08	18,96
Produção de leite/área (L/ha/ano)	10.808,60	11.142,60	9.459,96	10.470,39
Produção de leite dia/mão-de-obra (kg/serviço)	504,38	960,34	366,09	610,27
Relação vaca lactação/homem	18,75	49,38	17,13	28,42
Ponto de equilíbrio diário (kg de leite)	6.320,42	*	*	*
Ponto de equilíbrio anual (kg de leite)	2.306.951,65	*	*	*

*Não foi possível calcular, pelo fato de o custo variável ter sido maior do que o preço unitário do leite.

Tabela 17 Índices econômicos nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Avaliação econômicos	Sistemas de produção			
	1	2	3	Média
Remuneração do capital s/ terra (% a.a.)	8,25	-1,18	-7,31	-0,08
Remuneração do capital c/ terra (% a.a.)	4,30	-0,74	-4,23	-,022
Custo operacional efetivo/preço de leite (%)	86,83	100,63	103,52	96,99
Custo operacional total/preço de leite (%)	91,18	104,02	111,16	102,12
Custo total/preço de leite (%)	92,34	105,43	112,43	103,4
Gasto com concentrado/preço do leite (%)	42,37	42,08	40,1	41,52
Margem bruta anual por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	1.252,92	75,72	-189,64	379,67
Margem bruta (R\$/ha/ano)	1.461,42	109,82	-229,92	447,11
Margem líquida anual por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	922,88	-138,91	-662,04	40,64
Margem líquida (R\$/ha/ano)	1.076,45	-196,78	-802,65	25,67
Resultado por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	835,59	-227,73	-740,77	-44,3
Resultado (R\$/ha/ano)	494,07	-791,48	-1.354,95	-550,79
Depreciação/COT (%)	4,78	3,26	6,87	4,97
Custo fixo/custo total (%)	5,86	4,37	7,81	6,02
Custo variável/custo total (%)	94,14	95,63	92,19	93,98
Depreciação/custo total (%)	4,72	3,22	6,8	4,91

A comparação da relação depreciação/custo operacional total, que mostra a eficiência de utilização dos recursos disponíveis para a produção de leite, entre sistemas de produção semelhantes, foi de 4,78%, 3,26% e 6,78%, nos sistemas 4, 5 e 6, respectivamente. A menor relação no sistema 5 pode ser um indicativo de que esteja com as instalações inadequadas para a produtividade por matriz encontrada (19,45 kg), ou seja, o custo operacional total está elevado para a produtividade encontrada, haja visto que a margem líquida foi negativa. Nesse sistema existe a necessidade de aumentar a produção de leite para diluir os custos fixos. No sistema 6, que apresentou a maior relação depreciação/COT, a receita total não conseguiu ser superior nem mesmo ao custo operacional efetivo (margem bruta negativa), indicando que esforços para aumentar a produtividade merecem mais atenção. No sistema 4, a depreciação representou 4,78% do custo operacional total e uma rentabilidade positiva, mostrando que os recursos parecem estar bem dimensionados.

Não ficou constatado que quanto menor a porcentagem da depreciação em relação ao custo operacional total, maior a rentabilidade do sistema de produção. Se este índice estiver muito baixo e a rentabilidade negativa pode ser um indício de falta de infraestrutura disponível para a atividade, bem como alta relação depreciação/COT e rentabilidade negativa podem indicar excesso de recursos para a produção de leite. Segundo Lopes et al. (2007), o aumento da escala de produção propicia uma redução nos custos fixos, entre eles a depreciação. Na literatura, encontrou-se variação de 3,8% a 19,44% (LOPES et al., 2010, 2009, 2007; REIS; MEDEIROS; MONTEIRO, 2001 e PRADO; GERALDO; CARDOSO, 2007), embora o resultado (lucro ou prejuízo) também tenha variado entre os trabalhos. Ou seja, a relação entre a depreciação e o custo operacional total é uma maneira de medir a eficiência na utilização dos recursos disponíveis, desde que o resultado seja positivo.

Por ponto de equilíbrio entende-se o nível de produção em que uma atividade tem seus custos totais iguais às suas receitas totais (LOPES; CARVALHO, 2000). Ele foi atingido apenas no sistema 4, sendo de 6.320,42 kg de leite por dia, e representou 78,3% da produção diária. Nos sistemas 5 e 6 ele não foi atingido pelo fato de apresentarem um custo variável unitário superior ao preço de venda do leite. Isso evidencia que esforços gerenciais devem ser realizados na intenção de aumentar a produtividade das matrizes sem, contudo, aumentar o custo variável, pois, assim, o custo variável unitário iria diminuir. Outra alternativa seria conseguir maior preço pelo leite entregue aos laticínios.

5.1.3 Comparativo dos resultados econômicos dos diferentes tipos de sistemas de produção estudados

Um comparativo das médias dos recursos disponíveis nos sistemas de produção em semiconfinamento e confinamento total pode ser visualizado na Tabela 18. O valor “imobilizado em terra” foi 6% maior nos sistemas de confinamento total (R\$2.237.966,67 *versus* R\$2.096.466,67), quando comparado aos sistemas de semiconfinamento. Essa diferença pode ser explicada pela maior área utilizada pelos sistemas de produção em confinamento total, muito embora o valor imobilizado em terra tenha sido menos representativo nos sistemas de produção em confinamento total, principalmente devido ao grande valor imobilizado em benfeitorias.

Tais dados diferem dos apresentados pelo SEBRAE (2006), que encontraram 70,67% do capital, dos produtores de leite entrevistados, investidos em terra. Essa diferença pode ser reflexo das diferentes produtividades entre os sistemas comparados e, principalmente, por se tratar de uma metodologia de apuração de custo, por centros de custos, no presente estudo. Entretanto, de

acordo com o SEBRAE (2006), a maioria dos produtores de Minas Gerais está com suas áreas destinadas à produção de leite subutilizadas.

Quando se observa o valor do “patrimônio investido sem considerar a terra”, percebe-se a grande diferença no item benfeitorias, devido às instalações destinadas aos animais em confinamento, ou seja, nos sistemas em semiconfinamento ocorreu um maior investimento em animais, enquanto nos sistemas de confinamento total os maiores investimentos foram em benfeitorias. Analisando-se o total imobilizado por matriz em lactação, observa-se que a média nos sistemas em confinamento total foi R\$6.541,25 maior do que nos sistemas em semiconfinamento (R\$18.516,08 – R\$11.974,84). Entretanto, quando se compara o total imobilizado por kg de produzido por dia, a diferença entre os sistemas foi baixa (R\$64,47 = R\$825,90 - R\$761,43) (Tabela 18), devido à maior produtividade das matrizes nos sistemas em confinamento total. Ou seja, a eficiência produtiva é de extrema importância.

O valor investido em matrizes (vacas em lactação + vacas secas) foi o item com maior representatividade do “patrimônio investido sem considerar a terra”, em média, 80,00% e 48,05% nos sistemas em semiconfinamento e confinamento total, respectivamente. Essa alta representação desse item no total imobilizado evidencia a importância do cuidado que se deve ter com as mesmas, como, por exemplo, no momento da aquisição, no manejo diário, no ambiente adequado, entre outros, proporcionando condições para que se possa ter máxima produtividade e, conseqüentemente, maior retorno do capital. Os valores investidos em matrizes são considerados custos fixos; portanto, devem-se atingir altas produções por animal para que eles possam ser “diluídos”, refletindo em baixos percentuais do custo total.

Os indicadores “imobilizado por hectare” e “por matriz” podem ser utilizados como parâmetros na construção de um sistema de produção, quando na ausência de um projeto de viabilidade econômica, desde que o sistema de

referência tenha apresentado um resultado positivo. O indicador “imobilizado por kg de leite por dia” tem a mesma característica; no entanto, tal inferência deve ser feita para sistemas que apresentem a mesma média de produtividade por matriz.

O valor imobilizado por hectare pode ser utilizado como indicador de intensificação dos sistemas de produção. Nos sistemas em semiconfinamento e confinamento total, eles foram, em média, de R\$22.609,80 e R\$23.581,09. Segundo o SEBRAE (2006), em um diagnóstico realizado no estado de Minas Gerais, as propriedades que entregam mais de 1.000 litros de leite por dia tiveram o valor imobilizado/ha de R\$6.723,78. Tal diferença pode ser consequência de fatores como valor da terra entre as diferentes regiões, quantidade de matrizes por hectare, valor das matrizes, maior uso de tecnologias e, ainda, diferenças climáticas (o que exige maior ou menor investimento para o conforto animal). A grande diferença entre os resultados encontrados nos diferentes estudos também se dá em função da diferença na metodologia (centro de custo produção de leite versus custo da atividade leiteira).

Fato interessante de se observar é a rentabilidade, ou seja, será que o sistema mais intensificado foi o que teve a melhor rentabilidade? No presente estudo, o resultado por kg de leite (lucro ou prejuízo) foi de R\$0,2037 (semiconfinamento) e de -R\$0,0351 (confinamento total). Tal fato evidencia a necessidade de se concentrar esforços nos sistemas de confinamento total, para aumentar as receitas e tornar o resultado positivo.

SEBRAE (2006) encontrou resultado de -R\$0,01 para a média de Minas Gerais e R\$0,07 em propriedades que produziram mais de 1.000 litros de leite por dia. Lopes et al. (2007) estudando sistemas de produção em semiconfinamento, encontraram valor imobilizado por hectare de R\$2.604,38 e resultado positivo de R\$0,02/kg de leite. Ou seja, no presente estudo, em que a intensificação foi maior do que os dados apresentados por Lopes et al. (2007) e

SEBRAE (2006), a rentabilidade também foi maior nos sistemas em semiconfinamento, porém, negativa nos sistemas de confinamento total.

Tabela 18 Comparativo dos recursos disponíveis nos centros de custo produção de leite em sistemas de produção em semiconfinamento (SeConf) e confinamento total (ConfTo), de março de 2008 a fevereiro de 2009

Especificação	SeConf			ConfTo		
	Média	DP	%	Média	DP	%
Valor do patrimônio em terra (R\$)	2.096.466,67	1.494.862,49	46,59	2.237.966,67	1.169.411,99	42,32
Valor do patrimônio sem terra (R\$)	2.403.481,07	1.712.831,66	53,41	3.049.746,78	1.677.709,79	57,68
Valor em benfeitorias (R\$)	261.766,67	164.019,03	10,89	1.189.781,08	703.029,19	39,01
Valor em máquinas (R\$)	161.115,87	114.640,33	6,70	310.561,00	215.913,24	10,18
Valor em equip. e implementos (R\$)	57.765,20	37.952,34	2,40	84.071,37	3.398,80	2,76
Valor em animais (R\$)	1.922.833,33	1.430.466,39	80,00	1.465.333,33	795.027,88	48,05
Área (ha)*	203,18	149,35		214,18	87,95	
Qutidade média matrizes (lactação + seca)	571,00	537,01		339,33	179,02	
Quantidade média matrizes em lactação	465,67	447,95		277,33	130,48	
Quantidade de mão-de-obra (homem/dia)	8,67	5,51		10,67	4,62	
Média diária de leite produzido (kg)	6.622,35	5.402,84		6.227,15	2.863,10	
Total imobilizado (R\$)	4.499.947,73	3.138.982,51		5.287.713,45	2.753.945,18	
Total imobilizado por ha (R\$)	22.609,80	2.677,40		23.581,09	4.072,69	
Total imobilizado por matriz lactação (R\$)	11.974,84	5.133,76		18.516,08	2.907,76	
Total imobilizado por kg de leite produzido por dia (R\$)	761,43	281,54		825,90	110,17	

*Valor considerando todas as áreas de produção de volumoso. DP =Desvio padrão

Com relação aos valores do total imobilizado por matriz em lactação, observa-se, na Tabela 18, que os sistemas em semiconfinamento foram menores, possivelmente por apresentarem uma quantidade bem mais elevada de matrizes em lactação (465,67) e menor preço médio de uma matriz (R\$3.833,33). Em contrapartida, os sistemas em confinamento total possuem, em média, 277,33 matrizes em lactação, sendo cada uma avaliada em R\$4.266,67, explicando parte do maior capital imobilizado por matriz em lactação.

Na Tabela 19 pode ser observado um comparativo da análise de rentabilidade dos diferentes sistemas de produção de leite. Os altos desvios padrões mostram que eles são bem diferentes entre si. Na composição da receita total, a venda de leite, de animais e de subprodutos representou 85,34%, 14,46% e 0,20% no semiconfinamento e 97,76%, 2,19% e 0,00% no confinamento total, respectivamente, da receita total. A maior representatividade da comercialização de animais na receita total do semiconfinamento contribuiu para que a rentabilidade média fosse 5,69%, enquanto, no confinamento total, ela foi negativa (-1,92%). Essa maior contribuição se deveu, principalmente, ao fato de um dos sistemas de produção ter adotado uma comercialização estratégica de animais, conseguindo, assim, bons preços nos animais comercializados. Ela pode ocorrer também em sistemas de produção que estão passando, principalmente, pelas seguintes situações: pequeno produtor, cujos animais não são especializados para a produção de leite, teoricamente seriam animais de dupla aptidão; produtores que passam por uma crise financeira vendem animais e produtores que têm boa genética e comercializam melhor os animais, que foi o caso dos sistemas de produção em semiconfinamento.

Lopes et al. (2007) relataram que 11,66% da receita total foi com a venda de animais; essa porcentagem foi superior a encontrada pelos sistemas em confinamento total, possivelmente pelas diferentes produções 288,86 (LOPES et al., 2007) versus 6.227,15 kg de leite/dia (presente estudo). Tal fato mostra que a

venda de animais tende a ser mais representativa em sistema com menor comercialização diária de leite, exceto para sistemas de produção que adotam a venda estratégica de animais. Essa venda de animais tende a ser maior no semiconfinamento, pelo fato de as matrizes serem mestiças e que, de maneira geral, têm lactação mais curta (FACÓ et al., 2002; ALVES et al., 2002; GUIMARÃES et al., 2002; GLÓRIA et al., 2006), possibilitando a venda estratégica dessas matrizes, afim de evitar que o plantel fique com quantidade elevada de vacas secas. Vale salientar que, na maioria das regiões de Minas Gerais, há boa aceitação desse tipo de animal (mestiço). Segundo Campos (1987), a duração da lactação aumenta à medida que aumenta a proporção de sangue Holandês.

Segundo Nascif (2008), em períodos de preço baixo de leite, a maioria dos sistemas que utilizam cruzamentos com gado zebu tem a venda de animais como uma forma de complementar a renda da atividade, o que não acontece com raças mais especializadas. Moraes et al. (2004), em um estudo econômico da produção de leite com gado mestiço F1 Holandês-Zebu, encontraram lucratividade média de 28,9%, sendo a venda de bezerros desmamados responsável por 25% da receita total. Segundo outros pesquisadores (MARQUES et al., 2002; LOPES et al., 2009, 2007, 2005; ALMEIDA JR et al., 2002), a receita com a venda de animais variou de 28,08% a 4,16%. Tais valores evidenciam que ocorre grande variação no percentual da composição da receita. O que vai definir a maior ou menor venda de animais são as metas do sistema de produção, a necessidade de levantar receitas (LOPES et al., 2009), bem como os aspectos referentes à saúde do rebanho (DEMEU, 2010).

Tabela 19 Comparativo das análises de rentabilidades dos centros de custos produção de leite dos sistemas de produção semiconfinamento (SeConf) e confinamento total (ConfTo), de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$

Sistema de produção	SeConf		ConfTo	
Especificação	Média	DP	Média	DP
Receita	2.192.794,05	2.154.893,99	1.914.745,20	926.602,35
Leite	1.875.097,03	1.642.896,22	1.872.744,27	895.537,49
Animais	317.048,34	517.025,32	42.000,93	36.483,37
Subprodutos	648,68	1.123,55	0,00	0,00
Custo operacional total (COT)	1.584.962,04	1.386.710,94	1.870.555,18	846.491,46
Custo operacional efetivo (COE)	1.549.399,83	1.365.183,98	1.788.143,72	834.424,95
Depreciação	35.562,21	21.581,23	82.411,46	17.172,84
Depreciação da infraestrutura	20.264,69	14.643,67	55.073,83	14.649,56
Depreciação de matrizes	15.297,51	9.092,63	27.337,64	13.190,41
Custo total (CT)	1.700.328,12	1.470.624,88	1.995.276,41	899.743,78
Custo fixo (CF)	149.890,17	106.027,16	204.454,09	67.977,42
Remuneração da terra	88.992,84	65.416,11	93.812,30	38.523,91
Remuneração do capital investido	22.499,74	15.694,91	26.438,57	13.769,73
Remuneração do empresário	0,00	0,00	0,00	0,00
Impostos fixos (IPVA + ITR)	2.835,39	3.738,44	1.791,76	880,99
Depreciação	35.562,21	21.581,23	82.411,46	17.172,84
Depreciação da infraestrutura	20.264,69	14.643,67	55.073,83	14.649,56

Tabela 19, conclusão

Sistema de produção	SeConf		ConfTo	
Especificação	Média	DP	Média	DP
Depreciação de matrizes	15.297,51	9.092,63	27.337,64	13.190,41
Custo variável (CV)	1.550.437,95	1.364.956,31	1.790.822,32	836.153,71
Custo operac. efetivo (s/impostos)	1.546.564,45	1.361.543,35	1.786.351,96	834.067,65
Remuneração do capital de giro	3.873,50	3.412,96	4.470,36	2.086,06
Margem bruta	643.394,22	791.095,52	126.601,48	217.679,23
Margem líquida	607.832,01	769.749,90	44.190,01	202.352,94
Resultado (lucro ou prejuízo)	492.465,93	685.364,50	-80.531,21	182.482,68
Varição do rebanho (Vr)	47.166,67	10.128,34	97.433,33	102.786,01
Margem bruta + Vr	690.560,89	783.623,35	224.034,81	319.667,54
Margem líquida + Vr	654.998,68	762.306,62	141.623,35	303.933,93
Resultado (lucro ou prejuízo) + Vr	539.632,60	677.894,20	16.902,12	278.590,38
Lucratividade 1 (%)	15,63	10,46	-7,02	11,77
Rentabilidade 1 (%)	5,69	5,11	-1,92	3,30
Lucratividade 2 (%)	22,06	8,66	-0,33	11,33
Rentabilidade 2 (%)	7,60	5,11	-0,09	3,17
Quantidade de leite (kg/ano)	2.417.156,53	1.972.037,74	2.294.544,92	1.068.987,84
Quantidade em equivalente leite (kg/ano)	2.812.831,73	2.605.827,24	2.345.839,61	1.106.940,02

1 – Fórmula considerando o resultado da atividade; 2 – Fórmula considerando a margem líquida da atividade.

DP = Desvio padrão

Quando se trata de apuração de custo por centro produtivo, a comercialização de matrizes aumenta as receitas e, em consequência dessas vendas, o item depreciação também aumenta, uma vez que reduz a vida útil das matrizes e eleva a depreciação das mesmas, tornando o custo de produção um pouco mais elevado. No entanto, não foi isso que aconteceu entre os sistemas aqui comparados, pois no confinamento total a venda de animais foi menor e a depreciação de matrizes maior (Tabela 19). Fato explicado pela maior taxa de descarte involuntário (22,84 *versus* 17,49%) e, ainda, pelo maior custo total médio das novilhas de reposição (R\$3.240,28 *versus* R\$2.857,15) nos sistemas de produção em confinamento total e semiconfinamento, respectivamente. Ou seja, o maior custo com a depreciação das matrizes contribuiu para que os sistemas em confinamento total apresentassem uma rentabilidade negativa. Isso evidencia que esforços gerenciais se fazem necessários na intenção de reduzir a taxa de descarte involuntário, bem como no custo das novilhas ao primeiro parto.

Apenas nos sistemas em semiconfinamento ocorreu apuração de receita com a venda de subprodutos (esterco), o que representou 0,20% da receita total; já no confinamento total, esse foi utilizado na irrigação do tifton e ainda aplicado em áreas de agricultura. Embora muitos pecuaristas não considerem o esterco como fonte de receita, segundo Lopes et al. (2004a), essa pode ser uma alternativa de renda e representar até 1,51% da receita total ou reduzir o uso de fertilizantes químicos, quando aplicados em áreas de agricultura.

A variação do rebanho foi positiva e bem maior no confinamento total (Tabela 19). Tal fato pode ser um indício de que os rebanhos estejam crescendo, ou seja, os produtores estão expandindo a atividade em maior grau do que os produtores do semiconfinamento. A variação do rebanho é um indicador da variação patrimonial em matrizes. É útil na tomada de decisão pois podem

existir sistemas de produção que obtenham resultado positivo na atividade, sendo que, no entanto, está ocorrendo redução patrimonial em matrizes para apurar receitas, e vice-versa. Portanto, alguns cuidados merecem atenção no que se refere a esse indicador e, ainda, pelo fato de não se tratar de dinheiro em espécie (moeda), palpável. Por exemplo, no sistema de produção confinamento total ocorreu valorização média do rebanho de R\$97.433,33, durante o período estudado. No entanto, se o produtor quiser destinar esse valor para pagar algum compromisso, ele terá que vender animais. A venda, em determinadas ocasiões, pode não ser tão fácil, devido ao fato de a liquidez dos animais, em alguns momentos, não ser tão alta. Outro ponto que deve ser considerado é que a morte de animais pode ocorrer, o que reduzirá a receita futura da atividade, refletindo na lucratividade e na rentabilidade.

Ao comparar os indicadores de eficiência econômica margem bruta (receita total – custo operacional efetivo) e líquida (receita total – custo operacional total), observa-se que a atividade tem condições de sobreviver no médio prazo. Com relação ao resultado (receita total – custo total), apenas no semiconfinamento ele foi positivo (Tabela 19). O fato de os pecuaristas que adotaram o confinamento total terem tido resultado negativo evidencia que eles não conseguiram remunerar todo o capital investido. Quando se observa a rentabilidade média, a diferença é grande, de 5,69% e -1,92%, para os sistemas em semiconfinamento e confinamento total.

Na Tabela 20 é apresentado um comparativo do resumo da análise da rentabilidade dos sistemas de produção, em reais por unidade produzida (R\$/kg de leite) e em R\$/kg de leite virtual. O termo “leite virtual” significa a quantidade de leite, em kg, resultante da conversão dos valores apurados com as vendas de animais em leite (LOPES; LOPES, 1999). Esse valor pode ser tomado

como referência para o produtor avaliar se a atividade leiteira como um todo, principalmente a cria e recria de animais, está sendo viável economicamente.

A receita unitária com o leite foi de R\$0,7757 e R\$0,8162, para sistemas em semiconfinamento e confinamento total, respectivamente. A diferença de R\$0,0405 (4,96%) pode ter sido por questões de mercado, estacionalidade da produção e, ainda, por composição e qualidade do leite, uma vez que o volume comercializado por dia foi semelhante entre os sistemas de produção (6.622,35 versus 6.227,15 kg/dia). Essa diferença no preço do kg de leite comercializado poderia incrementar a receita dos sistemas em semiconfinamento em até R\$119.728,94 por ano. Tal fato demonstra a importância de negociar a venda do leite e a preocupação com a composição e a qualidade, já que a grande maioria dos laticínios bonifica os pecuaristas por maiores volumes (LOPES et al., 2004a; DEMEU, 2010).

O custo operacional efetivo (COE) foi de R\$0,6410 e R\$0,7793/kg de leite, nos sistemas em semiconfinamento e confinamento total, respectivamente. Um dos fatores que contribuíram para esse custo mais elevado foi o maior gasto com alimentação, reprodução e sanidade apresentado pelos sistemas em confinamento total. Tais gastos a mais podem ser explicados pela maior produtividade por matriz em lactação, o que exige mais ingestão de nutrientes (WASHBURN et al., 2002), tende a apresentar mais problemas reprodutivos (DEMÉTRIO et al., 2007) e sanitários (WINDIG; CALVS; VEERKAMP, 2005). Na intenção de baixar esses custos mais elevados, um acompanhamento mais de perto de cada caso se faz necessário; mas, de maneira geral, algumas medidas podem ser tomadas, como aumentar a produtividade por vaca em lactação sem elevar o custo operacional efetivo, com práticas de manejo, proporcionando conforto e bem-estar aos animais, por exemplo.

Tabela 20 Comparativo das análises de rentabilidades dos centros de custo produção de leite dos sistemas de produção em semiconfinamento (SeConf) e confinamento total (ConfTo), durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite produzido e em R\$/kg de “leite virtual”

Sistema de produção	SeConf	ConfTo	SeConf	ConfTo
Especificação	R\$/kg	R\$/kg	R\$/ virtual	R\$/ virtual
Receita	0,9072	0,8345		
Leite	0,7757	0,8162		
Animais	0,1312	0,0183		
Subprodutos	0,0003	0,0000		
Custo operacional total (COT)	0,6557	0,8152	0,5635	0,7974
Custo operac. efetivo (COE)	0,6410	0,7793	0,5508	0,7623
Depreciação	0,0147	0,0359	0,0126	0,0351
Deprec. da infraestrutura	0,0084	0,0240	0,0072	0,0235
Depreciação de matrizes	0,0063	0,0119	0,0054	0,0117
Custo total (CT)	0,7034	0,8696	0,6045	0,8506
Custo fixo (CF)	0,0620	0,0891	0,0533	0,0872
Remuneração da terra	0,0368	0,0409	0,0316	0,0400
Remuneração do cap. investido	0,0093	0,0115	0,0080	0,0113
Remuneração do empresário	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Impostos fixos (IPVA + ITR)	0,0012	0,0008	0,0010	0,0008
Depreciação	0,0147	0,0359	0,0126	0,0351
Deprec. da infraestrutura	0,0084	0,0240	0,0072	0,0235
Depreciação de matrizes	0,0063	0,0119	0,0054	0,0117
Custo variável (CV)	0,6414	0,7805	0,5512	0,7634
Custo op. efetivo (s/impostos)	0,6398	0,7785	0,5498	0,7615
Remuneração do capital de giro	0,0016	0,0019	0,0014	0,0019
Margem bruta	0,2662	0,0552		
Margem líquida	0,2515	0,0193		
Resultado (lucro ou prejuízo)	0,2037	-0,0351		

O custo com a depreciação foi 59,55% menor nos sistemas em semiconfinamento (R\$0,0147 *versus* R\$0,0359/kg de leite) (Tabela 20), representando 2,62% e 4,97% do custo operacional total nos sistemas em semiconfinamento e confinamento total, respectivamente. Tanto a depreciação de infraestruturas como a de matrizes foi mais elevada no confinamento total, o que se justifica pelo maior capital imobilizado por matriz em lactação e devido a menor vida útil delas. Existem duas maneiras de diminuir o custo com a depreciação: uma seria aumentando a produtividade, sem necessitar de mais infraestrutura e a outra seria com a otimização de máquinas, equipamentos e implementos, o que é conseguido pelo aumento da escala de produção. Já a redução da depreciação com matrizes ocorreria obtendo-se uma novilha com menor custo ou aumentando a vida útil da matriz dentro do sistema de produção de leite.

Vários autores (LOPES et al., 2009, 2008, 2005; FASSIO et al., 2006) relataram a depreciação representando de 14,38% a 28,93% do custo operacional total, na atividade leiteira. Possivelmente, a grande variação entre essas porcentagens deve-se a diferenças entre as produções médias diárias nos sistemas de produção comparados, bem como na metodologia de apuração (centro de custo produção de leite *versus* atividade leiteira).

O custo operacional total (COT), que compreendeu a soma do custo operacional efetivo e a depreciação, foi de R\$0,6557 e R\$0,8152/kg de leite, nos sistemas em semiconfinamento e confinamento total, respectivamente (Tabela 20). Com relação ao custo fixo, que compreende a soma dos custos com depreciação e o custo de oportunidade da terra, do capital, do empresário e os impostos fixos, foi de 30,41% menor no semiconfinamento (Tabela 20). Grande parte (40,63%) do custo fixo no semiconfinamento foi com o custo de oportunidade da terra; no confinamento total, a maior parte (59,69%) foi com a

depreciação. Tal fato mostra a diferença na alocação dos recursos investidos entre os dois tipos de sistemas de produção.

Na Gráfico 4 observa-se o comportamento sazonal da margem bruta/kg de leite dos sistemas em semiconfinamento e confinamento total, ao longo de um ano. Observa-se que, em ambos os sistemas, a maior margem bruta é atingida na entressafra, entre os meses de maio a setembro e as menores, no verão, no período de safra (de setembro a abril). Tal informação é interessante na tomada de decisão a respeito de quando concentrar o pico da produção do sistema de produção. Dois fatores contribuíram para esse comportamento: menor preço de leite pago pelos laticínios em função de características do mercado (oferta elevada, queda no preço) e maior custo de produção na safra, devido à alta no preço de insumos e menor produtividade por matriz (condições ambientais adversas). Pelo menor preço e produção, pode-se buscar a concentração da produção em épocas estratégicas, como a entressafra. Além dos indicadores financeiros, outros devem ser observados, tais como conforto aos animais, melhores índices reprodutivos e mão-de-obra disponível na região para cortar cana-de-açúcar, caso seja essa a opção de forrageira adotada.

Alguns autores encontraram maiores produções de leite quando a época de parição foi durante o período de outono-inverno (TEODORO et al., 1994; SOUZA et al., 1995), o que contrasta com outros (LOPES et al., 1996; GUIMARÃES et al., 2002). Ruas et al. (2007) encontraram maiores produções de vacas em lactação no período chuvoso do ano, em virtude da maior disponibilidade de volumoso de qualidade. Além de questões ligadas à produção de leite no inverno, aquelas relacionadas à reprodução também merecem atenção. Nos sete primeiros dias de vida, os embriões são muito sensíveis a altas temperaturas (DEMÉTRIO et al., 2007; SARTORI et al., 2002), o que pode diminuir a taxa de concepção em períodos quente do ano. Pires et al. (2002)

observaram taxa de concepção de 59,8% e 72,5% de vacas leiteiras, durante o verão e o inverno, respectivamente.

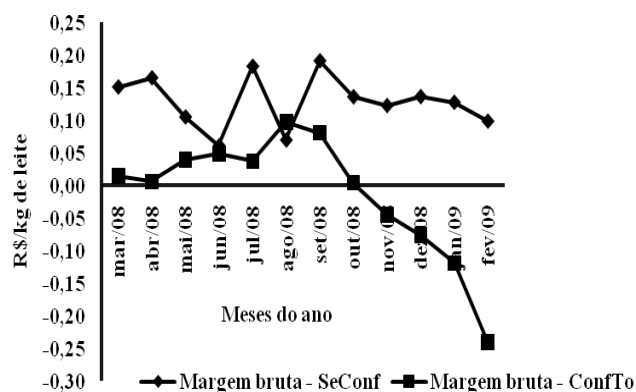


Gráfico 4 Margem bruta unitária nos sistemas de produção em semiconfinamento (SeConf) e em confinamento total (ConfTo), durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite

Na Tabela 21 pode-se visualizar a contribuição de cada item componente do custo operacional efetivo nos sistemas de produção em semiconfinamento e em confinamento total, em R\$/kg de leite e em porcentagem. A alimentação contribuiu com R\$0,3768 e R\$0,4190/kg de leite e representou 60,95% e 53,19% do custo operacional efetivo no semiconfinamento e no confinamento total, respectivamente. Observa-se que a alimentação, percentualmente, foi maior no semiconfinamento, devido ao menor custo operacional efetivo, e os demais componentes do custo tiveram menor representação, quando comparados aos sistemas de confinamento total. Porém, em R\$/unidade produzida, ele foi 10,07% maior no confinamento total.

Ressalta-se a importância no cuidado de se comparar percentuais de custo entre diferentes sistemas de produção, uma vez que os mesmos apresentam

custos diferentes. Possivelmente, esse maior dispêndio com as despesas alimentares estão relacionado à maior produtividade por matriz em lactação, o que leva a oferecer uma dieta mais rica nutricionalmente, a fim de atender à exigência do animal. No entanto, essas dietas diferentes podem ter contribuído para um leite com maior teor de sólidos totais no confinamento total, comparado ao semiconfinamento, uma vez que os volumes médios diários de leite comercializado entre os sistemas foram semelhantes e ocorreu valorização de 4,96% a mais pelo leite do confinamento total. Outros fatores podem estar relacionados com essa valorização ou penalização, tais como qualidade e estacionalidade da produção.

Tozer et al. (2003), avaliando a análise econômica de estratégias alimentar, concluíram que o custo diário de animais alimentados com dieta completa foi maior (U\$\$4,16) do que na pastagem (U\$\$2,38). Entretanto, a receita com a venda de leite, gordura e proteína proporcionou uma maior margem bruta, que foi de U\$\$5,61 com a dieta completa e U\$\$5,31 para o sistema alimentar baseado em pastagem. No entanto, Silva et al. (2008), também estudando a viabilidade de diferentes sistemas de alimentação, concluíram que o tratamento com 20% de suplementação apresentou o melhor resultado econômico, com a maior margem bruta de R\$0,2198/kg de leite, enquanto no sistema com 100% de suplementação a margem bruta foi de R\$0,1368/kg de leite.

É interessante analisar a composição do custo alimentar nos dois sistemas. Com relação aos concentrados, no semiconfinamento, a despesa com proteína (R\$0,0969/kg de leite) foi bem menor do que com energia (R\$0,1421/kg de leite), possivelmente pelo fato de os animais pastejarem no momento em que a forragem apresenta elevado teor de proteína bruta, reduzindo assim o uso de concentrado proteico. No confinamento total, ocorreu maior

despesa com o concentrado proteico, devido ao fato de a forragem utilizada (silagem de milho) apresentar menor teor de proteína bruta. Cabe ressaltar que a composição da dieta é uma das principais ferramentas para alterar a composição do leite, ou seja, ao comparar o custo de diferentes dietas, deve-se analisar a composição do leite, o critério de pagamento pelo laticínio, bem como a quantidade produzida.

Tabela 21 Contribuição de cada item no custo operacional efetivo nos centros de custo de produção de leite em semiconfinamento (SeConf) e confinamento total (ConfTo), durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg, % do custo operacional efetivo COE e % da receita do leite (RL)

Especificação	R\$/kg de leite		% do COE		% da RL	
	SeConf	ConfTo	SeConf	ConfTo	SeConf	ConfTo
Alimentação	0,3768	0,4190	60,95	53,19	50,26	58,78
Concentrado protéico	0,0969	0,1581	15,68	19,80	12,95	21,50
Concentrado energético	0,1421	0,1273	22,89	16,29	18,85	18,21
Minerais/aditivos	0,0177	0,0515	2,94	6,69	2,43	7,58
Forragem	0,1202	0,0821	19,44	10,41	16,03	11,49
Mão-de-obra	0,0719	0,1283	11,76	15,81	9,71	16,83
Salário	0,0464	0,0593	7,54	7,43	6,22	8,07
Encargos	0,0028	0,0104	0,47	1,27	0,39	1,35
EPI/Uniforme	0,0009	0,0013	0,14	0,16	0,12	0,17
Diarista	0,0009	0,0023	0,15	0,28	0,13	0,29
Assistência técnica	0,0161	0,0478	2,65	5,80	2,19	6,05
Mão de obra de terceiros	0,0048	0,0071	0,82	0,86	0,67	0,90
Sanidade	0,0324	0,0402	5,22	5,11	4,30	5,65
Reprodução	0,0170	0,0351	2,74	4,28	2,27	4,52

Especificação	R\$/kg de leite		% do COE		% da RL	
	SeConf	ConfTo	SeConf	ConfTo	SeConf	ConfTo
Insumos reprodução	0,0118	0,0281	1,90	3,42	1,57	3,59
Hormônios	0,0053	0,0070	0,84	0,86	0,69	0,93
BST	0,0073	0,0399	1,20	4,88	1,00	5,24
Ordenha	0,0159	0,0167	2,58	2,15	2,14	2,40
Higiene de ordenha	0,0100	0,0085	1,61	1,10	1,34	1,24
Manutenção periódica	0,0059	0,0082	0,97	1,04	0,80	1,16
Impostos e taxas	0,0070	0,0052	1,06	0,63	0,88	0,61
Energia	0,0134	0,0380	2,21	4,72	1,81	5,06
Energia elétrica	0,0103	0,0253	1,67	3,18	1,38	3,46
Combustível e lubrificante	0,0031	0,0127	0,53	1,54	0,44	1,60
Aluguel de máquinas	0,0115	0,0149	1,84	1,89	1,53	2,09
Despesas diversas	0,0664	0,0556	10,42	7,33	8,16	8,42
Despesas administrativas	0,0321	0,0320	4,90	4,38	4,05	5,23
Manejo de animais	0,0014	0,0045	0,23	0,56	0,19	0,61
Manutenção de benfeitorias	0,0052	0,0078	0,81	0,97	0,67	1,05

(continua)

Tabela 21, conclusão

Especificação	R\$/kg de leite		% do COE		% da RL	
	SeConf	ConfTo	SeConf	ConfTo	SeConf	ConfTo
Frete	0,0083	0,0003	1,32	0,04	1,10	0,04
Telefone	0,0020	0,0018	0,33	0,23	0,27	0,24
Outros	0,0174	0,0092	2,83	1,15	2,35	1,25
Total do COE	0,6196	0,7930	100,00	100,00	82,05	97,82

No item forragem, consideraram-se todas as despesas de adubação das pastagens e despesas com a forrageira utilizada na suplementação durante o inverno (cana-de-açúcar e silagem de milho), nos sistemas em semiconfinamento, e silagem de milho e tifton fresco picado no cocho, nos sistemas de confinamento total. As despesas com forragem representaram 19,44% do custo operacional efetivo nos sistemas em semiconfinamento e 10,41% nos confinamento total, ou seja, R\$0,1202 e R\$0,0821/kg de leite, respectivamente (Tabela 21). Esse maior custo, principalmente da pastagem, comparado ao da silagem de milho, pode ter sido devido à adubação programada para produções maiores de matéria seca do que a alcançada; à elevação no preço de adubos e/ou à eficiência na produção da silagem de milho, proporcionando altas produtividades. Parte da menor média de produção por matriz em lactação apresentada pelos sistemas em semiconfinamento pode estar relacionada à forrageira utilizada para suplementação (cana-de-açúcar), pois vários pesquisadores (VALVASORI et al., 1995; RIBEIRO et al., 2000) relataram maiores produções de leite em dietas à base de silagem de milho, quando comparadas com cana-de-açúcar e uréia.

O efeito da depressão na produção de leite pode estar relacionado à menor ingestão de matéria seca devido à baixa palatabilidade da uréia (LUDOVICO; MATTOS, 1997; SUCUPIRA, 1998) e a baixa digestibilidade da fibra da cana-de-açúcar (RODRIGUES, 1999; CORRÊA et al., 2003). Entretanto, foi demonstrado em pesquisas o desempenho de vacas em lactação com média diária variando de 20,36 a 31,9 kg/vaca em lactação (STANLEY; SPIELMAN, 1984; VALVASORI et al., 1995), sendo alimentadas com cana-de-açúcar. A utilização, ou não, da cana-de-açúcar é mais dependente de fatores agrônômicos (temperatura e fertilidade de solo) e fatores associados à produção de leite por unidade de área do que fatores financeiros (CORRÊA et al., 2003).

Apesar da menor produtividade por animal, a utilização da cana-de-açúcar pode proporcionar ganhos em produtividade por área, devido à maior produção de matéria seca por hectare, comparada à silagem de milho.

Com relação à mão-de-obra, foram consideradas todas as despesas com funcionários permanentes e eventuais, bem como os encargos sociais, a assistência técnica e EPI/uniformes. Esse item do custo operacional efetivo representou R\$0,0719 e R\$0,1283/kg de leite no sistemas de produção em semiconfinamento e confinamento total, respectivamente. No confinamento total, gastou-se 43,95% a mais com a mão-de-obra/kg de leite produzido. Tal fato era esperado, por ter mais funcionários envolvidos no sistema de produção, devido à necessidade de levar o volumoso ao cocho, higienizar o curral, arrumar a cama de areia e um sanitarista. Essa maior contribuição da mão-de-obra no custo poderia ser reduzida aumentando a produção por matriz em lactação, otimizando ainda mais esse recurso, em ambos os sistemas de produção.

A assistência técnica representou 2,65% (R\$0,0161/kg de leite) e 5,80% (R\$0,0478/kg de leite) nos sistemas de semiconfinamento e confinamento total, respectivamente. Provavelmente, foi mais representativo no confinamento total por ter um animal de maior produção e mais exigente quanto aos cuidados nutricionais, sanitários e reprodutivos, necessitando de atenção maior e mais especializada por parte da assistência técnica. Também pode ter ocorrido o fato de os técnicos que assistiam os sistemas em confinamento receberem uma remuneração mais elevada.

As despesas com sanidade foram maiores no confinamento total (R\$0,0402) do que no semiconfinamento (R\$0,0324) (Tabela 21), principalmente devido ao fato de esse sistema possuir animais mais propensos às principais doenças que acometem o rebanho bovino, ao maior desafio aos animais, às dietas com baixo teor de fibra e ao piso de concreto. Em um estudo

de custos e resultados do tratamento de sequelas de laminite bovina em vacas em lactação no sistema free stall, Ferreira et al. (2004) constataram que elas provocaram um prejuízo de US\$74,60 por animal alojado no rebanho. Esse valor ainda não incluiu a perda na produção de leite e prováveis problemas reprodutivos.

Animais mestiços, menor produção e ambiente mais favorável à manifestação do estro podem ter sido alguns dos fatores que contribuíram para que o sistema semiconfinamento tivesse menor despesa com reprodução, R\$0,0170, comparado com R\$0,0351, no confinamento total (Tabela 21). A utilização de uma maior quantidade de doses de sêmen por concepção e do uso da transferência de embrião em um dos sistemas do confinamento total afetou de maneira a aumentar as despesas com esse item. Com relação à menor taxa de prenhez, ela pode ter ocorrido devido a problemas relacionados com o animal (anestro, tempo curto de estro, cisto no ovário etc.), com o inseminador (horário inadequado da inseminação, deposição do sêmen em local impróprio etc.) ou com o próprio sêmen (baixa viabilidade, baixa motilidade, etc.), devendo o técnico analisar cada um e detectar o ponto falho.

Em vários estudos tem sido evidenciado que a eficiência reprodutiva de vacas leiteiras tem declinado com o aumento da produção (LUCY, 2001; WASHBURN et al., 2002; DEMÉTRIO et al., 2007), possivelmente pelo fato de vacas leiteiras de alta produção terem menores concentrações de progesterona no plasma (VASCONCELOS et al., 1999), talvez por causa da maior ingestão de matéria seca que aumenta o fluxo de sangue, alterando essa concentração de progesterona (SANGSRITAVONG et al., 2002; VASCONCELOS et al., 2003).

O uso do BST foi detectado nos dois sistemas de produção, sendo mais acentuado no confinamento total (R\$0,0399/kg de leite) do que no semiconfinamento (R\$0,0073/kg de leite) (Tabela 21). Possivelmente, foi

utilizado em uma quantidade maior de animais, com a intenção de aumentar a produção e “diluir” alguns custos, principalmente os fixos, otimizando alguns itens do custo variável. Segundo Lucci et al. (1998), os resultados obtidos com a aplicação do BST aumentou o leite em 4,95 kg/vaca/dia e a gordura em 0,20 kg/vaca/dia. Cabe ressaltar que cuidados na reprodução devem ser observados, principalmente com vacas de alta produção (BILBY et al., 2009). A somatotropina estimula a síntese de leite, agindo na partição de nutrientes direcionados à glândula mamária, aumentando, assim, a produção de leite (FERREIRA et al., 2002; SANTOS et al., 2001; BAUMAN, 1992), sem acarretar em problema algum para o consumidor (PEEL; BAUMAN, 1987). Cabe ressaltar que, em sistemas de produção com margem bruta negativa (receita total menor que o custo operacional efetivo), o aumento da produção com a intenção de “diluir” os custos fixos não é a alternativa para se ter rentabilidade positiva. Nesse caso, o aumento da produção implicaria na elevação do custo operacional efetivo, diminuindo ainda mais a rentabilidade.

As despesas com ordenha (higiene e manutenção) foram bem parecidas entre os sistemas em semiconfinamento e confinamento total (R\$0,0159 e R\$0,0167/kg de leite), representando apenas 2,59% e 2,15% do COE nos sistemas semiconfinamento e confinamento total, respectivamente. Não foi objetivo deste estudo comparar a qualidade do leite com as despesas referentes à higiene de ordenha. Mas, pelo preço do kg pago pelo laticínio, deduz-se que o leite tinha ótima qualidade. Outro fator a que a higiene e a manutenção de ordenha estão correlacionadas é a sanidade, na transmissão de mastite contagiosa. Segundo Santos e Fonseca (2007), o correto manejo da ordenha melhora a qualidade do leite; diminui o leite residual, aumentando a produção; diminui o tempo de ordenha; previne a ocorrência de lesões no teto e permite o conforto ao ordenhador. O estado inadequado das teteiras do equipamento de

ordenha foi o terceiro maior fator de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras, ficando atrás da inserção total da cânula na aplicação de antibióticos intramamários e da falta de treinamento dos ordenhadores (COENTRÃO et al., 2008). Brito et al. (2000) encontraram redução de aproximadamente 90% na contaminação bacteriana de tetos após o uso do papel toalha e uma solução à base iodo, comparado ao uso apenas do papel toalha.

Os valores das representatividade de cada item do custo operacional efetivo (COE) em relação à receita do leite (RL), em %, dos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, estão apresentados na Tabela 21. De acordo com Lopes et al. (2009), em sistema de produção no qual não se adota o controle de custos, devido à necessidade de um longo período de coleta de dados (mínimo de 12 meses), para se ter uma informação mais precisa e que possa auxiliar no processo de tomada de decisão, uma alternativa que pode ser utilizada, pela sua facilidade de obtenção, é a relação do item que compõe o custo operacional efetivo com a receita do leite, ou seja, quanto da receita com a venda de leite o pecuarista gasta mês a mês, com alimentação, mão-de-obra, sanidade etc. Tais cálculos permitem ter uma noção de como está a situação da atividade naquele momento. Esses pesquisadores salientaram que essa relação pode variar sempre que ocorrer uma alteração no preço do leite e dos insumos que compõem o custo operacional efetivo, além de o preço de leite ser diferente entre regiões. Sugerem, ainda, que esses indicadores podem ser tomados como referência, principalmente em sistemas de produção que apresentem viabilidade econômica (para aqueles pecuaristas que ainda não calculam o custo de produção).

Na Tabela 22 é apresentado um comparativo de alguns índices técnicos/gerenciais dos sistema de produção em semiconfinamento e confinamento total. Como indicador da eficiência reprodutiva, pode-se observar

a porcentagem de vacas em lactação em relação ao total de vacas, que foi, em média, de 80,18% no semiconfinamento e de 83,27% no confinamento total. Essa maior porcentagem no confinamento total pode ser atribuída ao maior uso da técnica de transferência de embrião, pode ter ocorrido maior taxa de descarte e, ainda, devido à maior quantidade de funcionários em um dos sistemas de produção, os quais eram destinados a uma observação de cio mais intensa. Vale salientar que, em ambos os sistemas, essa relação pode ser considerada excelente. A observação mais intensa do cio pode-se justificar, pois, segundo Lopez et al. (2004), ocorre redução na duração do estro de vacas de leite com alta produção, o que pode estar associado com a redução do estradiol circulante.

A produtividade média de leite por vaca em lactação foi de 15,62 e 22,58 kg/vaca/dia, nos sistemas em semiconfinamento e confinamento total, respectivamente (Tabela 22). Parte da diferença pode ser atribuída a fatores genéticos (mestiços Holandês-Zebu versus Holandês puro de origem) e parte devido ao gasto de energia dos animais em pastejo. Segundo Bargo et al. (2002), vacas em lactação recebendo dieta completa produziram 25,19% (38,1 versus 28,5 kg/dia) mais leite do que vacas pastando e suplementadas com concentrado. Kolver et al. (2000) e White et al. (2002), encontraram aumentos da ordem de 34,07% e 11%, com dietas completas, na comparação com pastagem mais concentrado. A diferença na produção de leite se dá, principalmente, por não atender aos requerimentos de energia no pastejo, uma vez que a ingestão de matéria seca é menor (BARGO et al., 2002) e os animais gastam mais energia pastejando (AGNEW et al., 2000), além da menor eficiência energética apresentada pelos animais no pastejo, em virtude da maior produção de metano, comparados aos animais que recebem dieta com alto concentrado (LANA; RUSSUELL, 2001).

Comparando-se a remuneração do capital (Tabela 22), constata-se que os sistemas em semiconfinamento conseguiram remunerar, o que não aconteceu nos sistema em confinamento total. Esses resultados evidenciam que o semiconfinamento foi bem mais rentável do que o confinamento total, principalmente pelo fato de esse apresentar elevado custo operacional efetivo.

Tabela 22 Comparativo de diferentes índices técnicos/gerenciais nos centros de custo produção de leite dos sistemas de produção em semiconfinamento (SeConf) e confinamento total (ConfTo), durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

	Sistema de produção			
	SeConf		ConfTo	
Índices técnicos/gerenciais	Média	DP	Média	DP
Vacas lactação/total de vacas (%)	80,18	2,82	83,27	6,76
Vaca lactação/área para produção de leite (UA/ha)	5,73	1,68	39,97	3,13
Produção de leite/ vaca em lactação (kg/dia)	15,62	2,28	22,58	3,87
Produção de leite/ total de vacas (kg/dia)	12,5	1,66	18,96	4,68
Produção de leite/área (kg/ha/ano)	11.447,76	2.475,64	10.470,39	890,85
Produção de leite dia/mão-de-obra (kg/serviço)	707,35	163,42	610,27	310,96
Relação vaca lactação/homem	46,73	16,94	28,42	18,17
Ponto de equilíbrio diário (kg de leite)	3.084,77	2.029,63	*	
Ponto de equilíbrio anual (kg de leite)	1.125.941,78	740.814,02	*	

DP = desvio padrão *Não foi possível calcular, pelo fato de o custo variável ter sido maior que o preço unitário do leite.

Os custos operacionais efetivo, operacional total e total foram inferiores ao preço do leite no semiconfinamento; já no confinamento total, apenas o custo operacional efetivo foi menor do que o preço de venda do leite (Tabela 23). Tal constatação ressalta a maior dependência de altos preços de venda do leite nesses sistemas, já que os custos são mais elevados.

Os gastos com concentrado na dieta das matrizes teve maior representatividade no preço do leite nos sistemas de confinamento total (41,52%), enquanto no semiconfinamento esse valor foi menor (34,22%) (Tabela 23).

Tabela 23 Comparativo de diferentes índices econômicos nos centros de custo produção de leite dos sistemas de produção em semiconfinamento (SeConf) e confinamento total (ConfTo), durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Índices econômicos	Sistema de produção			
	SeConf		ConfTo	
	Média	DP	Média	DP
Remuneração do capital sem terra (% a.a.)	16,36	12,93	-0,89	7,88
Remuneração do capital com terra (% a.a.)	11,37	8,44	-24,49	42,51
Custo operacional efetivo/preço de leite (%)	82,53	1,12	96,99	8,92
Custo operacional total/preço de leite (%)	84,74	1,25	102,12	10,12
Custo total/preço de leite (%)	88,46	2,21	103,4	10,2
Gasto com concentrado/preço do leite (%)	34,22	3,17	41,52	1,24
Margem bruta anual por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	1.124,24	401,66	379,71	767,78
Margem bruta (R\$/ha/ano)	2.438,98	1.513,90	447,11	894,69
Margem líquida anual por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	1.028,45	431,89	40,69	807,56
Margem líquida (R\$/ha/ano)	2.255,60	1.529,36	25,67	959,10
Resultado por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	732,72	508,71	-44,26	804,01
Resultado (R\$/ha/ano)	1.686,80	1.533,03	-550,79	947,72
Depreciação/COT (%)	2,62	0,65	4,97	1,81
Custo fixo/custo total (%)	9,83	2,34	6,02	1,73
Custo variável/custo total (%)	90,17	2,34	93,98	1,73
Depreciação/custo total (%)	2,42	0,57	4,91	1,8

DP = desvio padrão

A relação depreciação/custo operacional total fornece uma informação da eficiência de utilização dos recursos disponíveis para a produção de leite, quando se comparam sistemas semelhantes e dá uma idéia da infraestrutura necessária para a produção de leite, quando se comparam sistemas diferentes. A depreciação representou 2,62% e 4,97% do custo operacional total nos sistemas em semiconfinamento e no confinamento total, respectivamente (Tabela 23). A diferença pode ser atribuída à maior depreciação de matrizes e ao alto maior valor imobilizado por vaca em lactação nos sistemas em confinamento total. Tal fato exige que esse tipo de sistema seja composto por animais de alta produção, para “diluir” o custo com a depreciação.

O custo fixo é composto pela depreciação, impostos fixos e custo de oportunidade da terra, do capital investido e do empresário (quando houver). A relação custo fixo e o custo total foi de 9,83% e 6,02%, no semiconfinamento e no confinamento total (Tabela 23), respectivamente. O custo fixo foi maior no semiconfinamento, devido ao grande impacto da remuneração da terra (R\$0,0788 x R\$0,0017/kg de leite). Ou seja, em sistemas de produção em semiconfinamento nos quais a terra é bem valorizada, o custo fixo pode se apresentar maior do que em sistemas de confinamento.

5.2 Resultados econômicos do centro de custo cria e cria de fêmeas destinadas à reposição de matrizes leiteiras

Os recursos disponíveis nos centro de custos cria e cria de fêmeas destinadas à reposição de matrizes leiteiras estão apresentados na Tabela 24. O valor do patrimônio em terra representou 35,90% e 22,25% para fêmeas mestiças (girolandas) e puras, respectivamente. Essa menor porcentagem deve-se ao fato de os sistemas de produção de animais mestiços terem apresentado maior taxa de lotação (2,99 *versus* 5,33 UA/ha), otimizando-se o recurso terra.

O valor total imobilizado por hectare pode ser utilizado como indicador de intensificação dos sistemas de produção. Esse foi, em média, de R\$26.994,18, no sistema de produção de fêmeas mestiças, e de R\$43.390,37, de fêmeas puras. A diferença foi devido à maior área disponível para as fêmeas mestiças, propiciando, assim, menor valor imobilizado por hectare. Já o patrimônio em benfeitorias, máquinas e em animais foi maior nos sistemas de fêmeas puras. Essa maior intensificação do sistema de fêmeas puras, em uma área menor, propiciou maior ganho de peso e, conseqüentemente, idade ao parto reduzida.

O valor total imobilizado por animal foi de R\$5.395,50 e de R\$4.552,31, nos sistemas de produção de fêmeas mestiças e puras destinadas à reposição de matrizes leiteiras, respectivamente (Tabela 24). Apesar do maior valor imobilizado por hectare apresentado pelo sistema com fêmeas puras, quando a variável é a quantidade de animal, esse torna-se menor em virtude da maior taxa de lotação desse sistema, ou seja, otimizou-se mais o fator de produção terra.

Tabela 24 Recursos disponíveis nos centros de custos cria e recria de fêmeas mestiças e puras destinadas à reposição de matrizes leiteiras

Especificação	Fêmeas mestiças		Fêmeas puras	
	Média	DP	Média	DP
Valor do patrimônio em terra (R\$)	1.542.666,67	1.705.274,56	303.500,00	150.302,20
Valor do patrimônio sem terra (R\$)	2.753.931,70	3.419.604,54	1.060.689,76	675.882,99
Valor em benfeitorias (R\$)	55.910,00	50.179,25	19.310,25	12.787,38
Valor em máquinas (R\$)	13.055,33	17.121,60	5.644,82	3.933,39
Valor em equipamentos e implementos (R\$)	21.133,03	31.956,58	9.734,70	6.278,82
Valor em animais (R\$)	2.663.833,33	3.321.283,88	1.026.000,00	653.110,06
Área (ha)	151,33	172,06	29,75	13,34
Quantidade média de animais (cabeças)	796,33	918,10	299,67	177,51
Quantidade de mão-de-obra (homem/dia)	4,00	1,00	3,67	0,58
Total imobilizado (R\$)	4.296.598,36	5.105.616,89	1.364.189,76	823.306,13
Total imobilizado por ha (R\$)	26.994,18	1.870,96	43.390,37	10.167,65
Total imobilizado por animal (R\$)	5.395,50	980,21	4.552,31	315,67

DP=Desvio-padrão

Os custos de produção de fêmeas mestiças e puras, ao primeiro parto, estão apresentados na Tabela 25. O custo operacional total foi maior para as fêmeas puras, pelo fato de apresentarem maior ganho de peso diário. A diferença de R\$871,49 (R\$2.078,49 – R\$2.949,98), apresentada pelos sistemas de produção, contribuiu para a redução da idade média ao primeiro parto, em 89 dias, devido ao fato de as fêmeas puras terem maior ganho de peso diário. Essa antecipação ao parto representará uma receita adicional com a venda de leite. Se o custo operacional total do leite for inferior ao preço de venda, isso implicará no aumento da rentabilidade da atividade leiteira. Para reduzir o custo ao primeiro parto, algumas alternativas são: diminuir a idade ao primeiro parto, desde que não se aumente o custo diário; reduzir o custo diário, sem aumentar a idade ao primeiro parto e/ou aumentar a taxa de lotação, visando “diluir” os custos fixos.

Tabela 25 Custo de produção de fêmeas mestiças e puras ao primeiro parto, em R\$

Especificação	Fêmeas mestiças		Fêmeas puras	
	Média	DP	Média	DP
Custo operacional total (COT)	2.078,49	496,49	2.949,98	1.153,06
Custo operac. efetivo (COE)	2.006,14	494,32	2.919,80	1.140,74
Custo com depreciação	72,35	12,17	30,18	13,57
Custo total (CT)	2.857,15	287,09	3.240,28	1.151,77
Custo fixo (CF)	744,52	468,12	158,29	31,18
Remuneração da terra	218,25	45,08	105,50	19,00
Remuneração do cap. investido	450,44	493,95	52,03	8,10
Remuneração do empresário	0,00	0,00	0,00	0,00
Impostos fixos	3,43	3,95	10,13	9,75
Depreciação	72,35	12,17	30,18	13,57
Custo variável (CV)	2.112,62	470,42	3.081,99	1.137,67
Custo op. efetivo (s/impostos)	2.002,71	490,58	2.909,67	1.136,40
Remuneração do capital de giro	109,91	25,52	172,32	6,27

DP = desvio padrão

A antecipação do primeiro parto das novilhas é de grande importância em sistemas de produção nos quais o ponto de equilíbrio ainda não foi atingido, pois tal sistema necessita aumentar o volume de leite diário produzido, para “diluir” as despesas fixas.

A depreciação foi mais representativa na cria e na recria de fêmeas mestiças do que de fêmeas puras (Tabela 25), representando 3,48% e 1,02% do custo operacional total, respectivamente. No entanto, o total imobilizado por hectare foi menor nesse sistema de produção; já o total imobilizado por animal foi maior, devido à maior área e à menor taxa de lotação da recria de fêmeas mestiças. Os valores encontrados neste estudo são bem inferiores aos 15% obtidos por Lopes et al. (2010), embora tais pesquisadores tenham estimado o custo apenas até a idade a primeira cobertura e não ao primeiro parto. De acordo com Lopes et al. (2004a), quando menor o impacto da depreciação no custo operacional total, maior é a eficiência de utilização da infraestrutura (bens depreciáveis).

A diluição de custos fixos, como a depreciação, é atingida com o aumento da escala de produção (LOPES et al., 2004b). Com relação aos custos fixos, esses foram maiores nos sistemas de produção de fêmeas mestiças, principalmente em função da maior remuneração da terra.

Os custos totais de produção por dia e ao parto da cria e recria de fêmeas mestiças e puras estão apresentados na Tabela 26. Observa-se que as mestiças apresentaram custo total diário menor do que as puras (R\$3,12 versus R\$3,93) e, conseqüentemente, um animal mais barato ao parto (R\$2.857,15 versus R\$3.240,28). Uma possível explicação pode ser o menor ganho de peso diário e, conseqüentemente, maior idade ao primeiro parto.

Tabela 26 Custo de produção, diário e ao primeiro parto, de fêmeas mestiças e puras, em R\$

Especificação	Fêmeas mestiças		Fêmeas puras	
	Média	DP	Média	DP
R\$/animal/dia				
Custo operacional total	2,27	0,54	3,57	1,55
Custo operacional efetivo	2,19	0,54	3,54	1,54
Custo total	3,12	0,31	3,93	1,56
Custo fixo	0,81	0,51	0,19	0,04
Custo variável	2,31	0,51	3,73	1,53
R\$/animal ao primeiro parto				
Custo operacional total	2.078,49	488,44	2.949,98	1.123,47
Custo operacional efetivo	2.006,14	494,32	2.919,80	1.140,74
Custo total	2.857,15	353,66	3.240,28	1.067,70
Custo fixo	744,52	470,36	158,29	76,6
Custo variável	2.112,62	470,42	3.081,99	1.137,67
U\$/animal ao primeiro parto				
Custo operacional total	962,26	226,13	1.365,73	520,13
Custo operacional efetivo	928,77	228,85	1.351,76	528,12
Custo total	1.322,75	163,73	1.500,13	494,31
Custo fixo	344,69	217,76	73,28	35,46
Custo variável	978,06	217,79	1.426,85	526,70
R\$/kg de peso vivo				
Custo operacional total	4,99	1,21	7,42	2,81
Custo operacional efetivo	4,95	1,22	7,3	2,85
Custo total	5,71	1,31	7,83	2,82
Custo fixo	0,75	0,11	0,54	0,06
Custo variável	4,96	1,21	7,29	2,85

Dp = Desvio padrão

Vale salientar que os sistemas de produção são de regiões diferentes; portanto, características e custos de insumos são diferentes. Uma das utilidades de se calcular o custo de produção de novilhas ao parto é compará-lo com o

preço de mercado para tomar a decisão de criar, comprar ou terceirizar a criação desses animais. Cada uma das decisões tem suas vantagens e limitações. A compra, muitas vezes, não permite conhecer os ancestrais, bem como o histórico sanitário da novilha. Porém, dependendo da região, encontra-se a preços baixos. Com relação à terceirização, o animal sai da fazenda, ou seja, sabe-se a genealogia; normalmente, tem funcionário especializado com o manejo das bezerras e disponibiliza área para agricultura e/ou produção de leite. Os agravantes são contato com animais de outras propriedades, permitindo a transmissão de doenças e a distância a ser percorrida até o centro de recria (LOPES et al., 2010).

NAHMS-USDA (2007), apresentou o resultado de um estudo realizado nos Estados Unidos a respeito da terceirização da criação de animais jovens (cria e recria). As principais conclusões foram: menos de 5% das pequenas fazendas leiteiras criam suas novilhas fora da fazenda, em comparação aos 46,0% das grandes; metade das fazendas (50,1%) envia bezerras ainda em aleitamento, logo após o período de colostragem; cerca de dois terços (67,6%) recebem essas novilhas já prenhes, com uma idade média de 21,6 meses, de volta à fazenda e 36,2% dos produtores enviam seus animais para fazendas nas quais eles não tenham contato com bovinos provenientes de outras fazendas.

Gabler et al. (2000), comparando o custo de produção e o desempenho de novilhas criadas na própria fazenda ou terceirizada, concluíram que o custo operacional total médio de produção foi de U\$1.124,06 e U\$1.019,20 e a idade ao parto das novilhas de 24,13 e 22,75 meses, quando as novilhas foram recriadas no próprio sistema de produção ou terceirizada, respectivamente. No entanto, a comparação de desempenho na primeira lactação e problemas sanitários não foram avaliados.

Lopes et al. (2010), estudando o custo de produção de fêmeas puras da raça Holandesa, no sul de Minas Gerais, durante o período de maio/2008 a

maio/2009, do nascimento à primeira cobertura, apresentaram um custo operacional efetivo de R\$2.040,40 (US\$1.005,12) para tal período, ou seja, um valor de R\$4,06 (US\$2,01) por dia. Tal valor é maior do que o custo diário encontrado no sistema de fêmeas puras, do presente estudo, que foi de R\$3,54 (US\$1,90). Tal diferença pode ser atribuída à maior eficiência de produção do presente estudo.

Na Tabela 27 estão apresentadas as representatividades de cada item no custo operacional efetivo, em percentagem. A alimentação representou 58,49% e 55,69%, nos sistemas de produção de fêmeas mestiças e puras, respectivamente, sendo o concentrado energético e a forragem os itens de maiores diferenças entre os sistemas. O maior uso de subprodutos energéticos na dieta das fêmeas puras propiciou menor representação desse item no custo alimentar. Já com relação à forragem, dois fatores determinaram a maior representatividade desse item no custo operacional efetivo das fêmeas mestiças. Foram eles a ineficiência de produção de um dos sistemas de produção e a maior utilização de fibra efetiva provenientes dos subprodutos, diminuindo assim a necessidade de forragem nos sistemas de produção de fêmeas puras. Outros pesquisadores (LOPES et al., 2010; GABLER; TOZER; HEIRICH, 2000) verificaram que a alimentação variou de 46,63% a 64%; no entanto, a duração dos períodos foi diferente.

O uso de minerais/aditivos foi mais acentuado nos sistemas com fêmeas puras (10,29%), se comparado ao sistemas de mestiças (2,43%). Tal fato pode ser em função de uma dieta mais ajustada, com maior inclusão de minerais, e ou uso de produtos minerais de maior valor comercial ou, ainda, uso incorreto de minerais. Pode ser que essa maior inclusão de minerais na dieta tenha contribuído para que os animais apresentasse idade ao primeiro parto mais reduzida.

A forragem representou, em média, 15,81% e 8,96%, nos sistemas de produção de fêmeas mestiças e puras, respectivamente (Tabela 27). Alguns

fatores podem ter afetado tais resultados, entre eles: necessidade de maior utilização da forrageira de inverno, em virtude de escassez de pastagem; maior utilização de subprodutos fibroso; custo da forrageira de inverno mais elevado e menor produtividade da forrageira de inverno, entre outros.

As despesas com o alimento leite, destinado ao aleitamento das bezerras, representou 11,76% e 6,12% nos sistemas de produção de fêmeas mestiças e puras, respectivamente. Um motivo do menor valor apresentado pelo sistema com fêmeas puras pode ser devido à maior utilização de leite proveniente de descarte e da utilização de sucedâneos (leite em pó). O uso de sucedâneos pode ser uma alternativa interessante em sistemas nos quais as bezerras em aleitamento ficam localizadas distante do centro produtivo de leite; onde a quantidade de leite de descarte (leite com antibiótico) é reduzida e, ainda, no momento em que o preço de leite esteja elevado. Caberá ao técnico fazer uma análise criteriosa, antes de tomar a decisão de utilizar ou não o sucedâneo.

As despesas com aluguel de máquinas, utilizadas para arrastar os animais, representou 3,16% e 4,06% do custo operacional efetivo dos sistemas de criação de fêmeas mestiças e puras, respectivamente. Lopes et al. (2010) encontraram um valor bem maior (13,55%). Tal diferença deu-se em função da diferença na quantidade de animais entre os estudos: 37 (LOPES et al., 2010) versus 796 mestiças e 299 puras, mostrando a importância da escala de produção. No presente estudo obteve-se maior eficiência de utilização das máquinas alugadas.

Tabela 27 Representatividade de cada item no custo operacional efetivo no centro de custo cria e cria de fêmeas mestiças e puras, ao primeiro parto, em %, de março de 2008 a fevereiro de 2009

Especificação	Fêmeas mestiças		Fêmeas puras	
	Média	DP	Média	DP
Alimentação	58,49	6,54	55,69	11,40
Concentrado proteico	12,21	3,04	14,42	3,78
Concentrado energético	16,28	9,00	5,89	2,62
Minerais/aditivos	2,43	0,99	10,29	11,42
Forragem	15,81	7,78	8,96	3,91
Leite	11,76	7,23	6,12	1,76
Mão-de-obra	18,96	4,94	16,58	9,56
Salário	11,63	1,50	9,47	4,73
Encargos	0,90	0,82	1,15	0,69
EPI/Uniforme	0,14	0,07	0,25	0,19
Diarista	0,76	0,89	0,47	0,47
Assistência técnica	4,99	3,06	4,90	3,43
Mão-de-obra de terceiros	0,54	0,47	0,35	0,34
Sanidade	3,69	1,74	5,46	3,31
Reprodução	1,89	0,65	6,96	4,67
Insumos reprodução	1,70	0,60	4,81	3,15
Hormônios	0,19	0,10	2,15	3,41
Impostos e taxas	0,27	0,25	0,51	0,33
Energia	2,12	0,29	1,74	2,16
Energia elétrica	1,92	0,43	0,41	0,34
Combustível e lubrificante	0,20	0,26	1,33	1,90
Aluguel máquinas	3,16	0,50	4,06	0,65
Despesas diversas	11,41	5,75	8,99	2,86
Despesas administrativas	5,76	5,10	4,50	5,26
Manejo de animais	0,52	0,49	0,29	0,05
Manutenção de benfeitorias	1,31	0,94	0,85	1,46
Frete	0,83	1,21	0,19	0,32
Telefone	0,56	0,72	0,15	0,21
Outros	2,42	0,65	0,45	0,39
Total do COE	100,00		100,00	

DP = desvio padrão

Alguns índices técnico-gerenciais e econômicos podem ser observados na Tabela 28. As proporções, em relação ao total de animais do rebanho foram de 53,85% e 46,37%, no centro de custo cria e cria de fêmeas mestiças e puras, respectivamente. Essa maior proporção no sistema de fêmeas mestiças foi devido à idade ao primeiro parto mais avançada e à maior comercialização de animais, por um dos sistemas de fêmeas mestiças, o que exigiu maior quantidade de animais para reposição.

Tabela 28 Índices técnicos/gerenciais e econômicos nos centros de custo cria e cria de fêmeas mestiças e puras, ao primeiro parto

Índices técnicos/gerenciais	Fêmeas mestiças		Fêmeas puras	
	média	DP	média	DP
Fêmeas cria e cria/total do rebanho (%)	53,85	6,20	46,37	1,88
Fêmeas cria e cria/área (UA/ha)	2,99	0,58	5,33	0,99
Idade média ao primeiro parto (meses)	30,00	0,00	27,06	1,42
Idade média ao primeiro parto (dias)	915,00	0,00	825,23	43,29
Índices econômicos				
Depreciação/COT (%)	3,48	0,62	1,02	0,19
COE/COT (%)	96,52	0,62	98,98	0,19
Custo fixo/custo total (%)	16,88	1,71	4,89	2,21
Custo variável/custo total (%)	83,12	1,71	95,11	2,21
Depreciação/custo total (%)	2,85	0,56	0,93	0,19

Dp = desvio padrão

As taxas de lotação foram de 2,99 e 5,33 UA/ha, para os sistemas de produção de fêmeas mestiças e puras, respectivamente. Essa maior taxa foi devido à maior dependência da forragem (silagem de milho).

A representatividade da depreciação em relação ao custo operacional total foi maior nos sistemas com fêmeas mestiças (3,48%), se comparado ao sistema de fêmeas puras (1,02%). Apesar de não se ter um valor de referência na literatura, Lopes et al. (2010) encontraram a depreciação representando 15% do custo operacional total. Comparando-se os dois valores, concluí-se que os

sistemas de produção aqui estudados tiveram maior eficiência de utilização dos recursos disponíveis, em virtude de uma maior escala de produção.

A relação custo fixo/custo total foi maior nos sistemas de produção de fêmeas mestiças em função da maior área, o que contribuiu para aumentar a remuneração da terra. Tal indicador serve para medir a eficiência da utilização dos recursos disponíveis. Os sistemas com fêmeas puras apresentaram maior eficiência de utilização de tais dos recursos.

5.3 Resultados econômicos da atividade leiteira

Visando maior facilidade na compreensão deste subcapítulo, optou-se por dividi-lo nos seguintes tópicos: resultados econômicos da atividade leiteira de sistemas de produção em semiconfinamento, em confinamento total e um comparativo entre os diferentes sistemas de produção estudados.

5.3.1 Resultados econômicos da atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento

Um resumo dos recursos disponíveis nos sistemas de produção de leite em semiconfinamento é apresentado na Tabela 29. O valor do “patrimônio investido sem considerar a terra” foi o item de maior representatividade (58,63%) do total investido, enquanto o “patrimônio em terra” representou 41,37%. Tais dados diferem, e muito, dos apresentados pelo SEBRAE (2006), que encontraram 70,67% do capital, dos produtores de leite entrevistados, investidos em terra. Essa diferença pode ser reflexo das diferentes produtividades entre os sistemas comparados (1.188,46, SEBRAE, 2006 *versus* 7.203,46 kg/ha/ano, do presente estudo) e, ainda, da diferença no nível tecnológico. Entretanto, de acordo com o SEBRAE (2006) a maioria dos produtores de Minas Gerais está com suas áreas destinadas à produção de leite

subutilizadas. A mesma discussão é válida quando se compara a produtividade de 1.548,28 kg/ha/ano, apresentada por Lopes et al. (2007), em sistemas semiconfinados. Esse agravante tem consequências no aumento do custo de oportunidade da terra, na perda de áreas para outras culturas mais rentáveis e na contribuição para gerar índices de produtividades baixos, entre outros.

O valor investido em animais (matrizes + gado jovem) foi o item com maior representatividade do “patrimônio sem considerar a terra”, em média 88,93%, seguido pelas benfeitorias (6,16%), máquinas (3,38%) e equipamentos/implementos (1,53%). O investimento em animais representou 39,00% de todo o valor investido. Os valores variando de R\$1.453.000,00 a R\$10.053.000,00, investidos com animais, evidenciam a importância do cuidado que se deve ter com os mesmos, como, por exemplo, no momento da aquisição, no manejo diário, no ambiente adequado, entre outros, proporcionando condições para se obter a máxima produtividade desses e, conseqüentemente, maior e mais rápido retorno do capital. Os valores investidos em animais são considerados como sendo custos fixos, portanto, devem-se atingir altos desempenhos para que possam ser “diluídos”, refletindo em baixos percentuais no custo total.

Tabela 29 Recursos disponíveis na atividade leiteira dos sistemas de produção de leite em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Especificação	Sistemas de produção			Média	%
	1	2	3		
Valor do patrimônio em terra (R\$)	1.232.000,00	7.255.400,00	2.430.000,00	3.639.133,33	41,37
Valor do patrimônio sem terra (R\$)	2.696.186,69	11.054.600,00	1.721.451,60	5.157.412,76	58,63
Valor em benfeitorias (R\$)	241.330,00	559.500,00	152.200,00	317.676,67	6,16
Valor em máquinas (R\$)	101.200,00	326.100,00	95.213,60	174.171,20	3,38
Valor em equipamentos e implementos (R\$)	99.656,69	116.000,00	21.038,00	78.898,23	1,53
Valor em animais (R\$)	2.254.000,00	10.053.000,00	1.453.000,00	4.586.666,67	88,93
Área (ha)	176,00	725,54	162,00	354,51	
Quantidade média de animais	646,00	3.042,00	414,00	1.367,33	
Quantidade de mão-de-obra (homem/dia)	9,00	20,00	9,00	12,67	
Média diária de leite produzido (kg)	4.443,14	12.774,46	2.649,44	6.622,35	
Total imobilizado (R\$)	3.928.186,69	18.310.000,00	4.151.451,60	8.796.546,10	
Total imobilizado por ha (R\$)	22.319,24	25.236,38	25.626,24	24.393,95	
Total imobilizado por matriz (R\$/matriz)	12.430,97	15.412,46	19.863,40	15.902,28	
Total imobilizado por animal (R\$/animal)	6.080,78	6.019,07	10.027,66	7.375,84	
Total imobilizado por kg de leite produzido por dia (R\$)	884,10	1.433,33	1.566,92	1.294,78	

Se o investidor quer montar um sistema de produção de leite em semiconfinamento, com as características semelhantes aos aqui estudados, ele irá necessitar, em média, de R\$15.902,28 por matriz em lactação. Se for um projeto com 100 matrizes, será necessário um montante de R\$1.590.280,77.

O valor imobilizado por hectare pode ser utilizado como indicador de intensificação dos sistemas de produção. Nos sistemas 1, 2 e 3, os valores foram de R\$22.319,24, R\$25.236,38 e R\$25.626,24, respectivamente (Tabela 29). Segundo o SEBRAE (2006), em um diagnóstico realizado no estado de Minas Gerais, propriedades que entregam mais de 1.000 litros de leite por dia tiveram o valor imobilizado/ha de R\$6.723,78. Tal diferença pode ser consequência de fatores como o valor da terra entre as diferentes regiões, a quantidade de animais por hectare, o valor dos animais, bem como maior uso de tecnologias.

Fato interessante de se observar é a rentabilidade dos sistemas, ou seja, será que o sistema mais intensificado foi o que teve a melhor rentabilidade? Lopes et al. (2007), encontraram valor imobilizado por hectare de R\$2.604,38 e rentabilidade de 2,48%, menor do que os 9,10% encontrados no presente estudo. Ou seja, apesar do maior investimento, o resultado foi também mais elevado, justificando, nesses sistemas, o maior uso da tecnologia, embora tenham sido em anos diferentes.

Com relação aos valores do total imobilizado por matriz, observa-se, na Tabela 29, que o sistema 1 obteve o menor, possivelmente por apresentar um menor valor imobilizado, embora a quantidade de matrizes não seja a menor (316, 1.188 e 206, para os sistemas 1, 2 e 3, respectivamente). Já o sistema 3 tem a menor quantidade de matrizes, está localizado em uma região onde a terra é muito valorizada, onde um hectare é cotado em R\$15.000,00 e uma matriz é avaliada em R\$4.500,00, justificando o maior capital imobilizado por matriz. Lopes et al. (2005), estudando sistemas de produção de leite com alto nível tecnológico, encontraram valor médio imobilizado por matriz de R\$5.581,05 e

rentabilidade negativa (3,12%), diferente dos sistemas aqui estudados, que apresentaram a rentabilidade 1 média de 7,84%. Tais resultados podem ser um indício de que os recursos disponíveis por matriz, encontrados por Lopes et al. (2005), não tenham sido suficientes para proporcionar boa produtividade, para aumentar a receita e tornar a atividade rentável (12,57, de LOPES et al., (2005) versus 15,62 kg de leite/matriz/dia, do presente estudo).

Com relação ao total imobilizado por kg de leite produzido por dia, o sistema 1 apresentou o menor valor (Tabela 29), por ter a maior média de produção, de 17,36kg de leite por vaca/dia. O sistema 3 teve o maior valor, principalmente por estar localizado em uma região onde a terra e as matrizes são valorizadas e a média de produção foi de 16,46 kg por vaca/dia. De acordo com Gomes (2009), um valor de referência para sistemas rentáveis seria algo em torno de R\$500,00 imobilizados por kg de leite/dia; na média, os valores aqui obtidos estão bem acima (R\$1.294,78). No entanto, a lucratividade 1 foi muito boa, de 18,65%. Gomes (2005) não apresentou a lucratividade dos sistemas estudados, o que tornou impossível um comparativo.

Na Tabela 30 é apresentado um resumo da análise de rentabilidade da atividade leiteira dos sistemas de produção em semiconfinamento. A receita total variou de R\$886.380,77 a R\$11.115.513,24. Apenas em um sistema ocorreu apuração de receita com a venda de subprodutos (esterco), o que representou 0,27% da receita total. Embora muitos pecuaristas não considerem o esterco como fonte de receita, segundo Lopes et al. (2004a), ele pode ser uma alternativa de renda e representar até 1,51% da receita total ou reduzir o uso de fertilizantes químicos, quando aplicados em áreas de agricultura.

Tabela 30 Resumo da análise de rentabilidade da atividade leiteira dos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$

Especificação	Sistemas de produção		
	1	2	3
Receita	1.188.535,26	11.155.513,24	886.380,77
Leite	1.172.491,00	3.752.462,48	700.337,61
Animais	16.044,26	7.403.050,76	184.097,12
Subprodutos	0,00	0,00	1.946,04
Custo operacional total (COT)	1.229.451,24	4.309.968,83	797.460,19
Custo operac. efetivo (COE)	1.204.619,47	4.268.674,75	791.832,15
Depreciação	24.831,77	41.294,07	5.628,04
Deprec. da infraestrutura	24.831,77	41.294,07	5.628,04
Depreciação de matrizes	0,00	0,00	0,00
Custo total (CT)	1.293.716,72	4.652.873,04	859.347,03
Custo fixo (CF)	86.591,19	381.419,55	67.223,51
Remuneração da terra	44.238,00	248.582,52	43.800,00
Remun. do cap. Investido	17.015,93	83.650,00	16.107,26
Remuneração do empresário	0,00	0,00	0,00
Impostos fixos (IPVA+ITR)	505,49	7.892,96	1.688,21
Depreciação	24.831,77	41.294,07	5.628,04
Deprec. da infraestrutura	24.831,77	41.294,07	5.628,04
Depreciação de matrizes	0,00	0,00	0,00
Custo variável (CV)	1.207.125,53	4.271.453,48	792.123,52
Custo op. efetivo (s/impostos)	1.204.113,98	4.260.781,79	790.143,94
Remuneração do cap. de giro	3.011,55	10.671,69	1.979,58
Margem bruta	-16.084,21	6.886.838,49	94.548,61
Margem líquida	-40.915,98	6.845.544,41	88.920,57
Resultado (lucro ou prejuízo)	-105.181,46	6.502.640,21	27.033,74
Lucratividade 1 (%)	-8,85	58,29	3,05
Rentabilidade 1 (%)	-2,05	28,80	0,55
Lucratividade 2 (%)	-3,44	61,36	10,03
Rentabilidade 2 (%)	-0,80	30,32	1,80
Quantidade de leite (kg/ano)	1.621.746,10	4.662.677,90	967.045,60
Qtidade equivalente leite(kg/ano)	1.643.937,93	13.861.448,40	1.221.252,01

A venda de animais representou 1,35%, 66,36% e 20,77% da receita total nos sistemas de produção 1, 2 e 3, respectivamente. A receita com a venda de animais teve essa representatividade no sistema 2, em função da comercialização estratégica de animais em leilões. A contribuição da venda de animais na receita tende a ser maior nos sistemas de produção que estão passando, principalmente pelas seguintes situações: pequeno produtor cujos animais não são especializados para a produção de leite, teoricamente, seriam animais de dupla aptidão; produtores que passam por uma crise financeira e, em momento de alta no preço da arroba de vaca, vendem os animais para o corte; produtores que têm boa genética e comercializam melhor os animais, que foi o caso do sistema de produção 2 ou, ainda, pecuaristas que vendem seus animais para outros produtores de leite. Lopes et al. (2007) encontraram 11,66% da receita total com a venda de animais. Com exceção do sistema 1, essa porcentagem (11,66%) foi inferior, pelo fato de o sistema 2 apresentar uma comercialização estratégica de animais e o sistema 3 ter a maior taxa descarte entre os três sistemas.

Segundo Nascif (2008), em períodos de preço baixo de leite, a maioria dos sistemas que utilizam cruzamentos com gado zebu tem a venda de animais como uma forma de complementar a renda da atividade, o que não acontece com raças mais especializadas. Moraes et al. (2004), em um estudo econômico da produção de leite com gado mestiço F1 Holandês-Zebu, encontraram lucratividade média de 28,9%, sendo a venda de bezerros desmamados responsável por 25% da receita total. Segundo outros pesquisadores (MARQUES et al., 2002; LOPES et al., 2004a; ALMEIDA JR et al., 2002), a receita com a venda de animais variou de 28,08% a 4,16%. Tais valores evidenciam que ocorre grande variação no percentual da composição da receita. O que vai definir a maior ou a menor venda de animais são as metas do sistema

de produção, a necessidade de levantar receitas (LOPES et al., 2009), bem como os aspectos referentes à saúde do rebanho (DEMEU, 2010).

Com relação aos indicadores de eficiência econômica margem bruta, líquida e resultado (lucro ou prejuízo), apenas o sistema 1 apresentou os três negativos (Tabela 30). Ou seja, a atividade leiteira teve que ser subsidiada por outra fonte de renda, uma vez que, com a receita total, não foi possível cobrir nem mesmo o custo operacional efetivo (desembolso). Contrariamente, os sistemas 2 e 3 apresentaram valores positivos para os três indicadores, cobrindo as despesas operacionais efetivas, a reserva destinada à substituição dos bens por ocasião do término de suas vidas úteis (depreciação) e as remunerações da terra e do capital. Segundo Pereira (2007), um sistema de produção pode ter como objetivo o mínimo custo por kg de leite ou a máxima produção por animal, dependendo de suas metas. Resultados de pesquisas têm mostrado que a atividade leiteira apresenta um resultado positivo (MANCIO; SCHFFER; LONDONO HERNÁNDEZ, 1999; MORAES et al., 2004; GOMES; FILHO 2007; OLIVEIRA et al., 2007; SILVA et al., 2008), que a atividade apresenta margem líquida positiva (LOPES et al., 2007, 2005, 2004a, 2004b; SEBRAE, 2006; NASCIF, 2008; GOMES, 2007) e a maioria tem mostrado apenas a margem bruta positiva (PRADO; CRUZ; VIANNA, 1995; REIS, 2001; FASSIO et al., 2006; LOPES et al., 2007; PRADO; GERALDO; CARDOSO, 2007).

O indicador lucratividade pode ser utilizado para comparar sistemas de produção da mesma atividade, ou seja, leite com leite, café com café, etc. A lucratividade 1 (resultado/receita total) foi negativa no sistema 1 (8,85) e positiva nos sistemas 2 e 3 (58,29 e 3,05) (Tabela 30), mostrando que, no período estudado, a atividade leiteira apresentou diferentes desempenhos econômicos (ruim, excelente e bom), em função da eficiência de cada um dos sistemas de produção estudados.

A rentabilidade permite comparar o desempenho econômico de atividades de diferentes setores da economia, entre elas a poupança. A rentabilidade 1 foi de -2,05; 28,80 e 0,55%, nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente. Cabe ressaltar que esses valores estão acima dos 6% ao ano da poupança (valor considerado nesta pesquisa), uma vez que esse valor (6% a.a.) já foi contemplado no custo de oportunidade. Outro ponto importante acerca da rentabilidade se refere à metodologia adotada, pois existem diferentes metodologias e, portanto, não se deve comparar o mesmo índice apurado por metodologias diferentes. Já rentabilidade 2 foi, para os sistemas 1, 2 e 3, de -0,80%, 30,32% e 1,80%, respectivamente. Apenas o sistema 2 apresentou tal indicador acima da poupança (6% a.a.).

Na Tabela 31 é apresentado um resumo da análise da rentabilidade da atividade leiteira dos sistemas de produção em semiconfinamento em reais por unidade produzida (R\$/kg de leite). A receita total unitária, que compreendeu de venda do leite, animais e subprodutos, foi de R\$0,7329, R\$2,3925 e R\$0,9166, nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente. O maior valor apresentado pelo sistema 2 foi devido a um maior preço de leite (R\$0,8048) e, principalmente, em função da comercialização (venda de animais em leilão) de animais (bezerras(os), novilhas e matrizes). A receita com o leite variou de R\$0,7230 a R\$0,8048 entre os sistemas. A diferença de R\$0,0818 (10,16%) pode ter sido, principalmente, pelo volume de leite comercializado (4.443,14 versus 12.774,46 kg de leite/dia). Tal fato demonstra alguns benefícios de produzir em altas escalas, pois, além de reduzir os custos fixos, pela otimização da infraestrutura (LOPES et al., 2007), a grande maioria dos laticínios bonifica os pecuaristas por maiores volumes (DEMEU, 2010).

Tabela 31 Resumo da análise de rentabilidade da atividade leiteira dos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite

Especificação	Sistemas de produção		
	1	2	3
Receita	0,7329	2,3925	0,9166
Leite	0,7230	0,8048	0,7242
Animais	0,0099	1,5877	0,1904
Subprodutos	0,0000	0,0000	0,0020
Custo operacional total (COT)	0,7581	0,9244	0,8246
Custo operacional efetivo (COE)	0,7428	0,9155	0,8188
Depreciação	0,0153	0,0089	0,0058
Depreciação da infraestrutura	0,0153	0,0089	0,0058
Depreciação de matrizes	0,0000	0,0000	0,0000
Custo total (CT)	0,7977	0,9979	0,8886
Custo fixo (CF)	0,0534	0,0818	0,0695
Remuneração da terra	0,0273	0,0533	0,0453
Remuneração do capital investido	0,0105	0,0179	0,0167
Remuneração do empresário	0,0000	0,0000	0,0000
Impostos fixos (IPVA + ITR)	0,0003	0,0017	0,0017
Depreciação	0,0153	0,0089	0,0058
Depreciação da infraestrutura	0,0153	0,0089	0,0058
Depreciação de matrizes	0,0000	0,0000	0,0000
Custo variável (CV)	0,7443	0,9161	0,8191
Custo operacional efetivo (s/impostos)	0,7425	0,9138	0,8171
Remuneração do capital de giro	0,0019	0,0023	0,002
Margem bruta	-0,0099	1,4770	0,0978
Margem líquida	-0,0252	1,4682	0,0920
Resultado (lucro ou prejuízo)	-0,0649	1,3946	0,0280

O custo operacional efetivo (COE), por kg de leite, foi de R\$0,7428, R\$0,9155 e R\$0,8188 (Tabela 31), nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente. Uma

das razões para o sistema 2 apresentar o maior COE foi a menor média de produtividade por matrizes em lactação (13,04 kg), comparada a 17,36 kg e 16,46 kg, nos sistemas 1 e 3, respectivamente. Outro fator que contribuiu para elevar o custo operacional efetivo é a relação vacas em lactação/total do rebanho, que foi menor entre os três sistemas estudados. Maior quantidade de animais não produzindo leite representa mais despesas e menor produção de leite por área, ou seja, reduz a principal fonte de renda do sistema de produção. Essa relação foi de 39,63%, 32,22% e 28,89%, nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente.

O sistema 1, possivelmente, teve menor COE principalmente em função da maior média de produtividade por matriz em lactação (17,36kg). As despesas com mão-de-obra, reprodução, sanidade, impostos, energia e diversas são otimizadas por animal, ou seja, quanto maior a produtividade por animal, menor o custo operacional efetivo por kg de leite.

O custo operacional total unitário foi de R\$0,7581, R\$0,9244 e R\$0,8246/kg de leite, nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente. Mesmo apresentando o menor custo de produção, o sistema 1 não conseguiu que suas receitas superassem os custos operacional efetivo, operacional total e total, possivelmente por apresentar reduzida contribuição com a venda de animais e ou subprodutos na receita total. A maior porcentagem com a venda de animais, num primeiro momento, pode parecer atraente, entretanto, uma análise mais detalhada se faz necessário, pois tal prática pode levar a uma diminuição de patrimônio e comprometer a produção futura, pela redução da quantidade de matrizes.

A depreciação representou R\$0,0153, R\$0,0089 e R\$0,0058/kg de leite no custo operacional total de produção dos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente. A partir desses valores, pode-se concluir que o sistema 3 otimizou de maneira mais eficiente os recursos depreciáveis utilizados no sistema de produção leite.

Segundo Lopes et al. (2005), espera-se que a depreciação tenha maior impacto nos sistemas de produção com maior nível tecnológico, pois o valor do patrimônio, sem considerar a terra, é, nesses sistemas, maior. No entanto, no presente estudo, não foi isso que aconteceu, pois, quando se considera apenas a depreciação com benfeitorias, equipamentos e implementos, o sistema que teve a maior depreciação foi o 1 (R\$0,0153) e o menor valor de imobilizado por matriz (R\$12.430,97). Possivelmente, este é um indicativo de falta de otimização dos recursos disponíveis, apesar de a média de produtividade por vaca ser a maior (17,36 kg/dia).

O custo total unitário, que foi de R\$0,7977, R\$0,9979 e R\$0,8886, para os sistemas 1, 2 e 3, respectivamente, compreendeu a soma do custo fixo e o variável. Parte da diferença entre esses custos totais pode ser atribuída à remuneração da terra, tendo o sistema 2 apresentado o maior valor, por kg de leite, para esse item (R\$0,0533). A diferença pode ter sido devido à menor produtividade de leite por hectare (9.340,56 versus 7.538,59), em virtude de uma menor produtividade por matriz (13,04 versus 17,36 kg/dia) e menor taxa de lotação por hectare (1,35 versus 1,45 vacas em lactação/ha), em relação ao sistema 1, uma vez que a remuneração da terra foi a mesma para todos os sistemas, ou seja, 2 kg de leite/hectare/dia.

Na Gráfico 5 é apresentado o comportamento sazonal do custo operacional efetivo, da receita e da margem bruta/kg de leite da atividade leiteira dos sistemas de produção em semiconfinamento, ao longo do ano. Observa-se que, nos meses do outono-inverno (de março a setembro), o preço e o custo operacional efetivo do leite são maiores do que no período de setembro a março (primavera-verão). No entanto, mesmo com um custo mais elevado, a margem bruta (receita total - COE) se mostrou maior no período de entressafra. Tal informação é interessante na tomada de decisão a respeito de quando concentrar o pico de produção, pois, o que se pode observar é que a margem bruta é maior

na entressafra e menor na safra. Além dos indicadores financeiros, outros devem ser observados, tais como conforto aos animais, melhores índices reprodutivos e mão-de-obra disponível na região para cortar cana-de-açúcar, caso seja essa a opção de forrageira adotada.

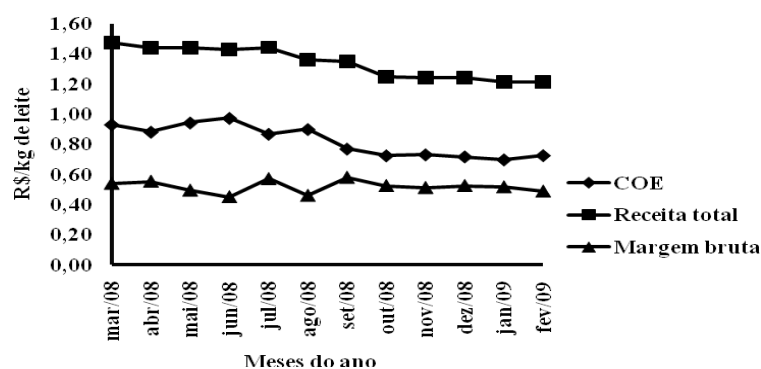


Gráfico 5 Médias do custo operacional efetivo (COE), receita total e margem bruta da atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite

Os itens que contribuíram para compor o custo operacional efetivo estão apresentados na Tabela 32. A alimentação de todas as categorias animais contribuiu com R\$0,4992, R\$0,5361 e R\$0,4521/kg de leite nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente. O maior custo alimentar no sistema 2 pode ter ocorrido em função da maior porcentagem de animais nas categorias de cria e recria, maior custo dos insumos alimentares e menor produtividade por matriz. Alguns fatores podem ter contribuído para que o custo alimentar do sistema 3 fosse o menor. São eles: eficiência do nutricionista da propriedade, melhor utilização da estratégia de compra ou produção de insumos alimentares, melhor conversão alimentar, melhor manejo dos animais, genética mais adequada ao sistema de produção, menor utilização de concentrado e maior proporção de vacas secas e

que exigem uma dieta mais barata do que a das vacas em lactação, sendo esse último um fator negativo.

No item forragem, consideraram-se todas as despesas com adubação das pastagens e despesas com a forrageira utilizada na suplementação durante o inverno, que foi a cana-de-açúcar nos sistemas 1 e 3, e silagem de milho, no 2. Esse último obteve a menor média de produção por vaca em lactação (13,04kg). Possivelmente, questões genéticas, ambientais ou utilização de uma silagem de má qualidade devem estar relacionadas com essa menor média de produção. O custo médio dos três sistemas foi de R\$0,1517, com amplitude de R\$0,1261 a R\$0,1695/kg de leite. Cabe ressaltar que, independente da forrageira utilizada, o custo com esse item teve pouca variação e refletiu de maneira contrária ao que a literatura preconiza na produtividade de leite.

Vários pesquisadores, dentre os quais Ribeiro et al. (2000), relataram maior produção de leite em dieta à base de silagem de milho quando comparado com cana-de-açúcar e uréia. Tal efeito da depressão na produção de leite pode estar relacionado à menor ingestão de matéria seca devido à baixa palatabilidade da uréia (SUCUPIRA, 1998) e à baixa digestibilidade da fibra da cana-de-açúcar (CORRÊA et al., 2003). Entretanto, pesquisas mostram desempenho de vacas em lactação com média diária variando de 20,36 a 31,9 kg/vaca em lactação (MAGALHÃES et al., 2004), sendo alimentadas com cana-de-açúcar. A utilização, ou não, da cana-de-açúcar é mais dependente de fatores agrônômicos (temperatura e fertilidade de solo) e de fatores associados à produção de leite por unidade de área do que fatores financeiros (CORRÊA et al., 2003).

As despesas com o alimento leite, destinado ao aleitamento das bezerras, representou um valor médio de R\$0,0256/kg de leite, variando entre R\$0,0072 a R\$0,0410/kg de leite (Tabela 32). Uma razão da diferença entre os sistemas pode ser a maior utilização de leite proveniente de descarte do sistema de produção (sistema 1) e da utilização de sucedâneos (leite em pó) (sistema 3). O

uso de sucedâneos pode ser uma alternativa interessante em sistemas nos quais as bezerras em aleitamento ficam localizadas distante do centro produtivo de leite, a quantidade de leite descartado é reduzida e, ainda, em momento em que o preço de leite se encontra elevado.

Com relação ao uso do leite de descarte na alimentação de bezerras, Batista et al. (2008), encontraram menor duração do período de diarreia em bezerras que receberam leite em tratamento de mastite, comparado ao leite sem resíduo antimicrobiano. Em relação ao ganho de peso, não foi observada diferença estatística; no entanto, os autores destacaram a necessidade de avaliar o impacto no desenvolvimento da bezerra ao longo do tempo e os efeitos no surgimento de resistência bacteriana e/ou reações adversas.

Tabela 32 Contribuição de cada item no custo operacional efetivo na atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite

Especificação	Sistemas de produção			
	1	2	3	Média
Alimentação	0,4992	0,5361	0,4521	0,4958
Concentrado proteico	0,1042	0,1314	0,1331	0,1229
Concentrado energético	0,2026	0,2002	0,1166	0,1731
Minerais/aditivos	0,0257	0,0065	0,0354	0,0225
Forragem	0,1595	0,1695	0,1261	0,1517
Leite	0,0072	0,0285	0,0410	0,0256
Mão-de-obra	0,1006	0,0830	0,1473	0,1103
Salário	0,0643	0,0654	0,0798	0,0698
Encargos	0,0074	0,0000	0,0058	0,0044
EPI/uniforme	0,0006	0,0019	0,0011	0,0012
Diarista	0,0021	0,0000	0,0052	0,0024
Assistência técnica	0,0146	0,0157	0,0494	0,0266
Mão-de-obra de terceiros	0,0116	0,0000	0,0060	0,0058
Sanidade	0,0447	0,0529	0,0232	0,0403
Reprodução	0,0145	0,0257	0,0232	0,0211

Tabela 32, conclusão

Especificação	Sistemas de produção			Média
	1	2	3	
Insumos reprodução	0,0093	0,0175	0,0194	0,0154
Hormônios	0,0052	0,0082	0,0038	0,0057
BST	0,0022	0,0000	0,0196	0,0073
Ordenha	0,0137	0,0119	0,022	0,0159
Higiene de ordenha	0,0060	0,0084	0,0155	0,0100
Manutenção periódica	0,0077	0,0035	0,0065	0,0059
Impostos e taxas	0,0023	0,0201	0,0017	0,008
Energia	0,0244	0,015	0,0141	0,0178
Energia elétrica	0,0148	0,015	0,0132	0,0143
Combustível e lubrificante	0,0095	0,000	0,0009	0,0035
Aluguel de máquinas	0,0126	0,0231	0,0184	0,0180
Despesas diversas	0,0287	0,1478	0,0973	0,0913
Despesas administrativas	0,0115	0,0992	0,0247	0,0451
Material p/ manejo de animais	0,0014	0,0028	0,0035	0,0026
Manutenção de benfeitorias	0,0049	0,0105	0,0074	0,0076
Frete	0,0015	0,0155	0,0137	0,0103
Telefone	0,0012	0,0006	0,0076	0,0031
Outros	0,0081	0,0191	0,0404	0,0226
Total do COE	0,7428	0,9155	0,8188	0,8257
COE da produção de leite	0,5875	0,6673	0,604	0,6196
COE da cria e recria	0,1553	0,2482	0,2148	0,2061

A mão-de-obra contribuiu, em média, com R\$0,1103/kg de leite (Tabela 32) no custo operacional efetivo, dos sistemas de produção em semiconfinamento. As despesas com salários foram de R\$0,0643, R\$0,0654 e R\$0,0798 e a quantidade de funcionários de 9, 20 e 9, nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente. Num primeiro momento, parece que o sistema 3 remunera melhor seus funcionários. Mas, como o valor é dados em R\$/kg de leite, isso não

é uma verdade, pois as remunerações médias mensais dos funcionários, dos sistemas 1, 2 e 3 foi, respectivamente, de R\$965,23, R\$1.270,29 e R\$714,63, ou seja, a produção em escala “diluiu” as despesas com esse item. Observa-se que a produtividade média das vacas em lactação não foi crescente com o aumento da remuneração dos funcionários; funcionários mais bem remunerados poderiam estar mais motivados e exerceriam de maneira mais cuidadosa suas atividades.

O item sanidade, no qual foram consideradas todas as despesas com medicamentos, vacinas, exames e análise laboratorial, contribuiu, em média, com R\$0,0403/kg de leite (Tabela 32). O sistema 3 apresentou o menor custo (R\$0,0232/kg de leite) e uma média de produção de 16,46kg/vaca em lactação/dia; já o 1 obteve quase o dobro do custo (R\$0,0447/kg de leite) e a maior média de produção de leite (17,36kg/vaca em lactação/dia). As explicações para tal diferença podem ser: uso indiscriminado de medicamentos por parte dos funcionários; animais mais sensíveis ao manejo adotado no sistema de produção e menor eficiência na compra de medicamentos. Já o sistema 2 obteve a menor produtividade por matriz em lactação (13,04kg) e o maior custo com o item sanidade, que pode ser devido à maior quantidade de exames, análises laboratoriais e baixa produtividade, fazendo com que esse item fosse mais representativo.

Com relação à reprodução, foram consideradas as despesas com hormônios e materiais para inseminação artificial, nitrogênio líquido, sêmen etc. Essas despesas tiveram grande variação entre os sistemas estudados, com valores de R\$0,0145, R\$0,0257 e R\$0,0232/kg de leite para os sistemas 1, 2 e 3, respectivamente (Tabela 32). Possivelmente, tais diferenças se devem às produtividades das matrizes, uma vez que existe certa tendência de animais mais produtivos apresentarem maiores problemas reprodutivos (retenção de placenta, infecção uterina, etc.).

O sistema 1 apresentou o menor custo e ainda um bom desempenho reprodutivo, expressado pela relação vaca lactação/vaca seca (81,01%) e boa produtividade de leite por matriz em lactação (17,36kg). O 2 apresentou o maior custo operacional efetivo com reprodução, principalmente pela maior despesa com hormônios reprodutivos, possivelmente pela maior utilização de protocolos de sincronização de cio.

O BST foi utilizado em dois (1 e 3) dos três sistemas de produção, ao custo de R\$0,0022 e R\$0,0196/kg de leite. O uso de tal hormônio pode justificar as maiores médias de leite por vaca em lactação nesses sistemas, em relação ao 2. O fato de o 3 apresentar uma despesa bem mais alta do que o 1, para o item BST, pode ser devido ao uso de somatotropina em uma quantidade maior de animais ou ao uso em intervalos menores do que o recomendado ou, ainda, ao preço do produto mais elevado. Segundo Lucci et al. (1998), os resultados obtidos com a aplicação do BST aumentou o leite em 4,95 kg/vaca/dia e a gordura em 0,20 kg/vaca/dia. Cabe ressaltar que cuidados na reprodução devem ser observados, principalmente com vacas de alta produção, quando se aplica BST (BILBY et al., 2006). A somatotropina estimula a síntese de leite, agindo na partição de nutrientes direcionados à glândula mamária, aumentando, assim, a produção de leite (BAUMAN, 1992), sem acarretar em problema algum para o consumidor (PEEL; BAUMAN, 1987).

A qualidade do leite foi uma preocupação de todos os produtores estudados, pois os três tiveram despesas com o item higiene e manutenção de ordenha, de R\$0,0137, R\$0,0119 e R\$0,0220/kg de leite, nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente. Não foi objetivo deste estudo comparar a qualidade do leite com as despesas referentes à higiene de ordenha mas, pelo preço do kg de leite pago pelo laticínio, deduz-se que o leite teve ótima qualidade. Outro fator a que a higiene e a manutenção da ordenha estão correlacionadas é a sanidade, na transmissão de mastite contagiosa. Cabe aqui uma pergunta: será que a menor

despesa com sanidade no sistema 3 não está ligada ao fato de esse sistema gastar mais com a higiene de ordenha e, assim, diminuir a incidência de mastite contagiosa do rebanho, necessitando de menor quantidade de antibióticos para tratamento com essa doença?

Segundo Santos e Fonseca (2007), o correto manejo da ordenha melhora a qualidade do leite, diminui o leite residual, aumentando a produção, diminui o tempo de ordenha, previne a ocorrência de lesões no teto e permite o conforto ao ordenhador. O estado inadequado das teteiras do equipamento de ordenha foi o terceiro maior fator de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras, ficando atrás da inserção total da cânula na aplicação de antibióticos intramamários e a falta de treinamento dos ordenhadores (COENTRÃO et al., 2008). Brito et al. (2000) encontraram redução de aproximadamente 90% na contaminação bacteriana de tetos após o uso do papel toalha e uma solução à base iodo, comparado apenas com o uso do papel toalha.

Na Tabela 33 pode ser observada a contribuição de cada item no custo operacional efetivo dos sistemas de produção em semiconfinamento, em porcentagem. A utilização de porcentagem nas planilhas de custo de produção tem como principal objetivo identificar os itens de maior representatividade, com a intenção de concentrar esforços primeiro nos que têm maior peso e, ainda, comparar com outros estudos a porcentagem de cada item. Porém, muito cuidado deve ser tomado com esse último, visto que a porcentagem é dada em função do custo operacional efetivo de cada sistema e, se o custo for diferente, o que acontece quase sempre, as porcentagens também serão. Um exemplo: a alimentação representou 67,20% do COE no sistema 1 e 58,56% no sistema 2; no entanto, o custo operacional efetivo foi de R\$0,7428 e R\$0,9155/kg de leite, respectivamente. O custo alimentar, no primeiro sistema, foi de R\$0,4992 ($0,7428 \times 67,20\%$) e, no segundo, de R\$0,5361 ($0,9155 \times 58,56\%$), ou seja, apesar de a porcentagem ser bem diferente (67,20% versus 58,56%) com as

despesas com alimentação, o custo alimentar, em R\$/kg de leite, foi parecido entre os sistemas comparados. Daí surge o cuidado em se comparar a porcentagem de grupos de despesas entre diferentes sistemas de produção.

A alimentação foi o item de maior representatividade em todos os sistemas de produção, representando 67,20%, 58,56% e 55,22% (Tabela 33) do COE, nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente. A maior representatividade no custo operacional efetivo com alimentação no sistema de produção 1 pode ter contribuído de maneira significativa para a maior média de produção por animal. O sistema 3 apresentou a menor porcentagem com alimentação e obteve média de produção um pouco mais baixa do que o sistema 1. A diferença maior está no item concentrado energético, que representou 14,24%, no sistema 3 e 27,27% no 1. Tal diferença pode ser devido à produção de milho grão na propriedade, obtendo, assim, um ingrediente mais barato; à localização do sistema de produção próximo a regiões produtoras de concentrado energético, reduzindo o frete e ao uso de subprodutos na alimentação das vacas em lactação.

Tabela 33 Contribuição de cada item no custo operacional efetivo na atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem

Especificação	Sistemas de produção			
	1	2	3	Média
Alimentação	67,20	58,56	55,22	60,33
Concentrado protéico	14,03	14,35	16,25	14,88
Concentrado energético	27,27	21,86	14,24	21,13
Minerais/aditivos	3,46	0,71	4,32	2,83
Forragem	21,47	18,52	15,40	18,46
Leite	0,97	3,12	5,01	3,03
Mão-de-obra	13,54	9,06	17,99	13,53
Salário	8,65	7,14	9,75	8,51
Encargos	1,00	0,00	0,70	0,57

Tabela 33, conclusão

Especificação	Sistemas de produção			
	1	2	3	Média
EPI/uniforme	0,09	0,20	0,13	0,14
Diarista	0,28	0,00	0,64	0,31
Assistência técnica	1,96	1,72	6,03	3,24
Mão de obra de terceiros	1,56	0,00	0,73	0,76
Sanidade	6,02	5,78	2,83	4,88
Reprodução	1,95	2,80	2,83	2,53
Insumos reprodução	1,25	1,91	2,37	1,84
Hormônios	0,69	0,89	0,46	0,68
BST	0,29	0,00	2,39	0,90
Ordenha	1,85	1,29	2,69	1,94
Higiene de ordenha	0,80	0,92	1,89	1,20
Manutenção periódica	1,04	0,38	0,79	0,74
Impostos e taxas	0,31	2,20	0,20	0,90
Energia	3,28	1,64	1,73	2,21
Energia elétrica	2,00	1,64	1,61	1,75
Combustível e lubrificante	1,28	0,00	0,11	0,46
Aluguel de máquinas	1,69	2,53	2,24	2,15
Despesas diversas	3,87	16,14	11,88	10,63
Despesas administrativas	1,55	10,84	3,01	5,13
Material para manejo de animais	0,18	0,31	0,43	0,31
Manutenção de benfeitorias	0,66	1,14	0,91	0,9
Frete	0,21	1,70	1,67	1,19
Telefone	0,16	0,07	0,92	0,38
Outros	1,10	2,09	4,94	2,71
Total do COE	100	100	100	100
COE da produção de leite	79,09	72,79	75,67	75,25
COE da cria e recria	20,91	27,11	26,23	24,75

A utilização de subprodutos na dieta de vacas em lactação é uma das estratégias de baixar o custo alimentar; no entanto, questões como produtividade e composição do leite devem ser observadas. Salvador et al. (2008), ao avaliarem o desempenho e a economia da substituição do milho moído pela polpa cítrica, verificaram redução na produção diária de leite (28,7 *versus* 27,6kg/dia) e de proteína (0,900 *versus* 0,855 kg/dia). Concluíram que, quando o pagamento do leite valorizou a produção diária de sólidos, o menor custo das dietas com polpa cítrica como concentrado energético único não resultou em maior lucratividade.

A mão-de-obra foi o segundo item mais representativo, sendo os salários dos funcionários e a assistência técnica os mais importantes (Tabela 33). No sistema 3, ele contribuiu com 17,99% e, no 2, apenas 9,06%; entretanto, a remuneração média mensal dos funcionários dos sistemas 3 e 2 foi, respectivamente, de R\$897,74 e R\$1.031,28, ou seja, outros itens (sanidade, reprodução e despesas diversas) impactaram mais no sistema 2, o que refletiu em uma menor porcentagem com a mão-de-obra. A relação vaca em lactação:homem foi 63,48% menor (17,89 *versus* 49 vacas em lactação/homem) no sistema 3, comparado ao 2. A diferença pode ser atribuída a diferentes adoções de tecnologias, o que economiza mão-de-obra ou, ainda, indicar ociosidade da mesma. Lopes et al. (2005), encontraram relação vaca em lactação:homem de 18,33, em rebanhos com média de 78,33 vacas em lactação, ou seja, rebanhos bem menores do que os aqui estudados. Tal fato evidencia que a mão-de-obra, até certo ponto, tem um comportamento de custo fixo, pois pode-se aumentar a quantidade de vacas em lactação sem a necessidade de aumentar a quantidade de funcionários. A assistência técnica não representou mais do que 6,03% do custo operacional efetivo e, em média, apenas 3,24%.

Outro item que merece destaque é o de despesas diversas, por divergirem bastante entre os sistemas de produção estudados. Pode-se observar,

na Tabela 33, que, no sistema 2, elas representaram 16,14%, seguido pelo sistema 3 (11,88%) e o 1 (3,87%). Provavelmente, esse maior valor pode ser fruto das despesas proporcionadas pela comercialização de animais, em leilões (frete, comissões, entre outros), apresentado pelo sistema 2. No entanto, essa forma de comercialização de animais proporcionou alta porcentagem com a venda de animais na receita total. Diversas pesquisas têm demonstrado a porcentagem com despesas diversas variando de 7,86% a 16,14% (LOPES et al., 2007, 2005).

A reposição (cria e recria) representou 20,91%, 27,11% e 26,23% do custo operacional efetivo nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente. Se fosse analisado separadamente, esse item seria o segundo maior do custo operacional efetivo, ficando atrás apenas da alimentação das matrizes. A maior representatividade no sistema 2 foi devido à grande quantidade de animais nessa categoria animal (60,95% do rebanho total).

Os valores das representatividade de cada item do custo operacional efetivo (COE) em relação à receita do leite (RL), em %, dos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, estão apresentados na Tabela 34. De acordo com Lopes et al. (2009), em sistema de produção no qual não se adota o controle de custos, devido à necessidade de um longo período de coleta de dados (mínimo de 12 meses) para se ter uma informação mais precisa e que possa auxiliar no processo de tomada de decisão, uma alternativa, pela sua facilidade de obtenção, é a relação do item que compõe o custo operacional efetivo com a receita do leite, ou seja, quanto da receita com a venda de leite o pecuarista gasta mês a mês, com alimentação, mão-de-obra, sanidade etc. Tais cálculos permitem dar uma noção de como está a situação da atividade naquele momento. Esses pesquisadores salientaram que essa relação pode variar sempre que ocorrer uma alteração no preço do leite e dos insumos que compõem o custo operacional efetivo, além de o preço de leite

ser diferente entre regiões. Sugerem, ainda, que esses indicadores podem ser tomados como referência, principalmente em sistemas de produção que apresentaram viabilidade econômica (para aqueles pecuaristas que ainda não calculam o custo de produção).

A alimentação representou, na receita do leite, em média, 66,03% (Tabela 34). Observa-se que a diferença da representatividade da alimentação entre os sistemas 2 e 3 foi de apenas 4,19 pontos percentuais (66,62 - 62,43) e, quando se observa a diferença entre o custo alimentar, em R\$/kg de leite, desses mesmos sistemas, a diferença foi de R\$0,0491 (R\$0,5361 - R\$0,4521), ou 15,66%. Tal diferença é em virtude de a receita unitária com o leite ser bem maior no sistema 2 (R\$0,8048) do que no 3 (R\$0,7242), ou seja, apesar da percentagem ser bem próxima, a diferença com a alimentação entre os sistemas comparados foi de 15,66%. A representatividade do concentrado (proteico, energético e minerais) foi, em média, de 42,45%. Segundo Gomes (2000), fazendas mais eficientes, com essas mesmas características de produção, gastam menos do que 30% da receita bruta do leite com concentrado.

Tabela 34 Representatividade de cada item do custo operacional efetivo em relação à receita do leite, nos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem

Especificação	Sistemas de produção			
	1	2	3	Média
Alimentação	69,05	66,62	62,43	66,03
Concentrado proteico	14,42	16,32	18,38	16,37
Concentrado energético	28,02	24,87	16,10	23,00
Minerais/aditivos	3,55	0,81	4,88	3,08
Forragem	22,06	21,07	17,41	20,18
Leite	0,99	3,55	5,66	3,40
Mão-de-obra	13,91	10,31	20,34	14,85
Salário	8,89	8,12	11,02	9,35

Tabela 34, conclusão

Especificação	Sistemas de produção			
	1	2	3	Média
Encargos	1,03	0,00	0,79	0,61
EPI/uniforme	0,09	0,23	0,15	0,16
Diarista	0,29	0,00	0,72	0,34
Assistência técnica	2,01	1,95	6,82	3,60
Mão-de-obra de terceiros	1,60	0,00	0,83	0,81
Sanidade	6,19	6,57	3,20	5,32
Reprodução	2,00	3,19	3,20	2,80
Insumos reprodução	1,29	2,17	2,68	2,05
Hormônios	0,71	1,02	0,52	0,75
BST	0,30	0,00	2,71	1,00
Ordenha	1,90	1,47	3,04	2,14
Higiene de ordenha	0,83	1,04	2,14	1,34
Manutenção periódica	1,07	0,43	0,90	0,80
Impostos e taxas	0,32	2,50	0,23	1,02
Energia	3,37	1,86	1,95	2,39
Energia elétrica	2,05	1,86	1,82	1,91
Combustível e lubrificante	1,32	0,00	0,13	0,48
Aluguel de máquinas	1,74	2,88	2,54	2,38
Despesas diversas	3,97	18,36	13,43	11,92
Despesas administrativas	1,59	12,33	3,41	5,78
Material para manejo de animais	0,19	0,35	0,48	0,34
Manutenção de benfeitorias	0,68	1,30	1,03	1,00
Frete	0,21	1,93	1,89	1,35
Telefone	0,17	0,08	1,05	0,43
Outros	1,13	2,37	5,58	3,03
Total do COE	102,74	113,76	113,06	109,85
COE da produção de leite	78,52	69,16	70,34	72,67
COE da cria e recria	21,48	30,84	29,66	27,33

Observa-se que os gastos com ordenha (higiene e manutenção) não ultrapassaram 2,14% da renda bruta com o leite (Tabela 34). Essa baixa representatividade sugere que tais práticas não devem ser negligenciadas, pois podem impactar na qualidade do leite e na sanidade dos animais (mastite), comprometendo a rentabilidade do sistema. Lopes et al. (2004b), constataram que 50% dos sistemas de produção estudados não tiveram nenhum gasto com materiais de ordenha, mostrando pouca preocupação dos pecuaristas com a obtenção higiênica do leite.

O custo operacional efetivo representou 102,74%, 113,76% e 113,06% da receita com leite (Tabela 34), ou seja, sem considerar outras fontes de receita, nenhum dos sistemas conseguiu apresentar uma margem bruta positiva. Tal fato evidencia a necessidade de outras fontes de receita, como a venda de animais, para tornar a atividade viável economicamente. O sistema 1 apresentou a menor relação COE/RL, em virtude de conseguir o menor custo operacional efetivo. Nassif (2008), encontrou média de 70,54% do COE em relação à receita do leite e uma margem líquida unitária de R\$0,0640, em diferentes regiões no estado de Minas Gerais. Apesar de a relação média do COE/RL ter sido maior (109,85%) no presente estudo, comparado ao de Nassif (2008), a margem líquida unitária média também foi maior (R\$0,5117) (Tabela 31), possivelmente pela maior escala de produção apresentada no presente estudo, muito embora as comparações tenham sido entre anos diferentes.

Alguns índices técnicos/gerenciais e econômicos estão apresentados na Tabela 35 e 36. A relação entre as vacas em lactação e o total de animais do rebanho pode dar um indício de como está a situação reprodutiva do rebanho, bem como a eficiência na cria e recria. O sistema 2 apresentou 32,22% de vacas em lactação em relação ao total do rebanho, e o ideal, para um rebanho com intervalo de partos de 12 meses e idade ao primeiro parto de 30 meses, seria de 44,4%. Essa porcentagem de vacas em lactação foi devido ao descarte voluntário

de matrizes não produtivas, caracterizado pela alta porcentagem da venda de animais na receita total. Tal estratégia exigiu maior quantidade de animais na categoria de cria e recria, para que fosse possível manter a mesma quantidade de matrizes em lactação, na intenção de não comprometer a produção diária de leite. Essa estratégia mostrou-se interessante, pois o sistema teve alta rentabilidade. Cabe ressaltar que, se a venda de matrizes não for bem planejada, poderá ocorrer redução na produção futura de leite.

Tabela 35 Índices técnicos/gerenciais da atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Índices técnicos/gerenciais	Sistemas de produção			
	1	2	3	Média
Vacas lactação/total do rebanho (%)	39,63	32,22	38,89	36,91
Taxa de lotação (UA/ha)	3,48	3,66	2,45	3,2
Vaca lactação/área (unid./ha)	1,45	1,35	0,99	1,27
Produção de leite/ vaca em lactação (kg/dia)	17,36	13,04	16,46	15,62
Produção de leite/ total de vacas (kg/dia)	14,06	10,75	12,68	12,5
Produção de leite/área (kg/ha/ano)	9.214,47	6.426,49	5.969,42	7.203,46
Produção em equivalente leite/área (L/ha/ano)	9.340,56	19.105,01	7.538,59	11.994,72
Produção de leite dia/mão-de-obra (kg/serviço)	493,68	638,72	294,38	475,6
Relação vaca lactação/homem	28,44	49	17,89	31,78
Ponto de equilíbrio diário (kg de leite)	*	707,78	1.889,56	1.298,67
Ponto de equilíbrio anual (kg de leite)	*	258.341,24	689.689,14	474.015,19

*Não foi possível calcular, pelo fato de o custo variável ter sido maior que o preço unitário do leite.

Tabela 36 Índices econômicos da atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Índices econômicos	Sistemas de produção			
	1	2	3	Média
Remuneração do capital s/ terra (% a.a.)	-3,9	58,82	1,57	18,83
Remuneração do capital c/ terra (% a.a.)	-8,54	89,62	1,11	27,4
Custo operacional efetivo/preço de leite (%)	102,74	113,76	113,06	109,85
Custo operacional total/preço de leite (%)	104,86	114,86	113,87	111,19
Custo total/preço de leite (%)	110,34	124	122,7	119,01
Gasto com concentrado/receita do leite (%)	45,99	42	39,36	42,45
Margem bruta anual por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	-62,83	7.027,39	587,26	2.517,27
Margem bruta (R\$/ha/ano)	-91,39	9.492,02	583,63	3.328,09
Margem líquida anual por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	-159,83	6.985,25	552,3	2.459,24
Margem líquida (R\$/ha/ano)	-232,48	9.435,10	548,89	3.250,51
Resultado por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	-410,87	6.635,35	167,91	2.130,80
Resultado (R\$/ha/ano)	-597,62	8.962,48	166,87	2.130,80
Depreciação/COT (%)	2,02	0,96	0,71	1,23
Custo fixo/custo total (%)	6,69	8,2	7,82	7,57
Custo variável/custo total (%)	93,31	91,8	92,18	92,43
Depreciação/custo total (%)	1,92	0,89	0,65	1,15

A produtividade por vaca em lactação foi maior no sistema 1 (17,36kg/vaca lactação) e menor no sistema 2 (13,04kg/vaca lactação); no entanto, o sistema de menor produtividade mostrou-se mais rentável. O sistema 2 adotou uma estratégia de atingir média moderada de produção por vaca em lactação, em virtude de um manejo mais simples, um ambiente não tão favorável aos animais e conseguir vendas estratégicas de animais, além do alto volume de leite produzido, o que permitiu que conseguisse melhor remuneração pelo kg de leite comercializado.

A produção de leite por hectare foi maior no sistema 1 (9.214,47kg/ha/ano), pelo fato de ter apresentado maior média de produção por animal e taxa de lotação, comparado aos sistemas 2 e 3. O sistema 3 apresentou a menor produtividade por área, 5.969,42kg/ha/ano, por apresentar menor taxa de lotação e a produtividade de leite foi 56,05% menor, se comparada ao 1. No entanto, mesmo apresentando uma menor produtividade por área, o sistema 3 apresentou rentabilidade 1 positiva, de 0,55% e o sistema 1 teve rentabilidade 1 negativa (2,05%), devido à maior receita unitária apresentada pelo sistema 3 (R\$0,9166 versus R\$0,7329; Tabela 36).

Apenas o sistema de produção 1 não conseguiu remunerar o capital total investido na atividade; os demais remuneraram em 89,62% (sistema 2) e 0,56% (sistema 3). Como interpretação desse índice, pode-se afirmar que, para cada R\$100,00 investidos na atividade, os pecuaristas remuneraram o capital em R\$89,62 e R\$0,56, com a produção de leite, por ano.

Com relação aos índices utilizados para quantificar a mão-de-obra, observa-se que o sistema 2 apresentou a maior relação vaca/homem (Tabela 36) e, conseqüentemente, a maior produção de leite/mão-de-obra. Tal fato refletiu no custo operacional efetivo desse item, que foi 56,34% menor do que o sistema 3, o qual apresentou o maior valor com mão-de-obra (R\$0,1473/kg de leite) e representou 17,99% do custo operacional efetivo. É interessante observar que,

no sistema 2, a mão-de-obra teve a menor representação no custo operacional efetivo e apresentou também baixo valor imobilizado por kg de leite, ou seja, a mão-de-obra foi baixa não pelo aumento de tecnologia e sim pela otimização desse item.

A relação depreciação/COT foi de 2,67%, 1,56% e 2,39%, nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente (Tabela 36). Tal índice é um método indireto de medir a eficiência de utilização dos recursos disponíveis para a produção de leite. O sistema 1 teve a maior relação e o menor valor imobilizado por kg de leite (R\$884,10), devido à maior produtividade por matriz em lactação; diferentemente, o 2, que apresentou a menor relação e um imobilizado por kg de leite de R\$1.433,33, aproveitou de maneira mais eficiente os recursos disponíveis. Constata-se que quanto menor a porcentagem da depreciação em relação ao custo operacional total, maior foi a rentabilidade do sistema de produção. Segundo Lopes et al. (2007), o aumento da escala de produção propicia redução nos custos fixos, entre eles a depreciação. Na literatura, encontrou-se relação depreciação/COT variando de 3,8% a 19,44% (LOPES et al., 2010, 2009, 2007, 2005, 2004b), embora o resultado (lucro ou prejuízo) também varie entre os trabalhos. Ou seja, a relação entre a depreciação e o custo operacional total é uma maneira de medir a eficiência na utilização dos recursos disponíveis, desde que o resultado tenha sido positivo.

Por ponto de equilíbrio entende-se que é o nível de produção em que uma atividade tem seus custos totais iguais às suas receitas totais (LOPES; CARVALHO, 2000). O sistema 1 não conseguiu atingi-lo por ter apresentado custo variável unitário maior do que o preço de venda do leite. Nos sistemas de produção 2 e 3, ele representou 5,81% e 85,46% da produção diária.

5.3.2 Resultados econômicos da atividade leiteira nos sistemas de produção em confinamento total

Um resumo dos recursos disponíveis nos sistemas de produção de leite em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, é apresentado na Tabela 37. O valor do patrimônio em terra foi de R\$3.410.400,00, R\$3.166.000,00 e R\$1.048.000,00, o que representou, respectivamente, 44,01%, 33,35% e 38,60% do capital total imobilizado nos sistemas 4, 5 e 6. Uma das razões para que a terra tivesse a maior representatividade do total imobilizado no sistema 4 foi o seu maior valor, comparado aos demais sistemas de produção.

O valor do “patrimônio investido sem considerar a terra” foi o item de maior representatividade, em média, 61,79% do total investido, enquanto o patrimônio em terra representou 38,21%, justificável pelo fato de animais estarem confinados, necessitando de uma área menor e mais recursos investidos em instalações. Tais dados diferem, e muito, dos apresentados pelo SEBRAE (2006), que encontraram 70,67% do capital dos produtores de leite entrevistados investidos em terra. A maioria dos produtores de Minas Gerais estão com suas áreas destinadas à produção de leite subutilizadas (SEBRAE, 2006). A mesma discussão é válida quando se compara a produtividade de 2.881,23 kg/ha/ano, apresentada por Lopes et al. (2007), em sistemas de confinamento total. Esse agravante tem consequências no aumento do custo de oportunidade da terra; na perda de áreas para outras culturas mais rentáveis e na contribuição para gerar índices de produtividades baixos, entre outros.

Tabela 37 Recursos disponíveis na atividade leiteira nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Especificação	Sistemas de produção			Média	%
	4	5	6		
Valor do patrimônio em terra (R\$)	3.410.400,00	3.166.000,00	1.048.000,00	2.541.466,67	38,21
Valor do patrimônio sem terra (R\$)	4.338.201,44	6.326.059,30	1.667.048,89	4.110.436,54	61,79
Valor em benfeitorias (R\$)	1.515.738,45	1.717.846,98	393.688,54	1.209.091,32	29,42
Valor em máquinas (R\$)	265.862,54	556.842,33	125.912,58	316.205,82	7,69
Valor em equipamentos/implementos (R\$)	89.100,45	103.869,99	88.447,77	93.806,07	2,28
Valor em animais (R\$)	2.467.500,00	3.947.500,00	1.059.000,00	2.491.333,33	60,61
Área (ha)	284,2	316,6	131	243,93	
Quantidade média de animais	609	1.009,00	299	639,00	
Quantidade de mão-de-obra (homem/dia)	20	11	12	14,33	
Média diária de leite produzido (kg)	8.070,00	7.682,75	2.928,70	6.227,15	
Total imobilizado (R\$)	7.748.601,44	9.492.059,30	2.715.048,89	6.651.903,21	
Total imobilizado por ha (R\$)	27.264,61	29.981,24	20.725,56	25.990,47	
Total imobilizado por animal (R\$/animal)	12.723,48	9.407,39	9.080,43	10.403,77	
Total imobilizado por kg de leite produzido por dia (R\$)	960,17	1.235,50	927,05	1.040,91	

Os indicadores “imobilizado por hectare” e “por matriz” podem ser utilizados como parâmetros na construção de um sistema de produção, quando na ausência de um projeto de viabilidade econômica, desde que o sistema de referência tenha apresentado um resultado positivo. Já o indicador “imobilizado por kg de leite por dia”, tem a mesma característica. No entanto, tal inferência deve ser feita para sistemas que apresentem a mesma média de produtividade por matriz.

O valor investido em animais foi o item com maior representatividade do “patrimônio sem considerar a terra”, em média 60,61%, seguido pelas benfeitorias (29,42%), máquinas (7,69%) e equipamentos/implementos (2,28%). O investimento em matrizes representou 46,16% de todo o valor investido. Os valores variando de R\$1.059.000,00 a R\$3.947.500,00 investidos em animais (Tabela 37) evidenciam a importância do cuidado que se deve ter com os mesmos, como, por exemplo, no momento da aquisição, no manejo diário, no ambiente adequado, entre outros, proporcionando condições para que se possa ter a máxima produtividade desses e, conseqüentemente, maior e mais rápido retorno do capital investido. Os valores investidos em animais são considerados como sendo custos fixos, portanto, devem-se atingir altas produções por animal para que possam ser “diluídos”, refletindo em baixos percentuais do custo total.

O valor imobilizado por hectare pode ser utilizado como indicador de intensificação dos sistemas de produção. Nos sistemas 4, 5 e 6, eles foram de R\$27.264,61, R\$29.981,24 e R\$20.725,56, respectivamente. Segundo um diagnóstico realizado, no estado de Minas Gerais, pelo SEBRAE (2006), as propriedades que entregam mais de 1.000 litros de leite por dia tiveram o valor imobilizado/ha de R\$6.723,78. Tal diferença pode ser conseqüência de fatores como o valor da terra entre as diferentes regiões, taxa de lotação, valor dos animais e maior uso de tecnologias.

Com relação aos valores do total imobilizado por animal, observa-se, na Tabela 37, que o sistema 6 obteve o menor, possivelmente por ter um preço de terra menor (R\$8.000,00/ha), em comparação aos demais sistemas de produção (R\$12.000,00, sistema 4; R\$10.000,00, sistema 5) e preço médio da matriz de R\$4.000,00, também menor que os demais (R\$4.500,00, sistema 4, e R\$4.300,00, sistema 5). Em contrapartida, o sistema 2 está localizado em uma região onde a terra é muito valorizada. Lopes et al. (2005), estudando sistemas de produção de leite com alto nível tecnológico, encontraram valor médio imobilizado por matriz de R\$5.581,05 e rentabilidade negativa (3,12%). Os sistemas aqui estudados também apresentaram rentabilidade negativa, em média, de 4,98%.

Com relação ao total imobilizado por kg de leite produzido por dia, o sistema 6 apresentou o menor valor, por ter uma menor quantidade de recursos disponíveis. Em contra partida, o do sistema 4 foi bem próximo ao apresentado pelo 6, devido a maior produtividade por matriz em lactação (26,90 versus 21,38 kg de leite por vaca/dia). O 5 teve o maior valor, principalmente, por estar em uma região onde a terra e as matrizes são valorizadas, e a média de produção ter sido de 19,45 kg por vaca/dia. De acordo com Gomes (2009), um valor de referência para sistemas rentáveis seria algo entorno de R\$500,00 imobilizado por kg de leite/dia; na média, os valores aqui obtidos estão bem mais altos (R\$1.040,91). Tal diferença pode ser justificada pela intensificação dos sistemas de produção, ou ainda, em função do nível tecnológico.

Na Tabela 38 é apresentado um resumo da análise de rentabilidade da atividade leiteira. Em todos os sistemas a receita total foi composta pela venda de leite e de animais; em nenhum caso foi apurado a venda com subprodutos pois, em todos os sistemas tal, produto era utilizado em áreas de produção de volumoso. O sistema 4 utilizava a água do flusing na fertirrigação em piquete de tifton (*Cynodon sp.*) localizados próximos ao free stall. Nos outros dois, os

dejetos eram levados para áreas de plantio de milho, mais afastadas do confinamento. Apesar de não ocorrer uma receita efetiva com a venda de esterco, ocorre uma economia na compra de fertilizantes químicos. No entanto, o que deve ser observado é o custo de transporte desse material para áreas distantes, pois os dejetos têm pouca matéria seca, o que encarece o transporte por quilo de nutriente. Segundo Lopes et al. (2004b), esse pode ser uma alternativa de renda e representar até 1,51% da receita total, ou reduzir o uso de fertilizantes químicos, quando aplicados em áreas de agricultura.

Tabela 38 Resumo da análise de rentabilidade da atividade leiteira, nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$

Especificação	Sistemas de produção		
	4	5	6
Receita	2.349.022,86	2.544.449,97	850.762,76
Leite	2.272.522,86	2.498.760,66	846.949,29
Animais	76.500,00	45.689,31	3.813,47
Subprodutos	0,00	0,00	0,00
Custo operacional total (COT)	2.524.957,36	2.936.869,42	1.116.288,60
Custo operac. efetivo (COE)	2.462.771,88	2.854.613,13	1.074.521,31
Depreciação	62.185,48	82.256,29	41.767,29
Deprec. da infra-estrutura	62.185,48	82.256,29	41.767,29
Depreciação de matrizes	0,00	0,00	0,00
Custo total (CT)	2.570.733,30	3.003.257,05	1.138.304,15
Custo fixo (CF)	105.482,48	143.455,99	63.497,16
Remuneração da terra	15.768,00	24.790,80	10.074,00
Remuneração do cap. investido	23.851,01	34.460,30	9.255,24
Remuneração do empresário	0,00	0,00	0,00
Impostos fixos (IPVA + ITR)	3.677,99	1.948,60	2.400,63
Depreciação	62.185,48	82.256,29	41.767,29
Deprec. da infra-estrutura	62.185,48	82.256,29	41.767,29
Depreciação de matrizes	0,00	0,00	0,00
Custo variável (CV)	2.465.250,82	2.859.801,06	1.074.806,98

Tabela 38, conclusão

Especificação	Sistemas de produção		
	4	5	6
Custo operac. efetivo (s/impostos)	2.459.093,89	2.852.664,53	1.072.120,68
Remuneração do cap. de giro	6.156,93	7.136,53	2.686,30
Margem bruta	-113.749,02	-310.163,16	-223.758,55
Margem líquida	-175.934,50	-392.419,45	-265.525,84
Resultado (lucro ou prejuízo)	-221.710,44	-458.807,08	-287.541,39
Lucratividade 1 (%)	-9,44	-18,03	-33,80
Rentabilidade 1 (%)	-2,17	-3,72	-7,59
Lucratividade 2 (%)	-7,49	-15,42	-31,21
Rentabilidade 2 (%)	-1,72	-3,18	-7,01
Quantidade de leite (kg/ano)	2.779.973,00	3.034.686,25	1.068.975,50
Quantidade em equivalente leite (kg/ano)	2.873.555,31	3.090.174,85	1.073.788,66

1 – Fórmula considerando o resultado da atividade; 2 – Fórmula considerando a margem líquida da atividade.

A venda de animais representou 3,26%; 1,80%; e 0,45% nos sistemas de produção 4; 5 e 6, respectivamente; valores baixos, quando comparados aos 9,80% obtidos por Lopes et al. (2009). A contribuição desse item na receita tende a ser maior nos sistemas de produção que estão passando, principalmente, pelas seguintes situações: pequeno produtor onde os animais não são especializados para produção de leite, teoricamente seriam animais de dupla aptidão; produtores que passam por uma crise financeira e, em momento de alta no preço da arroba de vaca, vendem os animais para o corte; e produtores que possuem animais especializados e os comercializam melhor, que foi o caso do sistema de produção 4. Uma das possíveis explicações para que apenas o sistema de produção 4 tivesse a melhor rentabilidade, embora também negativa, pode ser atribuída a maior contribuição da venda de animais na composição da receita total. Os R\$76.500,00 apurados, com venda de animais no sistema 4, foi devido

a venda voluntária (estratégica) de matrizes conseguindo, assim, maior valor por animal em relação a venda de animais por descarte involuntário, caso ocorrido em grande parte dessa mesma fonte de receita no sistema 5; e ainda, com a venda de matrizes descartadas involuntariamente ocorre uma redução na receita com a venda de leite, pelo fato de diminuir a quantidade de animais produtivos. Já em relação ao sistema 6, a receita com leite e a pequena participação da venda de animais não foram suficientes para proporcionar uma rentabilidade positiva sendo, portanto, necessário aumentar a produtividade das vacas em lactação e, ainda, elaborar vendas estratégicas das matrizes, na intenção de aumentar as receitas. Outra explicação para essa baixa porcentagem da venda de animais poderia ser atribuída a baixa taxa de descarte, o que pode implicar na permanência de animais mais velhos no rebanho e, quase sempre, esses são menos produtivos, são mais propensos a traumatismos e infecções; ocorrendo um retardo no melhoramento genético do rebanho. Por outro lado, o sistema de produção pode ter uma recria mais enxuta, com menor quantidade de animais. Na pesquisa realizada por Lopes et al. (2009), a rentabilidade foi positiva (0,72%). Possivelmente essa maior representação da venda de animais na receita (9,90%) tenha contribuído para tornar os sistemas rentáveis; no entanto, a grande diferença na produção diária entre o estudo comparado (1.963,03 versus 6.227,15 kg/dia), pode ter contribuído para que a venda de animais representasse menos no presente estudo.

Segundo Nascif (2008), em períodos de preço baixo de leite, a maioria dos sistemas que utilizam cruzamentos com gado zebu tem a venda animais com uma forma de complementar a renda da atividade, o que não acontece com raças mais especializadas. Moraes et al. (2004), em um estudo econômico da produção de leite com gado mestiço F1 holandês-zebu, encontraram uma lucratividade média de 28,9%, sendo a venda de bezerros desmamados responsável por 25% da receita total. Segundo outros pesquisadores (MARQUES et al., 2002; LOPES

et al., 2004a, 2002; ALMEIDA JR et al., 2002), a receita com a venda de animais variou de 28,08 a 4,16%. Tais valores evidenciam que ocorre grande variação no percentual da composição da receita. O que vai definir a maior ou menor venda de animais são as metas do sistema de produção, a necessidade de levantar receitas (LOPES et al., 2009), bem como os aspectos referentes a saúde do rebanho (DEMEU, 2010).

Com relação às medidas de eficiência econômica margem bruta, líquida e resultado, todos os sistemas de produção apresentaram valores negativos. Resultados de pesquisas têm mostrado que a atividade leiteira apresenta um resultado positivo (MORAES et al., 2004; GOMES; FILHO 2007; OLIVEIRA et al., 2007; SILVA et al., 2008). Outros tem mostrado que a atividade apresenta margem líquida positiva (LOPES et al., 2007, 2005, 2004a, 2004b; SEBRAE, 2006; NASCIF, 2008; GOMES, 2007) e a maioria tem mostrado apenas a margem bruta positiva (PRADO; CRUZ; VIANNA, 1995; REIS, 2001; FASSIO et al., 2006; LOPES et al., 2007; PRADO; GERALDO; CARDOSO, 2007). Ou seja, ter um resultado positivo com a atividade é possível, no entanto, precisa ter eficiência na produção, negociando bem na compra de insumos e na venda do leite; adotar a venda estratégica de animais; evitar desperdícios e ociosidade dentro do sistema. Esses são alguns dos caminhos que podem ser percorridos na intenção de tornar a atividade viável economicamente. Cada sistema de produção deve analisar qual o caminho deva seguir.

Os sistemas 4; 5; e 6 apresentaram uma lucratividade 1 (resultado/receita) negativa de 9,44%; 18,03%; e 33,80%, respectivamente. Como lucratividade pode-se interpretar que para cada R\$100,00 apurados na receita total, os sistemas tiveram um prejuízo de R\$9,44; 18,03; e R\$33,80.

Na Tabela 39 é apresentado um resumo da análise da rentabilidade dos sistemas de produção em R\$ por unidade produzida (R\$/kg de leite).

Tabela 39 Resumo da análise de rentabilidade da atividade leiteira, nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite

Especificação	Sistemas de produção		
	4	5	6
Receita	0,845	0,8385	0,7959
Leite	0,8175	0,8234	0,7923
Animais	0,0275	0,0151	0,0036
Subprodutos	0,000	0,000	0,000
Custo operacional total (COT)	0,9083	0,9678	1,0443
Custo operacional efetivo (COE)	0,8859	0,9407	1,0052
Depreciação	0,0224	0,0271	0,0391
Depreciação da infra-estrutura	0,0224	0,0271	0,0391
Depreciação de matrizes	0,000	0,000	0,000
Custo total (CT)	0,9247	0,9896	1,0649
Custo fixo (CF)	0,0379	0,0473	0,0594
Remuneração da terra	0,0057	0,0082	0,0094
Remuneração do capital investido	0,0086	0,0114	0,0087
Remuneração do empresário	0,000	0,000	0,000
Impostos fixos (IPVA + ITR)	0,0013	0,0006	0,0022
Depreciação	0,0224	0,0271	0,0391
Depreciação da infra-estrutura	0,0224	0,0271	0,0391
Depreciação de matrizes	0,000	0,000	0,000
Custo variável (CV)	0,8868	0,9424	1,0055
Custo operac. efetivo (s/impostos)	0,8846	0,94	1,0029
Remuneração do capital de giro	0,0022	0,0024	0,0025
Margem bruta	-0,0409	-0,1022	-0,2093
Margem líquida	-0,0633	-0,1293	-0,2484
Resultado (lucro ou prejuízo)	-0,0798	-0,1512	-0,269

O sistema 5 apresentou a maior receita unitária com a venda do leite. Durante o período estudado, essa foi 13,42% e 11,09% maior do que a apresentada nos sistemas 4 e 6. A diferença de R\$0,0311 (3,78%) pode ter sido,

principalmente, pelo volume de leite comercializado (2.928,70 versus 7.682,75 kg de leite/dia); ao preço local do leite; qualidade do produto final; e menor flutuação sazonal na produção durante o ano. Tal fato demonstra alguns benefícios de produzir em altas escalas, pois além de reduzir os custos fixos, pela otimização da infra-estrutura (LOPES et al., 2007), a grande maioria dos laticínios bonificam os pecuaristas por maiores volumes (DEMEU, 2010).

Apesar dos produtores de leite não poderem dar preço ao seu produto, eles podem tomar atitudes para que as “penalizações”, praticadas por muitas indústrias, sejam reduzidas, ou mesmo nulas como, por exemplo, produzindo leite com baixa contagem de células somáticas e baixa quantidade de bactérias. Poderia ainda receber bonificações advindas com o aumento de sólidos no leite, de baixas contagens de células somáticas e de baixas quantidades de unidades formadoras de colônias (UFC).

Os custos operacionais efetivos unitários (COE) da atividade leiteira, ou seja, a soma dos custos operacionais efetivo da produção de leite com os dos animais da cria e recria, foram de R\$0,8859/kg de leite (R\$0,7098 + R\$0,1761); R\$0,9407/kg de leite (R\$0,8286 + R\$0,1121); e R\$1,0052/kg de leite (R\$0,8202 + R\$0,1850) nos sistemas 4; 5; e 6, respectivamente (Tabela 39). Em todos os sistemas de produção, a receita total foi inferior ao custo operacional efetivo.

O custo total unitário, que foi de R\$0,9396; R\$0,9951; e R\$0,1,0886 para os sistemas 4; 5; e 6, respectivamente, compreendeu a soma do custo fixo e variável. Grande parte da diferença entre esses custos totais foi a depreciação, tanto de matrizes como de infra-estruturas, sendo que o sistema 6 apresentou um valor de depreciação por kg de leite de R\$0,0628. A diferença do valor desse item para os sistemas 4 e 5, foi principalmente, devido a elevada taxa de descarte das matrizes e subutilização dos recursos disponíveis no sistema 5.

A Gráfico 6 apresenta o comportamento sazonal das médias unitárias do custo operacional efetivo, da receita total e da margem bruta da atividade leiteira

nos sistemas de produção em confinamento total, ao longo do ano. Observa-se que o preço do leite começa a subir no início do outono (março) e tem seu pico no mês de junho; contrariamente ao preço do leite, o custo unitário começa a cair em abril e atinge o menor valor em setembro e o pico em fevereiro. Tais comportamentos refletem na margem bruta, sendo essa maior nos meses de agosto e setembro e menor em janeiro e fevereiro. Com relação ao maior custo do leite nos meses de verão é devido a menor produção de leite, em função das condições ambientais e também pelo fato da alimentação ficar mais onerosa nessa época, devido a entressafra dos grãos. Já o maior preço do leite no inverno é, em parte, fruto da sazonalidade de produção. Nesses sistemas em confinamento total estudados, a margem bruta foi maior nos meses de julho, agosto e setembro e menor nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Além dos indicadores financeiros, outros devem ser observados, tais como: conforto aos animais; melhores índices reprodutivos; e mão-de-obra disponível na região para cortar cana-de-açúcar, caso seja essa a opção de forrageira adotada.

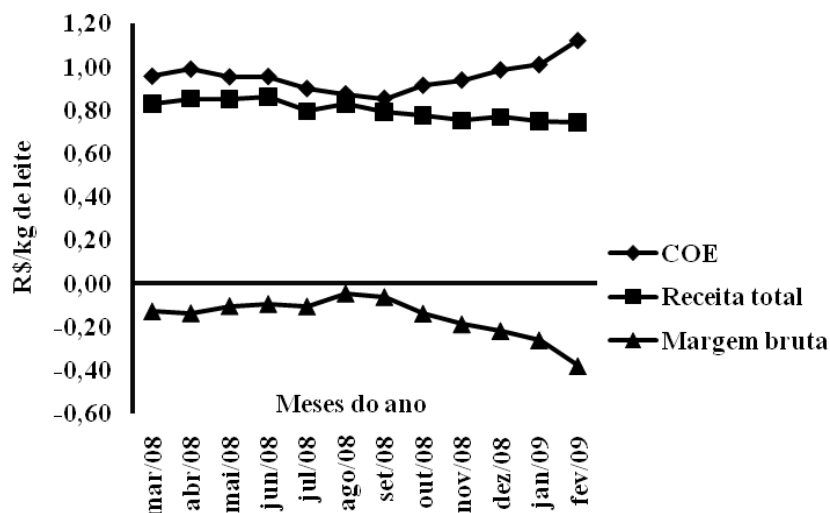


Gráfico 6 Médias do custo operacional efetivo (COE), receita total e margem bruta da atividade leiteira nos sistema de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite

Na Tabela 40 está apresentada a contribuição de cada item do custo operacional efetivo da atividade leiteira nos sistemas de produção em confinamento total, em R\$/kg de leite. A alimentação representou, em média, R\$0,5065/kg de leite, sendo que nos sistemas 4; 5; e 6 foi R\$0,5459; R\$0,4927; e R\$0,4808/kg de leite, respectivamente. A diferença deveu-se a localização do sistema de produção em relação aos distribuidores dos insumos e utilização de diferentes insumos na alimentação. Apenas o sistema 4 apresentou a despesa com o concentrado energético maior do que o protéico, o que pode ser devido a intenção de aumentar a produção de sólidos no leite (SALVADOR et al., 2008), ou ainda, maior utilização de subprodutos energéticos; eficiência na produção e/ou compra desses insumos; e opção do nutricionista em utilizar quantidades maiores de proteína na dieta. Salvador et al. (2008), ao substituírem todo o milho por polpa cítrica no concentrado, observaram uma redução na produção

diária de leite e de proteína e concluíram que dietas formuladas exclusivamente com polpa cítrica podem funcionar quando o pagamento do leite é feito exclusivamente por volume.

As despesas com forragens tiveram um valor médio de R\$0,1000 por kg de leite (Tabela 40). Apesar dos insumos concentrados serem os itens que mais oneram o custo alimentar, em média 76,42%, seguido pela forragem (19,74%) e do leite (3,83%) utilizado na amamentação, a importância de uma forragem de qualidade se faz necessário, pois uma forrageira de baixa fibra e alto carboidrato não fibroso reduz o uso de concentrado na dieta (ARMENTANO; PEREIRA, 1997). No entanto, uma outra estratégia que poderia ser utilizada é aumentar o concentrado na dieta visando um menor consumo (regulação metabólica da ingestão de alimento) por animal (ARMENTANO; PEREIRA, 1997), permitindo assim aumentar a taxa de lotação e, consequentemente, a produtividade por área.

A reposição de animais (cria e recria) representou, em média, R\$0,1577/kg de leite, entre os sistemas de produção estudados. O sistema 5 apresentou o menor valor (R\$0,1121/kg de leite), não devido ao fato da recria de animais ter sido mais “enxuta” do que os demais sistemas (48,46% do total do rebanho versus 44,83 versus 45,82%), mais sim por ter uma novilha com a idade ao primeiro parto (28,67 meses x 26,00 e 26,50) um pouco mais elevada, porém com um custo mais reduzido (R\$1.960,76 versus R\$4.133,21 versus R\$3.410,09), quando comparado aos sistemas 4 e 6.

Tabela 40 Contribuição de cada item no custo operacional efetivo (COE) na atividade leiteira nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite

Especificação	Sistemas de produção			Média
	4	5	6	
Alimentação	0,5459	0,4927	0,4808	0,5065
Concentrado protéico	0,1429	0,1613	0,2364	0,1802
Concentrado energético	0,1702	0,1501	0,0887	0,1363
Minerais/aditivos	0,1158	0,0507	0,0452	0,0705
Forragem	0,1043	0,0982	0,0975	0,1000
Leite	0,0128	0,0325	0,013	0,0194
Mão-de-obra	0,0668	0,1561	0,2402	0,1544
Salário	0,0511	0,0689	0,1024	0,0741
Encargos sociais	0,0042	0,0113	0,0208	0,0121
EPI / uniforme	0,0006	0,0028	0,0017	0,0017
Diarista	0,0000	0,0017	0,0077	0,0031
Assistência técnica	0,0094	0,0610	0,0968	0,0558
Mão de obra de terceiros	0,0015	0,0104	0,0108	0,0076
Sanidade	0,058	0,0472	0,0423	0,0492
Reprodução	0,0136	0,0600	0,0622	0,0453
Insumos reprodução	0,0089	0,0398	0,0586	0,0357
Hormônios	0,0046	0,0202	0,0037	0,0095
BST	0,0227	0,0871	0,0098	0,0399
Ordenha	0,0208	0,0171	0,0122	0,0167
Higiene de ordenha	0,0116	0,0078	0,0063	0,0085
Manutenção periódica	0,0092	0,0093	0,006	0,0082
Impostos e taxas	0,0014	0,0083	0,0085	0,0061
Energia	0,0201	0,0298	0,0729	0,0410
Energia elétrica	0,0196	0,0237	0,0345	0,0260
Combustível e lubrificante	0,0005	0,0061	0,0384	0,0150
Aluguel de máquinas	0,0215	0,0208	0,0219	0,0214
Despesas diversas	0,1150	0,0420	0,0544	0,0705
Despesas administrativas	0,0970	0,0137	0,0083	0,0397
Material p/ manejo de animais	0,0043	0,0060	0,0045	0,0049

Tabela 40, conclusão

Especificação	Sistemas de produção			Média
	4	5	6	
Manutenção de benfeitorias	0,0048	0,0106	0,0143	0,0099
Frete	0,0002	0,0010	0,0004	0,0005
Telefone	0,0008	0,0012	0,0049	0,0023
Outros	0,0080	0,0094	0,0219	0,0131
Total do COE	0,8859	0,9612	1,0052	0,9507
COE da produção de leite	0,7098	0,8286	0,8202	0,7862
COE da cria e recria	0,1761	0,1121	0,1850	0,1577

A mão-de-obra de obra foi o segundo item que mais impactou o custo operacional efetivo, em média R\$0,1544/kg de leite; sendo que o desvio-padrão foi elevado, ou seja, a variação entre os sistemas foi alta. O sistema 4 teve um valor de R\$0,0668 por kg de leite para cobrir as despesas com mão-de-obra, com um total de 20 funcionários; já no 6 existiam 12 funcionários e as despesas com mão-de-obra foram de R\$0,2402. Tal diferença pode ter sido em função da produção em escala que “diluiu” os custos com mão-de-obra, em virtude desse item do COE se comportar como custo fixo, pois aumentando a produção de leite, até certa quantidade, não é necessário a contratação de mais funcionários; ou ainda, devido o salário dos funcionários serem diferentes, em função da demanda pela mão-de-obra na região.

A assistência técnica custou R\$0,0094; R\$0,0610; e R\$0,0968 por kg de leite (Tabela 40) nos sistemas de produção 4; 5; e 6, respectivamente. É interessante observar que no sistema onde a assistência técnica teve menor representatividade (4), a média de produção por matriz em lactação foi a maior (26,00 kg de leite/dia); muito provavelmente, a maior produção de leite contribuiu para “diluir” os custos com esse “insumo”. Comparando os sistemas 5

e 6, possivelmente, no 6 tenha ocorrido um maior dispêndio com a assistência técnica e essa não refletiu em maior produtividade de leite, a ponto de minimizar mais os custos.

No item sanidade, no qual foram consideradas todas as despesas com medicamentos, vacinas, exames e análise laboratorial, a contribuição média foi de R\$0,0492/kg de leite. O sistema 6 apresentou o menor custo (R\$0,0423 kg de leite) e uma média de produção de 21,38 kg/vaca em lactação/dia; já o 4 obteve o maior (R\$0,0580/kg de leite) e uma média de produção de leite (26,90 kg/vaca em lactação/dia). Uma possível explicação para tal diferença pode ser: maior detecção de problemas subclínicos e clínicos; menor eficiência na compra de medicamentos; e funcionários mais treinados em diagnosticar enfermidades.

Com relação as despesas com reprodução, observa-se que houve uma redução significativa no sistema 4 (R\$0,0136) comparado aos 5 (R\$0,0600) e 6 (R\$0,0622) (Tabela 40). Um dos fatores que pode ter contribuído para essa redução no sistema 4 foi a maior quantidade de funcionários, permitindo maior dedicação de tempo observando a manifestação de cio das matrizes, reduzindo o uso de protocolos reprodutivos, além de possíveis fatores físicos e ambientais que pudessem favorecer a manifestação do estro e, ainda, a produtividade das matrizes em lactação que “diluiu” essa despesa.

O BST (somatotropina bovina) foi utilizado nos três sistemas de produção, com um custo unitário de R\$0,0227; R\$0,0871 e R\$0,0098/kg de leite, para os sistemas 4; 5; e 6, respectivamente. O fato do 5 apresentar um custo bem mais alto, pode ser devido ao uso de somatotropina em uma quantidade maior de animais, ou ao uso em intervalos menores do que o recomendado pelo fabricante do produto, ou ainda, preço do produto mais elevado. Segundo Lucci et al. (1998), os resultados obtidos com a aplicação do BST aumentou o leite em 4,95 kg/vaca/dia e a gordura em 0,20 kg/vaca/dia. Cabe ressaltar que cuidados na reprodução devem ser observados,

principalmente com vacas de alta produção, com o uso BST (BILBY et al., 2006). A somatotropina estimula a síntese de leite, agindo na partição de nutrientes direcionados a glândula mamária, aumentando, assim, a produção de leite (FERREIRA et al., 2002), sem acarretar em problema algum para o consumidor (PEEL; BAUMAN, 1987).

A qualidade do leite foi uma preocupação de todos os produtores estudados, pois os três tiveram despesas com o item higiene e manutenção de ordenha, que foram de R\$0,0208; R\$0,0171; e R\$0,0122, nos sistemas 4; 5; e 6, respectivamente. Não foi objetivo deste estudo comparar a qualidade do leite com as despesas referentes a higiene de ordenha. Mas, pelo preço do kg de leite pago pelos laticínios, deduz que ele teve uma ótima qualidade. Outro fator que a higiene e manutenção de ordenha está correlacionado é a sanidade, na transmissão de mastite contagiosa. Segundo Santos e Fonseca (2007), o correto manejo da ordenha melhora a qualidade do leite; diminui o leite residual, aumentando a produção; diminui o tempo de ordenha; previne a ocorrência de lesões no teto; e permite o conforto ao ordenhador. O estado inadequado das teteiras foi o terceiro maior fator de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras, ficando atrás da inserção total da cânula na aplicação de antibióticos intramamários e a falta de treinamento dos ordenhadores (COENTRÃO et al., 2008). Brito et al. (2000), encontraram redução de, aproximadamente, 90% na contaminação bacteriana de tetos após o uso do papel toalha e uma solução a base iodo, comparado apenas com o uso do papel toalha.

Na Tabela 41 pode ser observada a contribuição de cada item no custo operacional efetivo dos sistemas de produção em confinamento total, em porcentagem. A utilização de porcentagem nas planilhas de custo de produção tem como principal objetivo identificar os itens de maior representatividade, com intenção de concentrar esforços primeiro nos que têm maior impacto e, ainda, comparar com outros estudos a porcentagem de cada item. Porém muito

cuidado deve ser tomado com esse último, visto que a porcentagem é dada em função do custo operacional efetivo de cada sistema e, se o custo for diferente, o que acontece quase sempre, as porcentagens também serão. Um exemplo: a alimentação representou 61,63% do COE no sistema 4 e 47,83% no 6; no entanto, o custo operacional efetivo foi de R\$0,8859 e R\$1,0052/kg de leite, respectivamente. Ou seja, o custo alimentar no primeiro sistema foi de R\$0,5459 ($0,8859 \times 61,63\%$) e, no 6, de R\$0,4808 ($1,0052 \times 47,83\%$). Ou seja, apesar de ter uma porcentagem e um custo alimentar mais elevado, o sistema 4 ainda apresentou o custo operacional efetivo menor do que o sistema 6, mesmo esse tendo uma porcentagem gasta com a alimentação 13,80 pontos percentuais menor. Daí surge o cuidado em se comparar a porcentagem de grupos de despesas entre diferentes sistemas de produção. Esses indicadores de porcentagens devem ser utilizados na intenção de concentrar esforços primeiro nos itens de maior representatividade. A divisão das despesas em grupos, de acordo com Lopes e Lopes (1999), permite o monitoramento das despesas do sistema de produção de leite, auxiliando o técnico e o produtor em uma análise mais detalhada.

Tabela 41 Contribuição de cada item no custo operacional efetivo na atividade leiteira nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem

Especificação	Sistemas de produção			
	4	5	6	Média
Alimentação	61,63	51,26	47,83	53,57
Concentrado protéico	16,13	16,78	23,52	18,81
Concentrado energético	19,21	15,61	8,82	14,55
Minerais/aditivos	13,07	5,27	4,49	7,61
Forragem	11,77	10,21	9,70	10,56
Leite	1,44	3,38	1,29	2,04
Mão-de-obra	7,54	16,24	23,90	15,89

Tabela 41, conclusão

Especificação	Sistemas de produção			
	4	5	6	Média
Salário	5,76	7,17	10,19	7,71
Encargos sociais	0,48	1,18	2,07	1,24
EPI / uniforme	0,06	0,29	0,16	0,17
Diarista	0,00	0,17	0,76	0,31
Assistência técnica	1,06	6,35	9,63	5,68
Mão-de-obra de terceiros	0,17	1,08	1,08	0,78
Sanidade	6,55	4,91	4,20	5,22
Reprodução	1,53	6,24	6,19	4,65
Insumos reprodução	1,01	4,14	5,82	3,66
Hormônios	0,52	2,10	0,37	1,00
BST	2,56	9,06	0,97	4,20
Ordenha	2,35	1,78	1,22	1,78
Higiene de ordenha	1,31	0,81	0,62	0,91
Manutenção periódica	1,04	0,97	0,59	0,87
Impostos fixos e taxas	0,15	0,86	0,85	0,62
Energia	2,27	3,10	7,26	4,21
Energia elétrica	2,22	2,47	3,44	2,71
Combustível e lubrificante	0,06	0,64	3,82	1,50
Aluguel de máquinas	2,43	2,16	2,18	2,26
Despesas diversas	12,99	4,37	5,41	7,59
Despesas administrativas	10,95	1,43	0,83	4,40
Material p/ manejo de animais	0,48	0,62	0,45	0,52
Manutenção de benfeitorias	0,54	1,11	1,43	1,03
Frete	0,02	0,11	0,04	0,06
Telefone	0,09	0,13	0,49	0,24
Outros	0,90	0,98	2,18	1,35
Total do COE	100,00	100,00	100,00	100,00
COE da produção de leite	80,12	88,34	81,59	83,35
COE da cria e recria	19,88	11,66	18,41	16,65

DP=Desvio-padrão

A forragem representou, em média, 10,56% do custo operacional efetivo. Em todos os sistemas a principal forrageira utilizada foi o milho, na forma de silagem. O sistema 4 apresentou um valor acima da média encontrada, 11,77%, possivelmente por oferecer *tifton* fresco picado no cocho, na intenção de fornecer mais fibra fisicamente efetiva às matrizes e reduzir os problemas metabólicos ocasionados pela falta de fibra na dieta (MERTENS, 1987; ARMENTANO; PEREIRA, 1997), com relação aos demais sistemas de produção, o que pode ter contribuído para a média mais elevada. Observa-se (Tabela 41) que as despesas com concentrado energético tiveram maiores representatividades do que os protéicos apenas no sistema 4. Já com relação aos sistemas 5 e 6, possivelmente, utilizou-se mais subprodutos energéticos na dieta; estão localizado mais próximo ao centro distribuidor desse ingrediente.

A mão-de-obra representou, em média, 15,89% do COE nos sistemas de produção estudados, sendo os salários dos funcionários e a assistência técnica os componentes que mais impactaram (Tabela 41). No sistema 4, o item mão-de-obra contribuiu com 7,54% e, no 6, 23,90%; a remuneração média mensal dos funcionários dos sistemas 4 e 6 foram, respectivamente, de R\$591,46 e R\$760,24; ou seja, a mão-de-obra teve uma representação menor no custo operacional efetivo devido a remuneração média dos funcionários ser menor; entretanto, no 5, essa remuneração média foi de R\$1.584,34 e a porcentagem do custo, de 16,24%. Tal diferença entre as remunerações pode ter sido em função da demanda de mão-de-obra na região. A relação vaca em lactação:homem foi 23,88% menor no sistema 6 comparado ao 4 (15 versus 11,42 vaca em lactação/homem). Essa diferença pode ser atribuída a estratégia da fazenda em trabalhar com uma maior quantidade de funcionários, porém com um salário menor; a diferentes adoção de tecnologias, o que economiza mão-de-obra; ou ainda pode indicar ociosidade da mesma. Muito embora, dependendo da região onde se localiza o sistema de produção, a concorrência com outras atividades

pela mão-de-obra é grande. Em função dessa particularidade, fica difícil a comparação. Entretanto, a maior valorização da mão-de-obra exige que a produtividade de leite seja maior, na intenção de “diluir” essa despesa. Lopes et al. (2005), encontraram uma relação vaca em lactação:homem de 18,33 em rebanhos com uma média de 78,33 vacas em lactação, ou seja, rebanhos bem menores do que os aqui estudados. Tal fato evidencia que a mão-de-obra, até certo ponto, tem um comportamento de custo fixo, pois pode-se aumentar a quantidade de vacas em lactação sem a necessidade de aumentar a quantidade de funcionários.

A assistência técnica representou, em média, 5,68% do COE, tendo a maior representatividade no sistema 6 (9,63%). Possivelmente esse técnico é melhor remunerado, ou ocorreu uma demanda maior pela assistência, o que justificaria essa maior contribuição no custo operacional efetivo. Não se sabe qual era a realidade anterior à assistência técnica do sistema 6 mas, comparando com o 4, observa-se que ela não está contribuindo para elevar a média de produção de leite por matriz, fator que tem correlação positiva com a rentabilidade. No sistema mais eficiente, a assistência técnica representou apenas 1,06% do custo operacional efetivo.

A sanidade teve uma representatividade média de 5,22% nos sistemas de produção em confinamento total (Tabela 41), com maior impacto desse item no 4; possivelmente devido a maior produtividade dos animais em lactação, o que pode ocasionar em maiores distúrbios metabólicos.

Outro item que merece destaque é o de despesas diversas, por divergir bastante entre os sistemas de produção. Pode-se observar, na Tabela 41, que no 4 ela representou 12,99%, seguido pelo 6 (5,41%) e 5 (4,37%). Esse maior valor foi fruto das altas despesas administrativas, tais como: movimentações bancárias, despesas com escritórios, programas de gerenciamento de rebanho etc.; a redução dessa despesa poderia representar ganhos maiores. Várias

pesquisas tem mostrado a porcentagem com despesas diversas variando de 7,86 a 16,14% (LOPES et al., 2007, 2004a, 2005); na média (7,33%), os sistemas aqui estudados, estão dentro da variação apresentada por outros pesquisadores.

Os valores das representatividade de cada item do custo operacional efetivo (COE) em relação à receita do leite (RL), em %, dos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, estão apresentados na Tabela 42. De acordo com Lopes et al. (2009), em sistema de produção onde não se adota o controle de custos, devido a necessidade de um longo período de coleta de dados (mínimo de 12 meses) para se ter uma informação mais precisa e que possa auxiliar no processo de tomada de decisão, uma alternativa que pode ser utilizada, pela sua facilidade de obtenção, é a relação do item que compõe o custo operacional efetivo com a receita do leite, ou seja, quanto da receita com a venda de leite o pecuarista gasta mês a mês, com alimentação, mão-de-obra, sanidade etc. Tais cálculos permitem dar uma noção de como está a situação da atividade naquele momento. Esses pesquisadores salientaram que essa relação pode variar sempre que ocorrer uma alteração no preço do leite e dos insumos que compõem o custo operacional efetivo, além do preço de leite ser diferente entre regiões. Sugerem ainda que esses indicadores podem ser tomados como referência, principalmente em sistemas de produção que apresentaram viabilidade econômica (para aqueles pecuaristas que ainda não calculam o custo de produção).

Tabela 42 Representatividade de cada item do custo operacional efetivo (COE) em relação à receita do leite (RL), da atividade leiteira nos sistemas de produção confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem

Especificação	Sistemas de produção			Média
	4	5	6	
Alimentação	66,78	59,84	60,68	62,43
Concentrado protéico	17,48	19,59	29,84	22,30
Concentrado energético	20,82	18,22	11,19	16,74
Minerais/aditivos	14,17	6,15	5,70	8,67
Fragens	12,76	11,92	12,31	12,33
Leite	1,56	3,95	1,64	2,38
Mão-de-obra	8,17	18,96	30,32	19,15
Salário	6,25	8,37	12,93	9,18
Encargos sociais	0,52	1,38	2,63	1,51
EPI / uniforme	0,07	0,34	0,21	0,20
Diarista	0,00	0,20	0,97	0,39
Assistência técnica	1,15	7,41	12,22	6,93
Mão-de-obra de terceiros	0,19	1,26	1,37	0,94
Sanidade	7,09	5,73	5,33	6,05
Reprodução	1,66	7,28	7,85	5,60
Insumos reprodução	1,09	4,83	7,39	4,44
Hormônios	0,57	2,46	0,46	1,16
BST	2,78	10,58	1,24	4,86
Ordenha	2,55	2,08	1,54	2,06
Higiene de ordenha	1,42	0,95	0,79	1,05
Manutenção periódica	1,13	1,13	0,75	1,00
Impostos e taxas	0,17	1,01	1,07	0,75
Energia	2,46	3,62	9,21	5,10
Energia elétrica	2,40	2,88	4,36	3,21
Combustível e lubrificante	0,06	0,74	4,85	1,88
Aluguel de máquinas	2,63	2,52	2,76	2,64
Despesas diversas	14,07	5,11	6,86	8,68
Despesas administrativas	11,86	1,66	1,05	4,86
Material p/ manejo animais	0,52	0,73	0,57	0,61

Tabela 42, conclusão

Especificação	Sistemas de produção			Média
	4	5	6	
Manutenção de benfeitorias	0,59	1,29	1,81	1,23
Frete	0,02	0,13	0,05	0,07
Telefone	0,10	0,15	0,62	0,29
Outros	0,98	1,15	2,76	1,63
Total do COE	108,37	116,73	126,87	117,32
COE da produção de leite	78,45	86,39	76,65	80,49
COE da cria e recria	21,55	13,61	23,35	19,50

As despesas com concentrado (protéico, energético e minerais) foram, em média, de 47,72% da receita com o leite. Gomes (2000), estudando indicadores econômicos dos produtores de maior eficiência econômica de uma cooperativa de leite em Minas Gerais, verificou que os gastos com concentrado foi de no máximo 30% da renda bruta com o leite. A diferença entre os valores apresentados, no presente trabalho e Gomes (2000), pode ser devido ao fato de apenas 2,60% dos produtores de leite em Minas Gerais produzirem mais de 1.000 kg de leite por dia (SEBRAE 2006), ou seja, a maioria dos sistemas de produção não são tão dependentes do uso de concentrados, diferentemente dos sistemas aqui estudados.

A relação da mão-de-obra com a renda bruta do leite foi de 8,17% no sistema 4, 18,96% no 5 e de 30,32% no 6 (Tabela 42). Parece haver uma correlação entre esses percentuais e a rentabilidade, uma vez que o menor percentual apresentou a melhor rentabilidade. Os valores dos sistemas 4 e 5 estão abaixo do preconizado por Gomes (2000) que foi de, no máximo, 20% para sistemas eficientes; no entanto, os sistemas 4 e 5 apresentaram uma

margem bruta negativa. Tal fato evidencia o cuidado especial que deve ser tomado no momento de comparar esses valores.

As despesas com ordenha (higiene e manutenção) é outro item interessante, apresentado na Tabela 42, pois, representou em média apenas 2,06% da renda bruta com o leite, e é um dos principais fatores responsáveis pela obtenção de leite com qualidade. Essa baixa representatividade sugere que tais práticas não devem ser negligenciadas, pois a inadequada realização pode impactar na qualidade do leite e na sanidade dos animais (mastite), comprometendo a rentabilidade do sistema. A menor representatividade no sistema de produção 6 pode ter contribuído para o menor valor pago pelo kg do leite. Lopes et al. (2004a), constataram que 50% dos sistemas de produção estudados não tiveram nenhum gasto com materiais de ordenha, mostrando pouca preocupação com a obtenção higiênica do leite.

Alguns índices técnico-gerenciais e econômicos da atividade leiteira dos sistemas de produção em confinamento total estão apresentados na Tabela 43 e 44. A relação vaca lactação/total do rebanho pode ser um dos índices utilizados para monitorar a eficiência reprodutiva do sistema de produção. Essa relação foi de 49,26; 39,15; e 45,82% nos sistemas 4; 5; e 6, respectivamente. Essa maior relação apresentado pelo sistema 4, possivelmente, é fruto do maior uso técnicas reprodutivas, tais como: uso de inseminação artificial em tempo fixo (IATF); e procedimentos de transferência de embrião utilizada. Apesar da utilização dessas técnicas, ele apresentou um custo unitário menor com o item reprodução (R\$0,0136), comparando com os sistemas 5 (R\$0,0600) e 6 (R\$0,0622). Esse menor custo pode ser devido a um menor intervalo de parto, o que proporcionaria uma maior quantidade de matrizes com a lactação próxima ao pico de produção e, conseqüentemente, uma maior produção; uma maior dificuldade de detectar o estro das matrizes nos sistemas 5 e 6, tendo, portanto, que recorrer a uma maior utilização de hormônios; entre outras falhas possíveis.

Tabela 43 Índices técnicos/gerenciais da atividade leiteira, nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Índices técnicos/gerenciais	Sistemas de produção			
	4	5	6	Média
Vacas lactação/total do rebanho (%)	49,26	39,15	45,82	44,74
Taxa de lotação (UA/ha)	2,13	3,08	2,25	2,49
Vaca lactação/área (und./ha)	1,06	1,25	1,05	1,12
Produção de leite/ vaca em lactação (kg/dia)	26,9	19,45	21,38	22,58
Produção de leite/ total de vacas (kg/dia)	24,02	14,77	18,08	18,96
Produção de leite/área (kg/ha/ano)	9.781,75	9.585,24	8.160,12	9.175,70
Produção em equivalente leite/área (L/ha/ano)	10.111,03	9.760,50	8.196,86	9.356,13
Produção de leite dia/mão-de-obra (kg/serviço)	403,5	698,43	244,06	448,66
Relação vaca lactação/homem	15	35,91	11,42	20,78
Ponto de equilíbrio diário (kg de leite)	*	*	*	
Ponto de equilíbrio anual (kg de leite)	*	*	*	

*Não foi possível calcular pelo fato do custo variável ter sido maior do que o preço unitário de vendido leite.

Tabela 44 Índices econômicos da atividade leiteira, nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Índices econômicos	Sistema de produção			
	4	5	6	Média
Remuneração do capital sem terra (% a.a.)	-5,11	-7,25	-17,25	-9,87
Remuneração do capital com terra (% a.a.)	-6,5	-14,49	-27,44	-16,14
Custo operacional efetivo/preço de leite (%)	108,37	114,24	126,87	116,49
Custo operacional total/preço de leite (%)	111,11	117,53	131,8	120,15
Custo total/preço de leite (%)	113,12	120,19	134,4	122,57
Gasto com concentrado/receita do leite (%)	52,46	43,97	46,73	47,72
Margem bruta R\$/ha/ano	-400,24	-979,67	-1708,08	1.576,12
Margem bruta anual por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	-379,16	-785,22	-1.633,27	-932,55
Margem líquida R\$/ha/ano	-619,05	-1239,48	-2026,91	1.462,22
Margem líquida anual por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	-586,45	-993,47	-1.938,14	-1.172,69
Resultado (R\$/ha/ano)	-780,12	-1449,17	-2194,97	1.218,82
Resultado por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	-739,03	-1.161,54	-2.098,84	-1.333,14
Depreciação/COT (%)	2,46	2,8	3,74	3
Custo fixo/custo total (%)	4,1	4,78	5,58	4,82
Custo variável/custo total (%)	95,9	95,22	94,42	95,18
Depreciação/custo total (%)	2,42	2,74	3,67	2,94

A produtividade por matriz em lactação foi de 26,90; 19,45; e 21,38 kg/dia para os sistemas 4; 5; e 6, respectivamente. Com base nos itens que compõem o custo operacional efetivo, observa-se um gasto maior com despesas relacionadas a sanidade e reprodução nos sistemas 5 e 6, os dois que apresentaram as menores médias de produção por matriz. Pode-se inferir que tais sistemas apresentaram mais problemas sanitários e reprodutivos, o que pode ter contribuído para uma menor média de produção. Outros fatores parecem também ter correlação com essa menor produtividade, como: ambiência e manejo, uma vez que as despesas com nutrição foram bem semelhante nos três sistemas, visto que o custo alimentar não variou muito entre eles.

A produção de leite por hectare foi maior no sistema 4 (9.781,75 kg/ha/ano), por ter apresentado maior média de produção por animal e taxa de lotação, comparado aos sistemas 5 e 6. O 6 apresentou a menor produtividade por área, 8.160,12 kg/ha/ano, por apresentar uma baixa taxa de lotação (2,25 UA/ha) e baixa produtividade por matriz.

Com relação aos índices utilizados para avaliar a eficiência da mão-de-obra, observa-se que o sistema 5 apresentou a maior relação vaca/homem (Tabela 43) e, conseqüentemente, a maior produção de leite/mão-de-obra. Tal fato refletiu no custo operacional efetivo desse sistema, que foi 29,87% menor do que o sistema 6, o qual apresentou o maior gasto com mão-de-obra (R\$0,2402/kg de leite), representando 23,90% do custo operacional efetivo. Porém, o sistema 4 teve uma baixa relação vaca/homem (15,00) e apresentou o menor custo operacional efetivo com esse item (R\$0,0332/kg de leite). Ou seja, tal sistema tem uma elevada quantidade de funcionários com uma menor remuneração do que os demais. É interessante observar que no sistema 4 a mão-de-obra teve a menor representação no custo operacional efetivo e, ainda, apresentou um baixo valor imobilizado por kg de leite, ou seja, a mão-de-obra

teve baixa representação não pelo aumento de tecnologia e sim pela sua otimização.

A relação depreciação/COT foi de 4,04%; 3,34%; e 5,88% nos sistemas 4; 5; e 6, respectivamente (Tabela 44). Tal índice é um método indireto de medir a eficiência de utilização dos recursos disponíveis para a produção de leite. O sistema 6 teve a maior relação e o menor valor imobilizado por kg de leite (R\$927,05); diferentemente, o 5 apresentou a menor relação, aproveitando de maneira mais eficiente os recursos disponíveis. No entanto, não ficou constatado que quanto menor a porcentagem da depreciação em relação ao custo operacional total, maior a rentabilidade do sistema de produção. Segundo Lopes et al. (2007), o aumento da escala de produção propicia uma redução nos custos fixos, entre eles a depreciação. Na literatura, encontrou-se a relação depreciação/COT variando de 3,8 a 19,44% (LOPES et al., 2010, 2009, 2007, 2006, 2005, 2004b), embora o resultado (lucro ou prejuízo) também variou entre os trabalhos. Ou seja, a relação entre a depreciação e o custo operacional total é uma maneira de medir a eficiência na utilização dos recursos disponíveis, desde que o resultado tenha sido positivo. Esse índice muito baixo e uma rentabilidade negativa, pode ser um indício de falta de infra-estrutura disponível para atividade, bem como alta relação depreciação/COT e rentabilidade negativa pode indicar excesso de recursos para a produção de leite.

Por ponto de equilíbrio entende-se que é o nível de produção em que uma atividade tem seus custos totais iguais às suas receitas totais (LOPES; CARVALHO, 2000). Ele não foi atingido em nenhum dos sistemas de produção aqui estudados, pelo fato de apresentarem um custo variável unitário superior ao preço de venda do leite. Tal fato, evidencia que esforços gerenciais são necessários, na intenção de aumentar a produtividade das matrizes sem, contudo aumentar o custo variável, pois assim, o custo variável unitário iria diminuir, ou ainda, conseguir maior preço pelo leite entregue aos laticínios.

5.3.3 Comparativo dos resultados econômicos da atividade leiteira dos diferentes tipos de sistemas de produção estudados

Uma comparação da média dos recursos disponíveis nos sistemas de produção em semiconfinamento e confinamento total pode ser visualizado na Tabela 45. O valor imobilizado em terra foi, em média, de R\$3.639.133,33 e R\$2.541.466,67, representando 41,37 e 38,21% do total imobilizado nos sistemas de semiconfinamento e confinamento total, respectivamente. Esse maior valor apresentado pelos sistemas em semiconfinamento foi, em partes, devido ao maior preço de terra (R\$10.666,67 versus R\$10.000,00/ha) e pela maior extensão territorial desses sistemas.

Quando observa-se o “patrimônio sem terra”, esse foi 20,30% maior nos sistemas em semiconfinamento, quando comparado aos de confinamento total. Tal fato deveu-se a maior quantidade de animais existentes nos sistemas de semiconfinamento. Ao analisar cada item componente do patrimônio sem terra, percebe-se que as benfeitorias representaram 6,16% nos sistemas em semiconfinamento e 29,42% no confinamento total. Outra grande diferença foi no item animais, representando 88,93 e 60,61% do patrimônio sem terra nos sistemas em semiconfinamento e confinamento total. Essa alta representação evidencia a importância do cuidado que se deve ter com as matrizes, como por exemplo no momento da aquisição, no manejo diário, no ambiente adequado, entre outros, proporcionando condições para que se possa ter a máxima produtividade desses e, conseqüentemente, um maior retorno do capital. Os valores investidos em animais são considerados como sendo custos fixos; portanto, deve-se atingir altas produções por animal para que possam ser “diluídos”, refletindo em baixos percentuais no custo total.

Os indicadores “imobilizado por hectare” e “por matriz”, podem ser utilizados como parâmetros na construção de um sistema de produção, quando

na ausência de um projeto de viabilidade econômica, desde que o sistema de referência tenha apresentado um resultado positivo. Já o indicador “imobilizado por kg de leite por dia”, tem a mesma característica. No entanto, tal inferência deve ser feita para sistemas que apresente a mesma média de produtividade por matriz.

Ao analisar o total imobilizado por kg de produzido por dia, a diferença entre os sistemas foi baixa ($R\$253,87 = R\$1.294,78 - R\$1.040,91$) (Tabela 45), sendo maior nos sistemas em semiconfinamento devido, principalmente, a menor produtividade por matriz e ao alto valor imobilizado em animais. Ou seja, os sistemas em confinamento total não tiveram investimento mais alto do que os em semiconfinamento, o que aconteceu é que os itens de investimento são diferentes: um possui altos investimentos com terra e, no outro, esse é mais acentuado em instalações. O fator financeiro, no sentido de se ter altos investimentos na produção de leite produzido, não deve ser o principal a ser considerado no momento de decidir por qual sistema de produção adotar. Outras questões como preferência do empresário, rentabilidade dos sistemas, conhecimentos agronômicos em produzir uma forragem de boa qualidade, e a habilidade dos funcionários em lidar com o gado deve ser consideradas.

Tabela 45 Comparativo das médias dos recursos disponíveis na atividade leiteira nos sistemas de produção em semi confinamento e confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Especificação	Semiconfinamento			Confinamento total		
	Média	DP	%	Média	DP	%
Valor do patrimônio em terra (R\$)	3.639.133,33	3.188.548,17	41,37	2.541.466,67	1.299.140,04	38,21
Valor do patrimônio sem terra (R\$)	5.157.412,76	5.130.315,79	58,63	4.110.436,54	2.337.841,34	61,79
Valor em benfeitorias (R\$)	317.676,67	214.114,30	6,16	1.209.091,32	713.353,52	29,42
Valor em máquinas (R\$)	174.171,20	131.608,24	3,38	316.205,82	219.831,63	7,69
Valor em equip./implementos (R\$)	78.898,23	50.770,37	1,53	93.806,07	8.721,72	2,28
Valor em animais (R\$)	4.586.666,67	4.750.894,69	88,93	2.491.333,33	1.444.397,48	60,61
Área (ha)	354,51	321,39		243,93	99,14	
Quantidade média de matrizes animais	1.367,33	1.454,94		639,00	355,95	
Quantidade de mão-de-obra (homem/dia)	12,67	6,35		14,33	4,93	
Média diária de leite produzido (kg/dia)	6.622,35	5.402,84		6.227,15	2.863,10	
Total imobilizado (R\$)	8.796.546,10	8.239.649,00		6.651.903,21	3.519.094,74	
Total imobilizado por ha (R\$)	24.393,95	1.807,30		25.990,47	4.757,57	
Total imobilizado por matriz lactação (R\$)	15.902,28	3.740,35		19.358,28	3.292,82	
Total imobilizado por animal (R\$)	7.375,84	2.296,75		10.403,77	2.015,57	
Total imobilizado por kg de leite por dia (R\$)	1.294,78	361,88		1.040,91	169,34	

O valor imobilizado por hectare pode ser utilizado como indicador de intensificação dos sistemas de produção. Nos sistemas em semiconfinamento e confinamento total tais valores foram, respectivamente, em média, de R\$24.393,95 e R\$25.990,47. A diferença pode ser atribuída a maior área dos sistemas em semiconfinamento. Segundo o SEBRAE (2006), em um diagnóstico realizado no estado de Minas Gerais, as propriedades que entregam mais de 1.000 litros de leite por dia tiveram o valor imobilizado/ha de R\$6.723,78. Tal diferença pode ser consequência de fatores como o valor da terra entre as diferentes regiões; quantidade de matrizes por hectare; valor das matrizes e maior uso de tecnologias.

Com relação aos valores do total imobilizado por matriz, observa-se na Tabela 45, que nos sistemas em semiconfinamento eles foram menores, possivelmente, por apresentarem uma quantidade bem mais elevada de matrizes em lactação (465,67) e menor preço médio de uma matriz R\$3.833,33). Em contrapartida, os sistemas em confinamento total possuem, em média, 277,33 matrizes em lactação, avaliadas em R\$4.266,67 cada uma, justificando o maior capital imobilizado por matriz em lactação, nos sistemas confinados. Lopes et al. (2005), estudando sistemas de produção de leite em confinamento total, encontraram um valor médio imobilizado por matriz de R\$5.581,05 e uma rentabilidade negativa (3,12%), o que também aconteceu neste estudo. Duas situações podem estar acontecendo: baixa produtividade das matrizes ou alto investimento nos sistemas de produção.

Na Tabela 46 pode ser observada um comparativo das análises de rentabilidade. Na composição da receita total, a venda de leite, de animais e subprodutos representaram 42,52%; 57,47%; e 0,01% nos sistemas de produção em semiconfinamento e 94,67%; 5,30%; e 0,03% nos em confinamento total. A maior representatividade da venda de animais na receita total no semiconfinamento contribuiu para que a rentabilidade média fosse 8,92%

enquanto que, no confinamento total, ela foi negativa (-2,05%). A maior representação de venda de animais no semiconfinamento se deveu a vários fatores: 1) um dos sistemas de produção adotou a venda estratégica de animais (leilões, feiras e exposições), conseguindo assim bons preços nos animais comercializados; 2) alto valor da venda de animais; e 3) pela menor produtividade das matrizes em lactação, o que representa menor venda com leite. Essa contribuição na receita tende a ser maior nos sistemas de produção que estão passando, principalmente, pelas seguintes situações: pequeno produtor, onde os animais não são especializados para produção de leite, teoricamente, seriam animais de dupla aptidão; produtores que passam por uma crise financeira e, em momento de alta no preço da arroba de vaca, vendem os animais para o corte; e produtores que tem boa genética e comercializam melhor os animais, que foi o caso dos sistemas de produção em semiconfinamento. Lopes et al. (2007), encontraram 11,66% da receita total com a venda de animais; valor superior ao encontrado nos sistemas em confinamento total, possivelmente pelas diferentes produções (288,86 versus 6.227,15 kg/dia), mostrando que a venda de animais tende a ser mais representativa em sistema com menor comercialização diária de leite, exceto para sistemas de produção que adotam a venda estratégica de animais.

Segundo Nascif (2008), em períodos de preço baixo de leite, a maioria dos sistemas que utilizam cruzamentos com gado zebu tem a venda animais com uma forma de complementar a renda da atividade, o que não acontece com raças mais especializadas. Moraes et al. (2004), em um estudo econômico da produção de leite com gado mestiço F1 holandês-zebu, encontraram uma lucratividade média de 28,9%, sendo a venda de bezerros desmamados responsável por 25% da receita total. Segundo outros pesquisadores (MARQUES et al., 2002; LOPES et al., 2007, 2005, 2004b; ALMEIDA JR et al., 2002) a receita com a venda de animais variou de 28,08 a 4,16%. Tais valores evidenciam que ocorre grande

variação no percentual da composição da receita. O que vai definir a maior ou menor venda de animais são as metas do sistema de produção, a necessidade de levantar receitas (LOPES et al., 2009), bem como os aspectos referentes a saúde do rebanho (DEMEU, 2010).

A representação da venda dos subprodutos foi muito baixa nos dois sistemas de produção. Embora muitos pecuaristas não considerem o esterco como fonte de receita, segundo Lopes et al. (2004b), esse pode ser uma alternativa de renda e representar até 1,51% da receita total, ou reduzir o uso de fertilizantes químicos, quando aplicados em áreas de agricultura.

Tabela 46 Comparativo das médias do resumo das análises de rentabilidade da atividade leiteira dos sistemas de produção semiconfinamento e confinamento total, de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$

Sistema de produção	Semiconfinamento		Confinamento total	
Especificação	Média	DP	Média	DP
Receita	4.410.143,09	5.843.615,17	1.926.617,86	906.155,54
Leite	1.875.097,03	1.642.896,22	1.823.873,71	979.564,14
Animais	2.534.397,38	4.217.214,69	102.095,48	72.667,23
Subprodutos	648,68	1.123,55	0,00	0,00
Custo operacional total (COT)	2.112.293,42	1.915.459,99	2.086.428,99	1.135.120,39
Custo operacional efetivo (COE)	2.088.375,46	1.899.441,26	2.036.405,72	1.095.494,14
Depreciação	23.917,96	17.850,57	50.023,27	39.735,52
Depreciação da infra-estrutura	23.917,96	17.850,57	50.023,27	39.735,52
Depreciação de matrizes	0,00	0,00	0,00	0,00
Custo total (CT)	2.268.645,60	2.076.192,34	2.144.445,79	1.133.745,26
Custo fixo (CF)	178.411,42	176.076,70	105.387,32	38.116,33
Remuneração da terra	112.206,84	118.105,01	28.119,60	14.309,40
Remuneração do capital investido	38.924,40	38.736,17	24.806,19	9.213,73
Remuneração do empresário	0,00	0,00	0,00	0,00
Impostos fixos (IPVA + ITR)	3.362,22	3.968,05	2.438,27	1.081,50
Depreciação	23.917,96	17.850,57	50.023,27	39.735,52
Depreciação da infra-estrutura	23.917,96	17.850,57	50.023,27	39.735,52

Tabela 46, conclusão

Sistema de produção	Semiconfinamento		Confinamento total	
	Média	DP	Média	DP
Depreciação de matrizes	0,00	0,00	0,00	0,00
Custo variável (CV)	2.090.234,18	1.900.353,89	2.039.058,47	1.097.748,85
Custo operacional efetivo (s/impostos)	2.085.013,24	1.895.605,29	2.033.967,45	1.095.010,12
Remuneração do capital de giro	5.220,94	4.748,60	5.091,01	2.738,74
Margem bruta	2.321.767,63	3.953.854,30	-109.787,85	202.384,96
Margem líquida	2.297.849,67	3.938.954,18	-159.811,12	241.074,73
Resultado (lucro ou prejuízo)	2.141.497,49	3.777.438,89	-217.827,93	242.943,68
Lucratividade 1 (%)	17,50	35,83	-8,14	10,60
Rentabilidade 1 (%)	9,10	17,11	-1,78	2,16
Lucratividade 2 (%)	22,65	34,20	-4,29	13,02
Rentabilidade 2 (%)	10,44	17,26	-1,03	2,56
Quantidade de leite (kg/ano)	2.417.156,53	1.972.037,74	2.260.568,28	1.127.439,76
Quantidade em equivalente leite (kg/ano)	5.575.546,11	7.178.913,45	2.394.994,05	1.022.244,49

1 – Fórmula considerando o resultado da atividade; 2 – Fórmula considerando a margem líquida da atividade.

DP = Desvio-padrão

Ao comparar os indicadores de eficiência econômica margem bruta (receita total – custo operacional efetivo), líquida (receita total – custo operacional total) e resultado (receita total – custo total), observa-se que tais resultados foram positivos nos sistemas em semiconfinamento (Tabela 46), evidenciando que a atividade tem condições de sobreviver no curto, médio e longo prazo. No confinamento total tais indicadores foram negativos. Resultados de pesquisas têm mostrado que a atividade leiteira apresenta um resultado positivo (MANCIO; SCHFFER; LONDONO HERNÁNDEZ., 1999; MORAES et al., 2004; GOMES; FILHO 2007; OLIVEIRA et al., 2007; SILVA et al., 2008); outros, tem mostrado que a atividade apresenta margem líquida positiva (LOPES et al., 2007, 2005, 2004a, 2004b; SEBRAE, 2006; NASCIF, 2008; GOMES, 2007); e a maioria tem mostrado apenas a margem bruta positiva (PRADO; CRUZ; VIANNA, 1995; REIS, 2001; FASSIO et al., 2006; LOPES et al., 2007; PRADO; GERALDO; CARDOSO, 2007).

A lucratividade e a rentabilidade foram calculadas por duas metodologias diferentes na intenção de aumentar a possibilidade de compará-las com outros estudos, uma vez que não raramente ocorre a comparação de índices levantados de maneiras diferentes. A lucratividade 2 (Margem líquida x 100/receita total), foi em média, de 19,02 e -6,49% nos sistemas em semiconfinamento e confinamento total, respectivamente. Já a rentabilidade 2 (Margem líquida x 100/Capital total imobilizado + custo operacional efetivo), índice utilizado para comparar atividades diferentes, nos sistemas em semiconfinamento e confinamento total, foram de 10,44 e -1,03, respectivamente, ou seja, os sistemas em confinamento total tiveram uma rentabilidade negativa, bem menor, por exemplo, do que a poupança (6% a.a.).

Na Tabela 47 é apresentado um comparativo das análises da rentabilidade dos sistemas de produção, em reais por unidade produzida (R\$/kg de leite). As receitas totais foram de R\$1,3486 e R\$0,8264/kg de leite, nos

sistemas em semiconfinamento e confinamento total, respectivamente. A diferença de R\$0,0405 (4,96%) com a receita do leite pode ter sido por questões de mercado, estacionalidade da produção e, ainda, por composição e qualidade do leite, uma vez que o volume comercializado por dia, foi semelhante entre os sistemas de produção (6.622,35 x 6.227,15 kg/dia). Essa diferença no preço do kg de leite comercializado poderia incrementar a receita desses sistemas em semiconfinamento em até R\$119.728,94 por ano. Tal fato demonstra a importância de negociar a venda do leite e a preocupação com a composição e qualidade, já que a grande maioria dos laticínios bonificam os pecuaristas por maiores volumes (DEMEU, 2010). Já diferença na receita com a venda de animais deveu-se a comercialização estratégica de animais, por parte de um dos três sistemas de produção em semiconfinamento.

Tabela 47 Comparativo do resumo das análises de rentabilidade da atividade leiteira dos sistemas de produção em semiconfinamento e confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite

Especificação	Semi confinamento		Confinamento total	
	(R\$)		(R\$)	
	Média	DP	Média	DP
Receita	1,3473	0,9098	0,8264	0,0267
Leite	0,7507	0,0469	0,8111	0,0165
Animais	0,5960	0,8636	0,0154	0,0120
Subprodutos	0,0007	0,0012	0,0000	0,0000
Custo operacional total (COT)	0,8357	0,0837	0,9734	0,0682
Custo operac. efetivo (COE)	0,8257	0,0866	0,9439	0,0597
Depreciação	0,0100	0,0048	0,0295	0,0086
Deprec. da infra-estrutura	0,0100	0,0048	0,0295	0,0086
Depreciação de matrizes	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Custo total (CT)	0,8948	0,1002	0,9931	0,0701
Custo fixo (CF)	0,0682	0,0142	0,0482	0,0108

Tabela 47, conclusão

Especificação	Semi confinamento		Confinamento total	
	(R\$)		(R\$)	
	Média	DP	Média	DP
Remuneração da terra	0,0420	0,0133	0,0078	0,0019
Remuneração do cap. Investido	0,0150	0,0040	0,0095	0,0016
Remuneração do empresário	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Impostos fixos (IPVA + ITR)	0,0013	0,0008	0,0014	0,0008
Depreciação	0,0100	0,0048	0,0295	0,0086
Deprec. da infra-estrutura	0,0100	0,0048	0,0295	0,0086
Depreciação de matrizes	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Custo variável (CV)	0,8265	0,0861	0,9449	0,0594
Custo operac. efetivo				
(s/impostos)	0,8245	0,0859	0,9425	0,0592
Remuneração do cap. de giro	0,0021	0,0002	0,0024	0,0001
Margem bruta	0,5216	0,8291	-0,1175	0,0852
Margem líquida	0,5116	0,8304	-0,1470	0,0938
Resultado (lucro ou prejuízo)	0,4526	0,8172	-0,1666	0,0956

DP=Desvio-padrão

O custo operacional efetivo (COE) foi de R\$0,8257 e R\$0,9439/kg de leite nos sistemas em semiconfinamento e confinamento total, respectivamente. Um dos fatores que contribuíram para esse custo mais elevado foi o maior gasto com alimentação, reprodução e sanidade apresentado pelos sistemas em confinamento total. Tais gastos a mais podem ser explicados pela maior produtividade por matriz em lactação, o que exige mais ingestão de nutrientes (WASHBURN et al., 2002), tende a apresentar mais problemas reprodutivos (DEMÉTRIO et al., 2007) e sanitários (WINDIG; CALVS; VEERKAMP, 2005). Na intenção de baixar esses custos mais elevados, um acompanhamento mais de perto de cada caso se faz necessário; mas, de maneira geral, algumas medidas podem ser tomadas, como, por exemplo, aumentar a produtividade por

vaca em lactação sem elevar o custo operacional efetivo, com práticas de manejo, proporcionando conforto e bem estar aos animais.

O custo operacional total (COT), que compreendeu a soma do custo operacional efetivo e da depreciação, foi de R\$0,8357 e R\$0,9734/kg de leite nos sistemas em semiconfinamento e confinamento total, respectivamente. O custo com a depreciação foi 66,13% menor nos sistemas em semiconfinamento (R\$0,0100 versus R\$0,0295/kg de leite) (Tabela 47), representando 1,20% e 3,03% do custo operacional total nos sistemas em semiconfinamento e confinamento total, respectivamente. Vários autores (LOPES et al., 2009, 2005; FASSIO; REIS, 2005), encontraram a depreciação representando de 14,38 a 28,93% do custo operacional total. Possivelmente grande parte da diferença entre essas porcentagens se dá a diferenças entre as produções médias diárias nos sistemas de produção comparados.

Com relação aos custos fixos unitários de R\$0,0682 e R\$0,0482, nos sistemas em semiconfinamento e confinamento total, respectivamente, a diferença foi de 41,55%, menor nos sistemas em confinamento total devido a maior área dos sistemas de produção em semiconfinamento, o que elevou o custo com a remuneração da terra; e, ainda, a maior produtividade das matrizes dos sistemas em confinamento total, já que o custo é unitário. Grande parte (38,51%) do custo fixo no semiconfinamento é com o custo de oportunidade da terra, enquanto que no confinamento total, 37,88% do custo fixo foi com a depreciação. Os resultados evidenciam que nem sempre é válida a afirmativa de que no confinamento total os custos fixos são bem maiores do que no semiconfinamento. Existem duas maneiras de reduzir os custos fixos: uma seria aumentando a produtividade, sem necessitar de mais infra-estrutura; a outra seria com a venda de máquinas, equipamentos e implementos obsoletos.

A Gráfico 7 apresenta o comportamento sazonal da margem bruta unitária nos sistemas em semiconfinamento e confinamento total, ao longo de

um ano. Observa-se que, em ambos os sistemas, a maior margem bruta é atingida na entressafra, entre os meses de maio a setembro e, as menores, no verão, período de safra (de setembro a abril). Tal informação é interessante na tomada de decisão a respeito de quando concentrar o pico da produção do sistema de produção. Dois fatores contribuíram para esse comportamento: menor preço de leite pago pelos laticínios em função de características do mercado (oferta elevada, queda no preço); e maior custo de produção na safra, devido a alta no preço de insumos e menor produtividade por matriz (condições ambientais adversas). Pelo menor preço e produção, pode-se buscar a concentração da produção em épocas estratégicas, como a entressafra. Além dos indicadores financeiros, outros devem ser observados, tais como: conforto aos animais; melhores índices reprodutivos; e mão-de-obra disponível na região para cortar cana-de-açúcar, caso seja essa a opção de forrageira adotada.

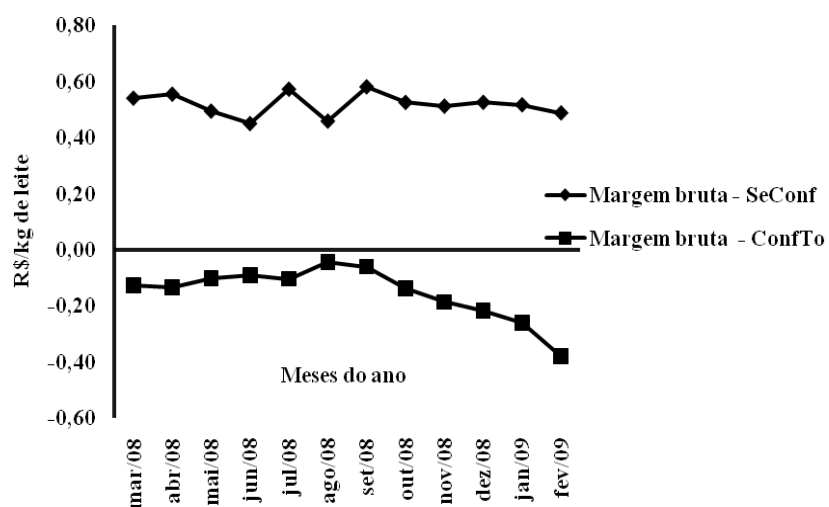


Gráfico 7 Margem bruta (MB) unitária da atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento e em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite

Na Tabela 48 e Tabela 49 pode ser visualizado a contribuição de cada item componente do custo operacional efetivo nos sistemas de produção em semiconfinamento e em confinamento total, respectivamente, em R\$/kg de leite. A alimentação contribuiu com R\$0,4958 e R\$0,5065/kg de leite e representou 60,33 e 53,57% do custo operacional efetivo, no semiconfinamento e no confinamento total, respectivamente. Observa-se que a alimentação, percentualmente, foi maior no semiconfinamento devido o COE ser menor e os demais componentes do custo operacional efetivo ter uma menor representação; porém, em R\$/unidade produzida, esse item foi 2,10% maior no confinamento total. Ressalta-se a importância no cuidado de se comparar percentuais de custo entre diferentes sistemas de produção, uma vez que os mesmos apresentam custos diferentes. Possivelmente, esse maior dispêndio com as despesas alimentares está relacionado a maior produtividade por matriz em lactação, o que leva ao sistema de produção a oferecer uma dieta mais rica nutricionalmente, afim de atender a exigência do animal. Essas dietas diferentes podem ter contribuído por um leite com maior teor de sólidos totais no confinamento total, comparado ao semiconfinamento, uma vez que volume médio diário de leite comercializado entre os sistemas foram semelhantes, e ocorreu uma valorização de 4,96% do leite do confinamento total. Muito embora outros fatores podem estar relacionados com essa valorização ou penalização, tais como: qualidade e estacionalidade da produção.

Tozer et al. (2003), avaliando a análise econômica de sistemas alimentar baseados em pastagem ou dieta completa, concluíram que o custo diário de animais alimentados com dieta completa foi maior (U\$\$4,16) do que na pastagem (U\$\$2,38). Entretanto a receita com a venda do leite, gordura e proteína proporcionaram uma maior margem bruta, que foi de U\$\$5,61 com a dieta completa e U\$\$5,31 para o sistema alimentar baseado em pastagem. Já Silva et al. (2008), também estudando a viabilidade de diferentes sistemas de

alimentação, concluíram que o tratamento com 20% de suplementação apresentou o melhor resultado econômico, com a maior margem bruta de R\$0,2198/kg, enquanto que no sistema com 100% de suplementação a margem bruta foi de R\$0,1368/kg.

Tabela 48 Comparativo da contribuição de cada item no custo operacional efetivo (COE) nos sistemas de produção de leite em semiconfinamento e confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$/kg de leite

Especificação	Semiconfinamento		Confinamento total	
	(R\$)		(R\$)	
	Média	DP	Média	DP
Alimentação	0,4958	0,0421	0,5065	0,0347
Concentrado protéico	0,1229	0,0162	0,1802	0,0496
Concentrado energético	0,1731	0,0490	0,1363	0,0425
Minerais/aditivos	0,0225	0,0147	0,0705	0,0393
Forragem	0,1517	0,0227	0,1000	0,0038
Leite	0,0256	0,0171	0,0194	0,0113
Mão-de-obra	0,1103	0,0332	0,1544	0,0867
Salário	0,0698	0,0087	0,0741	0,0261
Encargos	0,0044	0,0039	0,0121	0,0083
EPI / Uniforme	0,0012	0,0006	0,0017	0,0011
Diarista	0,0024	0,0026	0,0031	0,0040
Assistência técnica	0,0266	0,0198	0,0558	0,0440
Mão de obra de terceiros	0,0058	0,0058	0,0076	0,0052
Sanidade	0,0403	0,0154	0,0492	0,0080
Reprodução	0,0211	0,0059	0,0453	0,0275
Insumos reprodução	0,0154	0,0054	0,0357	0,0251
Hormônios	0,0057	0,0023	0,0095	0,0093
BST	0,0073	0,0107	0,0399	0,0414
Ordenha	0,0159	0,0054	0,0167	0,0043
Higiene de ordenha	0,0100	0,0050	0,0085	0,0027
Manutenção periódica	0,0059	0,0022	0,0082	0,0019
Impostos e taxas	0,0080	0,0105	0,0061	0,0041

Tabela 48, conclusão

Especificação	Semiconfinamento		Confinamento total	
	(R\$)		(R\$)	
	Média	DP	Média	DP
Energia	0,0178	0,0057	0,0410	0,0281
Energia elétrica	0,0143	0,0010	0,0260	0,0077
Combustível e lubrificante	0,0035	0,0052	0,0150	0,0205
Aluguel de máquinas	0,0180	0,0053	0,0214	0,0006
Despesas diversas	0,0913	0,0598	0,0705	0,0391
Despesas administrativas	0,0451	0,0473	0,0397	0,0497
Manejo de animais	0,0026	0,0011	0,0049	0,0009
Manutenção de benfeitorias	0,0076	0,0028	0,0099	0,0048
Frete	0,0103	0,0076	0,0005	0,0004
Telefone	0,0031	0,0039	0,0023	0,0023
Outros	0,0226	0,0164	0,0131	0,0076
Total do COE	0,8257	0,0866	0,9507	0,0603
COE da produção de leite	0,6196	0,0421	0,7862	0,0663
COE da cria e recria	0,2061	0,0471	0,1577	0,0398

Com relação aos concentrados, no semiconfinamento, as despesas com proteína (R\$0,1229/kg de leite) foram menores do que as com energia (R\$0,1731/kg de leite), reduzindo assim, o uso de concentrado protéico. Já com relação ao confinamento total, ocorreu uma maior despesa com o concentrado protéico, devido a forragem utilizada (silagem de milho) apresenta baixo teor de proteína bruta e elevado teor de energia, o que obriga a utilização de uma maior quantidade de concentrado protéico, para suprir a exigência animal. Cabe ressaltar que a composição da dieta é um dos principais ferramentas para alterar a composição do leite, ou seja, ao comparar o custo de diferentes dietas deve-se analisar a composição do leite, bem como, se ocorre pagamento em função dos sólidos do mesmo.

No item forragem, considerou-se todas as despesas de adubação das pastagens e despesas com a forrageira utilizada na suplementação durante o inverno (cana-de-açúcar e silagem de milho) nos sistemas em semiconfinamento; e silagem de milho e tifton fresco picado no cocho, nos sistemas de confinamento total. As despesas com forragens representaram 18,46% do custo operacional efetivo no sistema semiconfinamento e 10,56% no confinamento total (Tabela 49), ou seja, R\$0,1517 e R\$0,1000/kg de leite, respectivamente. Esse maior custo, principalmente da pastagem comparado a silagem de milho, pode ter sido devido a maior utilização de forragem; a uma adubação programada para produções maiores de matéria seca, do que a alcançada; elevação no preço de adubos; e/ou eficiência na produção da silagem de milho, proporcionando altas produtividades por quilo de matéria seca dessa forragem. Parte da menor média de produção por matriz em lactação apresentada pelos sistemas em semiconfinamento pode estar relacionada a forrageira utilizada para suplementação (cana-de-açúcar), pois vários pesquisadores (MAGALHÃES et al., 2004) relataram maiores produção de leite em dieta a base de silagem de milho quando comparado com cana-de-açúcar e uréia. Tal efeito da depressão na produção de leite pode estar relacionado a menor ingestão de matéria seca devido a baixa palatabilidade da uréia (LUDOVICO; MATTOS, 1997) e a baixa digestibilidade da fibra da cana-de-açúcar (CORRÊA et al., 2003). Entretanto, pesquisas mostram desempenho de vacas em lactação com média diária variando de 20,36 a 31,9 kg/vaca (VALVASORI et al., 1995), sendo alimentadas com cana-de-açúcar. A utilização, ou não da cana-de-açúcar, é mais dependente de fatores agrônômicos (temperatura e fertilidade de solo) e fatores associados a produção de leite por unidade de área do que fatores financeiros (CORRÊA et al., 2003). Apesar da menor produtividade por animal, a utilização da cana-de-açúcar pode proporcionar ganhos em produtividade por área, devido a maior produção de matéria seca por hectare.

Tabela 49 Comparativo da contribuição de cada item no custo operacional efetivo nos sistemas de produção de leite em semiconfinamento e confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem

Especificação	Semiconfinamento		Confinamento total	
	(%)		(%)	
	Média	DP	Média	DP
Alimentação	60,33	6,18	53,57	7,18
Concentrado protéico	14,88	1,20	18,81	4,09
Concentrado energético	21,13	6,55	14,55	5,27
Minerais/aditivos	2,83	1,88	7,61	4,75
Forragem	18,46	3,04	10,56	1,08
Leite	3,03	2,02	2,04	1,17
Mão-de-obra	13,53	4,46	15,89	8,18
Salário	8,51	1,31	7,71	2,26
Encargos	0,57	0,51	1,24	0,80
EPI / Uniforme	0,14	0,06	0,17	0,11
Diarista	0,31	0,32	0,31	0,40
Assistência técnica	3,24	2,42	5,68	4,33
Mão de obra de terceiros	0,76	0,78	0,78	0,52
Sanidade	4,88	1,78	5,22	1,20
Reprodução	2,53	0,50	4,65	2,70
Insumos reprodução	1,84	0,56	3,66	2,45
Hormônios	0,68	0,22	1,00	0,96
BST	0,90	1,31	4,20	4,28
Ordenha	1,94	0,70	1,78	0,57
Higiene de ordenha	1,20	0,60	0,91	0,35
Manutenção periódica	0,74	0,34	0,87	0,24
Impostos e taxas	0,90	1,12	0,62	0,40
Energia	2,21	0,92	4,21	2,67
Energia elétrica	1,75	0,22	2,71	0,64
Combustível e lubrificante	0,46	0,71	1,50	2,03
Aluguel de máquinas	2,15	0,43	2,26	0,15
Despesas diversas	10,63	6,23	7,59	4,70

Tabela 49, conclusão

Especificação	Semiconfinamento		Confinamento total	
	(%)		(%)	
	Média	DP	Média	DP
Despesas administrativas	5,13	4,99	4,40	5,68
Manejo de animais	0,31	0,12	0,52	0,09
Manutenção de benfeitorias	0,90	0,24	1,03	0,45
Frete	1,19	0,85	0,06	0,05
Telefone	0,38	0,47	0,24	0,22
Outros	2,71	1,99	1,35	0,71
Total do COE	100,00	0,00	100,00	0,00
COE da produção de leite	75,25	3,15	83,35	4,38
COE da cria e recria	24,75	3,35	16,65	4,38

Com relação à mão-de-obra, foram consideradas todas as despesas com funcionários permanentes e eventuais, bem como, os encargos sociais, a assistência técnica e EPI/uniformes. Esse item do custo operacional efetivo foi de R\$0,1103 e R\$0,1544/kg de leite, nos sistemas em semiconfinamento e confinamento total, respectivamente, ou seja, 28,56% maior no confinamento total, o que se justifica por ter mais funcionários envolvidos no sistema de produção, devido a necessidade de higienizar o curral e arrumar as camas de areia, entre outros. Essa maior representação da mão-de-obra poderia ser reduzida aumentando a produção por matriz em lactação, otimizando ainda mais esse recurso, em ambos sistemas de produção.

A assistência técnica representou 2,24% (R\$0,0266/kg de leite) e 5,68% (R\$0,0558/kg de leite) nos sistemas em semiconfinamento e confinamento total, respectivamente. Provavelmente foi mais representativo no confinamento total por ter um animal de maior produção, sendo esses mais exigentes quanto aos

cuidados nutricionais, sanitários e reprodutivos, necessitando de uma atenção maior e mais especializada por parte da assistência técnica. O que pode também ter ocorrido é o fato dos técnicos que assistiam os sistemas em confinamento receberem uma renumeração mais elevada.

As despesas com sanidade foi maior no confinamento total (R\$0,0492/kg de leite) do que no semiconfinamento (R\$0,0403/kg de leite) (Tabela 48), principalmente em função desse sistema possuir animais mais propensos as principais doenças que acomete o rebanho bovino, devido ao maior desafio aos animais, dietas com baixo teor de fibra e piso de concreto. Em um estudo de custo e resultados do tratamento de seqüelas de laminite bovina em vacas em lactação, no sistema free stall, Ferreira et al. (2004) constataram que as seqüelas da laminite provocaram um prejuízo de US\$74.60 por animal alojado no rebanho; esse valor ainda não incluiu a perda na produção de leite e prováveis problemas reprodutivos.

Animais mestiços, menor produção e ambiente mais favorável a manifestação do estro, pode ter sido alguns dos fatores que contribuíram para que o sistema em semiconfinamento tivessem uma menor despesa com reprodução, sendo gastos R\$0,0211/kg de leite, comparado com R\$0,0453/kg de leite, no confinamento total. A utilização de uma maior quantidade de doses de sêmen por concepção e do uso da transferência de embrião em um dos sistemas do confinamento total afetaram aumentando as despesas com esse item. Com relação a menor taxa de prenhes, pode ser devido a problemas relacionados com o animal (anestro, tempo curto de estro, cisto no ovário etc.), com o inseminador (horário inadequado da inseminação, deposição do sêmen em local impróprio etc.), ou com o próprio sêmen (baixa viabilidade, baixa motilidade, etc.) devendo o técnico analisar cada um e detectar o ponto falho. Entretanto, vários estudos têm evidenciado que a eficiência reprodutiva de vacas leiteiras tem declinado com o aumento da produção (WASHBURN et al., 2002).

Possivelmente pelo fato de vacas leiteira de alta produção terem menor concentrações de progesterona no plasma (VASCONCELOS et al., 1999), talvez por causa da maior ingestão de matéria seca que aumenta o fluxo de sangue alterando essa concentração de progesterona (SANGSRITAVONG et al., 2002).

O uso do BST foi detectado nos dois tipos de sistemas de produção, sendo mais acentuado no confinamento total (R\$0,0399/kg de leite) do que no semiconfinamento (R\$0,0073/kg de leite). Possivelmente, pode ter sido usado em uma quantidade maior de animais, com a intenção de aumentar a produção e “diluir” alguns custos, principalmente os fixos, e os que se comportam como fixos (mão-de-obra, energia elétrica, ordenha). Segundo Lucci et al. (1998), a aplicação do BST aumentou o leite em 4,95kg/vaca/dia e a gordura em 0,20kg/vaca/dia. Cabe ressaltar que cuidados na reprodução devem ser observados, principalmente com vacas de alta produção (BILBY et al., 2009). A somatotropina estimula a síntese de leite, agindo na partição de nutrientes direcionados a glândula mamária, aumentando, assim, a produção de leite (FERREIRA et al., 2002), sem acarretar em problema algum para o consumidor (PEEL; BAUMAN, 1987). Cabe ressaltar que sistemas de produção que se encontra com a margem bruta negativa (receita total menor que o custo operacional efetivo), o aumento da produção, com a intenção de “diluir” os custos fixos, não é a opção para se ter rentabilidade positiva. Nesse caso, o aumento da produção implicaria na elevação do custo operacional efetivo, diminuindo ainda mais a rentabilidade.

As despesas com ordenha (higiene e manutenção) foram bem semelhantes entre os sistemas em semiconfinamento e confinamento total (R\$0,0159 e R\$0,0167/kg de leite), representando 2,59 e 2,15% do COE, respectivamente. Não foi objetivo deste estudo comparar a qualidade do leite com as despesas referentes a higiene de ordenha. Mas, pelo preço do kg de leite pago pelo laticínio, deduz que o leite teve uma ótima qualidade. Outro fator que

a higiene e manutenção de ordenha está correlacionado é a sanidade, na transmissão de mastite contagiosa. Segundo Santos e Fonseca (2007) o correto manejo da ordenha melhora a qualidade do leite; diminui o leite residual, aumentando a produção; diminui o tempo de ordenha; previne a ocorrência de lesões no teto; e permite o conforto ao ordenhador. O estado inadequado das teteiras do equipamento de ordenha foi o terceiro maior fator de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras, ficando atrás da inserção total da cânula na aplicação de antibióticos intramamários e a falta de treinamento dos ordenhadores (COENTRÃO et al., 2008). Brito et al. (2000) encontraram redução de aproximadamente 90% na contaminação bacteriana de tetos após o uso do papel toalha e uma solução a base iodo, comparado apenas com o uso do papel toalha.

Os valores das representatividade de cada item do custo operacional efetivo (COE) em relação à receita do leite (RL), dos sistemas de produção em confinamento total estão apresentados na Tabela 50. De acordo com Lopes et al. (2009), em sistema de produção onde não se adota o controle de custos, devido a necessidade de um longo período de coleta de dados (mínimo de 12 meses) para se ter uma informação mais precisa e que possa auxiliar no processo de tomada de decisão, uma alternativa que pode ser utilizada, pela sua facilidade de obtenção, é a relação do item que compõe o custo operacional efetivo com a receita do leite, ou seja, quanto da receita com a venda de leite o pecuarista gasta mês a mês, com alimentação, mão-de-obra, sanidade etc. Tais cálculos permitem dar uma noção de como está a situação da atividade naquele momento. Esses pesquisadores salientaram que essa relação pode variar sempre que ocorrer uma alteração no preço do leite e dos insumos que compõem o custo operacional efetivo, além do preço de leite ser diferente entre regiões. Sugerem ainda que esses indicadores podem ser tomados como referência, principalmente em

sistemas de produção que apresentaram viabilidade econômica (para aqueles pecuaristas que ainda não calculam o custo de produção).

Tabela 50 Comparativo da representatividade de cada item do custo operacional efetivo em relação a receita do leite, da atividade leiteira nos sistemas de produção de leite em semiconfinamento e confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem

Especificação	Semiconfinamento		Confinamento total	
	(%)		(%)	
	Média	DP	Média	DP
Alimentação	66,03	3,34	62,43	3,79
Concentrado protéico	16,37	1,98	22,30	6,61
Concentrado energético	23,00	6,18	16,74	4,98
Minerais/aditivos	3,08	2,08	8,67	4,76
Forragem	20,18	2,45	12,33	0,42
Leite	3,40	2,34	2,38	1,36
Mão-de-obra	14,85	5,08	19,15	11,07
Salário	9,35	1,50	9,18	3,41
Encargos	0,61	0,54	1,51	1,06
EPI / Uniforme	0,16	0,07	0,20	0,13
Diarista	0,34	0,36	0,39	0,51
Assistência técnica	3,60	2,79	6,93	5,55
Mão de obra de terceiros	0,81	0,80	0,94	0,65
Sanidade	5,32	1,85	6,05	0,92
Reprodução	2,80	0,69	5,60	3,42
Insumos reprodução	2,05	0,70	4,44	3,17
Hormônios	0,75	0,25	1,16	1,12
BST	1,00	1,48	4,86	5,01
Ordenha	2,14	0,81	2,06	0,50
Higiene de ordenha	1,34	0,70	1,05	0,32
Manutenção periódica	0,80	0,33	1,00	0,22
Impostos e taxas	1,02	1,29	0,75	0,51
Energia	2,39	0,85	5,10	3,61

Tabela 50, conclusão

Especificação	Semiconfinamento		Confinamento total	
	(%)		(%)	
	Média	DP	Média	DP
Energia elétrica	1,91	0,12	3,21	1,02
Combustível e lubrificante	0,48	0,73	1,88	2,59
Aluguel de máquinas	2,38	0,58	2,64	0,12
Despesas diversas	11,92	7,31	8,68	4,75
Despesas administrativas	5,78	5,75	4,86	6,07
Manejo de animais	0,34	0,15	0,61	0,11
Manutenção de benfeitorias	1,00	0,31	1,23	0,61
Frete	1,35	0,98	0,07	0,05
Telefone	0,43	0,54	0,29	0,29
Outros	3,03	2,30	1,63	0,98
Total do COE	109,85	6,17	117,32	9,26
COE da produção de leite	72,67	5,10	80,49	5,18
COE da cria e recria	27,33	5,10	19,5	5,18

Na Tabela 51 está apresentado um comparativo de alguns índices técnicos/gerenciais dos sistema de produção em semiconfinamento e confinamento total. Como indicador da eficiência reprodutiva pode-se observar a porcentagem de vacas em lactação em relação ao total de animais, que foi em média de 36,91%, nos sistemas em semiconfinamento e 44,74%, no confinamento total. Essa maior porcentagem no pode ser atribuída ao maior uso da técnica de transferência de embrião; pode ter ocorrido maior taxa de descarte; e ainda, devido a maior quantidade de funcionários em um dos sistemas de produção em confinamento total; funcionários esses que eram destinados a uma observação de cio mais intensa.

A produtividade média de leite por vaca em lactação foi de 15,62 e 22,58 kg/vaca/dia, nos sistemas em semiconfinamento e confinamento total, respectivamente (Tabela 51). Parte da diferença pode ser atribuído a fatores genéticos (mestiço holandês-zebu x holandês PO) e parte devido ao gasto de energia dos animais em pastejo. Segundo Bargo et al. (2002), vaca em lactação recebendo dieta completa produziram 25,19% (38,1 versus 28,5 kg/dia) mais leite do que vacas pastando e suplementadas com concentrado. Kolver et al. (2000) e White et al. (2002) encontraram aumentos da ordem de 34,07% e 11% com dietas completas comparados com pastagem mais concentrado. A diferença na produção de leite se dá, principalmente, por não atender os requerimentos de energia no pastejo, uma vez que a ingestão de matéria seca é menor (BARGO et al., 2002) e os animais gastam mais energia pastejando (AGNEW et al., 2000). Além da menor eficiência energética apresentada pelos animais no pastejo, em virtude da maior produção de metano comparado aos animais que recebem dieta com alto concentrado (LANA; RUSSUELL, 2001).

A produção de leite por hectare foi maior nos sistemas em confinamento total (9.175,70 kg/ha/ano), por ter apresentado maior média de produção por animal e taxa de lotação, comparado aos sistemas em semiconfinamento (7.203,46 kg/ha/ano).

Por ponto de equilíbrio entende-se que é o nível de produção em que uma atividade tem seus custos totais iguais às suas receitas totais (LOPES; CARVALHO, 2000). Ele foi de 1.509,29 kg de leite/dia nos sistemas em semiconfinamento e não foi atingido em nenhum dos sistemas de produção em confinamento total, pelo fato de apresentarem um custo variável unitário superior ao preço de venda do leite. Tal fato, evidencia que esforços gerenciais são necessários, na intenção de aumentar a produtividade das matrizes sem, contudo aumentar o custo variável, pois assim, o custo variável unitário iria diminuir, ou ainda, conseguir maior preço pelo leite entregue aos laticínios.

Na Tabela 52 está apresentado um comparativo de alguns índices econômicos de sistemas de produção em semiconfinamento e confinamento total. Quando se compara a remuneração do capital, os sistemas semiconfinamento conseguiram remunerar tanto o capital sem e com terra, em 18,41% e 20,90%, respectivamente. Em contrapartida, essas remunerações não foram alcançadas nos sistema de confinamento total, entretanto o desvio-padrão foi elevado, mostrando que teve algum sistema que conseguiu remunerar o capital, evidenciando que os sistemas em semiconfinamento foram mais rentável.

Os custos operacional efetivo, operacional total e total foram superiores ao preço do leite no semiconfinamento e confinamento total (Tabela 52). No entanto, no semiconfinamento, a rentabilidade foi positiva, o que não ocorreu no confinamento total; isso foi possível devido a grande contribuição da venda de animais na receita total. Tal constatação ressalta a maior dependência de altos preços no leite em sistemas de confinamento total, já que os custos são elevados.

A utilização de concentrado na dieta das matrizes teve uma maior representatividade no preço do leite, nos sistemas de confinamento total (47,72%) enquanto que no semiconfinamento esse valor foi um pouco menor (42,45%) (Tabela 52). Considerando que o preço do leite no confinamento foi um pouco maior (7,44%), constata-se que o uso de concentrado não foi tão mais baixo no semiconfinamento do que no confinamento total. Ou seja, em sistema de pastejo com alto nível tecnológico, a inclusão de concentrado é quase que semelhante a um confinamento total; segundo Mertens et al., (2002), deve-se manejar bem as pastagens na intenção de baixar a quantidade de fibra, para que possa, assim, diminuir a inclusão de concentrado na dieta.

Tabela 51 Comparativo de alguns índices técnicos/gerenciais da atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento e confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Sistemas de produção	Semiconfinamento		Confinamento total	
Índices técnicos/gerenciais	Média	DP	Média	DP
Vacas lactação/total de animais (%)	36,91	4,08	44,74	5,14
Taxa de lotação (UA/ha)	3,2	0,65	2,49	0,52
Vaca lactação/área para produção de leite (UA/ha)	1,27	0,24	1,12	0,11
Produção de leite/ vaca em lactação (kg/dia)	15,62	2,28	22,58	3,87
Produção de leite/ total de vacas (kg/dia)	12,5	1,66	18,96	4,68
Produção de leite/área (kg/ha/ano)	7.203,46	1.756,51	9.175,70	884,99
Produção em equivalente leite/área (kg/ha/ano)	11.994,72	6.223,26	9.356,13	1.019,14
Produção de leite dia/mão-de-obra (kg/serviço)	475,6	172,88	448,66	230,53
Relação vaca lactação/homem	31,78	15,82	20,78	13,23
Ponto de equilíbrio diário (kg de leite)	1.509,29	1.067,44	*	*
Ponto de equilíbrio anual (kg de leite)	550.892,62	389.616,07	*	*

DP=Desvio-padrão * Não foi possível calcular pelo fato do custo variável ter sido maior do que o preço unitário de venda do leite.

Tabela 52 Comparativo de alguns índices econômicos da atividade leiteira nos sistemas de produção em semiconfinamento e confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Sistemas de produção	Semiconfinamento		Confinamento total	
Índices econômicos				
Remuneração do capital s/ terra (% a.a.)	18,41	34,89	-10,78	6,96
Remuneração do capital c/ terra (% a.a.)	26,9	54,23	-17,53	11,29
Custo operacional efetivo/preço de leite (%)	109,85	6,17	116,49	9,45
Custo operacional total/preço de leite (%)	112,26	5,87	121,97	11,42
Custo total/preço de leite (%)	120,08	7,9	124,4	11,64
Gasto com concentrado/preço do leite (%)	42,45	3,34	47,72	4,33
Margem bruta anual por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	2.517,27	3.919,38	-932,55	639,9
Margem líquida anual por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	2.413,62	3.950,62	-1.294,4	734,7
Resultado por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	2.085,17	3.927,08	-1.454,8	736,59
Depreciação/COT (%)	2,21	0,58	4,42	1,31
COE/COT (%)	97,84	0,55	95,58	1,31
Custo fixo/custo total (%)	8,38	1,04	6,19	1,27
Custo variável/custo total (%)	91,62	1,04	93,81	1,27
Depreciação/custo total (%)	2,02	0,54	4,34	1,29

A depreciação representou 2,21% e 4,42% do custo operacional total nos sistemas em semiconfinamento e no confinamento total, respectivamente (Tabela 52). A diferença pode ser atribuído ao maior valor imobilizado por vaca em lactação nos sistemas em confinamento total. Tal fato exige que esse tipo de sistema seja composto por animais de alta produção, para “diluir” esse custo com a depreciação. A relação depreciação/COT fornece uma informação da eficiência de utilização dos recursos disponíveis para produção de leite, quando comparados sistemas semelhantes, e mostra uma idéia da infra-estrutura necessária para produção de leite, quando comparados sistemas diferentes.

O custo fixo é composto pela depreciação, impostos fixos e custo de oportunidade da terra, do capital investido e do empresário (quando houver). A relação entre custo fixo e o custo total foi 8,38% e 6,19% no semiconfinamento e no confinamento total. O custo fixo teve uma maior representação no semiconfinamento, devido à grande contribuição da remuneração da terra. Ou seja, em sistemas de produção em semiconfinamento onde a terra é bem valorizada, o custo fixo pode representar mais, do que em sistemas de confinamento total. Cabe ressaltar que um dos componentes do custo fixo é a depreciação. Em sistemas de confinamento total essa é maior do que nos sistemas de semiconfinamento. Entretanto, quando se analisou o custo fixo como um todo, esse foi maior no semiconfinamento. Essa ressalva é válida porque muitos acreditam que esse item do custo de produção é mais elevado em sistemas de confinamento total.

6 CONCLUSÕES

Na análise econômica, por apresentarem margem bruta, líquida e resultado positivos, os sistemas de produção em semiconfinamento tiveram viabilidade econômica e condições de produzir no curto, médio e longo prazo, tanto quando se analisou por centro de custo, como na atividade leiteira.

Quanto aos sistemas de produção em confinamento total, quando se analisou o centro de custo “produção de leite”, apresentaram condições de produzir apenas no curto e médio prazo e, a longo prazo, os pecuaristas estão se descapitalizando, pois apresentaram resultado negativo. Quando se analisou a atividade leiteira como um todo, esses sistemas de produção apresentaram todos os indicadores de rentabilidade negativos e não terão condições de sobreviver nem mesmo no curto prazo, devido ao alto custo operacional efetivo.

Os itens componentes do custo operacional efetivo que exerceram maior “impacto” em relação ao custo e a receita do leite, em ambos os sistemas, foram, em ordem decrescente, a alimentação, mão-de-obra, despesas diversas, sanidade, energia, ordenha, reprodução, aluguel de máquinas, BST e impostos.

Tanto nos sistemas de produção em semiconfinamento, como nos sistemas em confinamento total, a margem bruta foi maior nos meses de outono/inverno, se comparado aos meses de primavera/verão, em função principalmente, do maior valor pago pelos laticínios no quilo de leite.

O custo operacional total de uma fêmea bovina leiteira da raça holandesa pura e mestiça foi de R\$3.240,28 e R\$2.857,15, respectivamente; no entanto a idade ao primeiro parto nas fêmeas puras foi antecipado em 89 dias. O item de maior impacto econômico no custo operacional efetivo foi a alimentação seguido pela mão-de-obra e despesas diversas, em ambos os grupos genéticos.

REFERÊNCIAS

AGNEW, R. E.; YAN, T. Impact of recent research on energy feeding systems for dairy cattle. **Livestock Production Science**, Cambridge, v. 66, n. 3, p. 197-215, Jan. 2000.

AGUIAR, A. P. A. Benefícios e utilização da irrigação de pastagens para gado de corte. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE PRODUÇÃO E GERENCIAMENTO DA PECUÁRIA DE CORTE, 2., 2001, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2001. 1 CD-ROM.

ALLEN, M. S. Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, n. 12, p. 3063-3075, Jan. 1996.

ALMEIDA JÚNIOR, G. A. et al. Efeito da venda de animais na rentabilidade de um sistema intensivo de produção de leite tipo B no estado de São Paulo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

ALVES, N. G. et al. Atividade ovariana em fêmeas bovinas da raça holandesa e mestiças holandês x zebu, durante dois ciclos estrais normais consecutivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 2, p. 627-634, fev. 2002.

ARMENTANO, L.; PEREIRA, M. N. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 80, n. 9, p. 1416 -1423, Aug. 1997.

BARBOSA, F. A. **Viabilidade econômica de sistemas de produção de bovinos de corte em propriedades nos estados de minas gerais e da Bahia.** 2008. 137 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

BARGO, F. et al. Performance of high producing dairy cows with three different feeding systems combining pasture and total mixed rations. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 11, p. 2948-2963, Apr. 2002.

BATISTA, C. G. et al. Desempenho e saúde de bezerras alimentadas com leite sem resíduo de drogas antimicrobianas ou leite de vacas tratadas contra mastite adicionado ou não de probiótico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 1, p. 185-191, fev. 2008.

BAUMAN, D. E. Bovine somatotropin: review of emerging animal technology. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 75, n. 9, p. 3432-3451, Feb. 1992.

BERG, H. V. D.; KATSMAN, T. Custos: comparando despesas na produção do leite. **Boletim do Leite**, Piracicaba, v. 5, n. 52, p. 3-4, 1998.

BILBY, T. R. et al. Pregnancy, bovine somatotropin, and dietary n-3 fatty acids in lactating dairy cows: iii. Fatty acid distribution. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, n. 9, p. 3386-3399, May 2006.

BILBY, T. R. et al. Efeito do hormônio de crescimento na fertilidade: dependência de variações sazonais, dosagem e fase da lactação. In: NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINO, 12., 2009, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: CONAPEC, 2009. 1 CD-ROM.

BRITO, J. R. F. et al. Contagem bacteriana da superfície de tetas de vacas submetidas a diferentes processos de higienização, incluindo a ordenha manual com participação do bezerro para estimular a descida do leite. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 847-850, out. 2000.

CAMPOS, J.M.S. **Aspectos reprodutivos e produtivos em um sistema de produção de leite, na microrregião de Viçosa, Estado de Minas Gerais**. 1987. 109p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1987.

CARVALHO, G. R. et al. Avaliação de impacto do preço de alimentos concentrados nos sistemas de produção de leite no estado do Paraná. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECOOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 19., 2007, Londrina. **Anais ...** Londrina: SOBER, 2007.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **Indicadores de preço de leite.** Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/>>. Acesso em: 15 dez. 2009.

COENTRÃO, C.M. et al. Fatores de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 2, p. 283-288, abr. 2008.

CORRÊA, C. E. S. et al. Performance of holstein cows fed sugarcane or corn silages of different grain textures. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 60, n. 4, p. 621-629, 2003.

DEMETRIO, D. G. B. et al. Factors affecting conception rates following artificial insemination or embryo transfer in lactating holstein cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 90, n. 19, p. 5073–5082, Dec. 2007.

DEMEU, F. A. **Simulação do impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros.** 2010. 192p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

DERESZ, F. Produção de leite de vacas mestiças holandês x zebu em pastagem de capim-elefante, manejada em sistema rotativo com e sem suplementação durante a época das chuvas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 1, p. 197-204, out. 2001.

FACÓ, O. et al. Análise do desempenho produtivo de diversos grupos genéticos holandês x gir no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 5, p. 1944-1952, ago. 2002.

FASSIO, L. H. et al. Desempenho técnico e econômico da atividade leiteira em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1154-1161, nov./dez. 2006.

FERREIRA, A. T. et al. Influência da somatotropina bovina recombinante (rBST), aplicada um dia após o parto, sobre a produção de vacas da raça holandês primíparas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 21, n. 6, p. 1568-1574, nov./dez. 2002.

FERREIRA, P. M. et al. Custo e resultados do tratamento de seqüelas de laminite bovina: relato de 112 casos em vacas em lactação no sistema free-stall. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 56, n. 5, p. 589-594, out. 2004.

FIGUEIREDO, R. S. **Sistemas de apuração de custos**. São Paulo: Gestão Agroindustrial, 1996. 381 p.

FRANCO NETO, A. et al. Custo de produção de fêmeas bovinas da raça holandesa nas fases de cria e recria em um sistema de produção de leite no sul de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBZ, 2010.

GABLER, M. T.; TOZER, P. R.; HEINRICHS, J. A. Development of a cost analysis spreadsheet for calculating the costs to raise a replacement dairy heifer. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 83, n. 5, p. 1104–1109, Jan. 2000.

GASTAL, E. **Enfoque de sistemas na programação da pesquisa agropecuária**. Rio de Janeiro: IICA, 1980. 207 p.

GLÓRIA, J. R. et al. Efeito da composição genética e de fatores de meio sobre a produção de leite, a duração da lactação e a produção de leite por dia de intervalo de partos de vacas mestiças Holandês-Gir. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 6, p. 1139-1148, dez. 2006.

GOMES, A. L.; FERREIRA FILHO, J. B. de S. Economias de escala na produção de leite: uma análise dos Estados de Rondônia, Tocantins e Rio de Janeiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 3, p. 591-619, jul. 2007.

GOMES, A. P.; ALVES, E. Identificando ineficiências na produção de leite. **Boletim do Leite**, Piracicaba, v. 6, n. 66, p. 1-2. 1995.

GOMES, S. T. **Benchmark da produção de leite em MG**. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br>>. Acesso em: 23 ago. 2009.

GOMES, S. T. **Economia da produção de leite**. Belo Horizonte: Itambé, 2000. 132p.

GOMES, S. T. O cálculo correto do custo de produção do leite. **Balde Branco**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 42-48, jan. 1999.

GONZALEZ, H. L. et al. Avaliação da qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS. Efeito dos meses do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n. 6, p. 1531-1543, dez. 2004.

GUIMARÃES, J. D. et al. Eficiências reprodutiva e produtiva em vacas das raças gir, holandês e cruzadas holandês x zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 2, p. 641-647, abr. 2002

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Trimestral do Leite**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em: 20 nov. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa trimestral econômica**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 8 fev. 2009.

JUNQUEIRA, R. V. B. et al. Análise da sazonalidade da produção de leite no Brasil. In: SIMPÓSIO MINAS LEITE, 10., 2008, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA, 2008. 1 CD-ROM.

KENDALL, C. et al. Intake and milk production of cows fed diets that differed in dietary neutral detergent fiber and neutral detergent fiber digestibility. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, n. 1, p. 3783-3793, July 2009.

KOLVER, E. S. et al. Synchronization of ruminal degradation of supplemental carbohydrate with pasture nitrogen in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 81, n. 7, p. 2017-2028, Feb. 2000.

LANA, R. de P.; RUSSELL, J. B. Efeitos da monensina sobre a fermentação e sensibilidade de bactérias ruminais de bovinos sob dietas ricas em volumoso ou concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 1, p. 254-260, jun. 2001.

LOPES, M. A. **Sistema computacional para dimensionar rebanhos bovinos utilizando valores ajustados de equivalência das categorias animais**. 2000. 116p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, 2000.

LOPES, M.A.; CARDOSO, M. G.; DEMEU, F. A. Influência de diferentes índices zootécnicos na composição e evolução de rebanhos bovinos leiteiros. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, n. 2, p. 446-453, abr. 2009.

LOPES, M. A.; CARVALHO, F. de M. **Custo de produção do leite**. Lavras: FAEPE, 2000. 42 p. (Boletim Agropecuário, 32).

LOPES, M. A. et al. Aplicação da função tipo gama incompleta no estudo da curva de lactação de vacas da raça holandesa, variedade preta e branca, mantidas em sistema intensivo de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 25, n. 6, p. 1086-1101, out. 1996.

LOPES, M. A. et al. Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de Lavras, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 4, p. 883-892, jul./ago. 2004a.

LOPES, M. A. et al. Custo Bovino Leite 1.0: software de controle de custos para a atividade leiteira. **Revista Brasileira de Agroinformática**, Lavras, v. 4, n. 2, p. 102-115, out. 2002.

LOPES, M. A. et al. Custos de produção de fêmeas bovinas da raça holandesa nas fases de cria e recria em um sistema de produção de leite no sul de Minas Gerais. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 67, n.4, p. 9-15, ago. 2010.

LOPES, M. A. et al. Efeito da escala de produção nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG): um estudo multicaseos. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 63, n. 3, p. 177-188, set. 2006.

LOPES, M. A. et al. Efeito do tipo de sistema de criação nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 1177-1189, mai. 2004b.

LOPES, M. A. et al. Efeito do tipo de sistema de criação nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de lavras (MG) nos anos 2004 e 2005. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 8, n. 3, p. 359-371, jul. 2007.

LOPES, M. A. et al. Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de Lavras, MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 57, n. 4, p. 485-493, ago. 2005.

LOPES, M. A. et al. Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de lavras mg nos anos 2004 e 2005. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 252-260, jan. 2009.

LOPES, M. A.; LOPES, D.C.F. Desenvolvimento de um sistema computacional para cálculo do custo de produção do leite. **Revista Brasileira de Agroinformática**, Lavras, v. 2, n. 2, p. 1-12, abr. 1999.

LOPES, P. F.; REIS, R. P. Custos e escala de produção na pecuária leiteira: estudo nos principais estados produtores do Brasil, **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 3, p. 567-590, jul. 2007.

LOPEZ, H., SATTER, L. D.; WILTBANK, M. C. Relationship between level of milk production and estrus behavior of lactating dairy cows. **Animal Reproduction Science**, London, v. 81, n. 7, p. 209-223, Nov. 2004.

LUCCI, C. S. et al. Emprego da somatopropina bovina (BST) em vacas de alta produção. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 46-50, May 1998.

LUCY, M. C. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: Where will it end? **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 84, n. 6, p. 1277-1293, Jan. 2001.

LUDOVICO, A.; MATTOS, W.R.S. Avaliação de dietas a base de cana-de-açúcar e diferentes níveis de sementes de algodão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 26, n.5, p. 403-410, jan. 1997.

MAGALHÃES, A. L. R. et al. Cana de açúcar em Substituição à Silagem de Milho em Dietas para Vacas em Lactação: Desempenho e Viabilidade Econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n. 5, p. 1292-1302, out. 2004.

MANCIO, A. B.; SCHIFFLER, E. A.; LONDOÑO HERNÁNDEZ, F. I. Eficiência técnica e econômica de quatro empresas de produção de leite da região de São Carlos, SP. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 51, n. 3, p. 283-286, jun. 1999.

MARQUES, V. M. et al. Custos e escala na pecuária leiteira: estudo de casos em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 5, p. 1027-1034, set. 2002.

MATSUNAGA, M. et al. **Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA**. São Paulo: Agrícola, 1976. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?>>. Acesso em: 10 jul. 2010.

MENDONÇA, S.S. et al. Cana-de-açúcar como forrageira única para vacas de leite: 1. Produção e composição do leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001.

MERTENS, D. R. Predicting intake and digestibility using mathematical methods of ruminal function. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 64, n. 4, p. 1548–1558, Feb. 1987.

MILKPOINT. **Os 100 maiores produtores de leite do Brasil**: levantamento top 100 2005. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/Top100_2006>. Acesso em: 12 jun. 2008.

MILKPOINT. **Produtividade de leite no Brasil**. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br>>. Acesso em: 13 maio 2009.

MORAES, A.C.A. et al. Estudo técnico e econômico de um sistema de produção de leite com gado mestiço F1 Holandês-Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 56, n. 6, p. 745-749, dez. 2004.

NASCIF, C. **Indicadores técnicos e econômicos em sistemas de produção de produção de leite de quatro mesorregiões do estado de Minas Gerais**. 2008. 110 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008.

OAIGEN, R. P. et al. Análise da sensibilidade da metodologia dos centros de custos mediante a introdução de tecnologias em um sistema de produção de cria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 6, p. 1155-1162, jun. 2009.

OAIGEN, R.P. et al. Melhoria organizacional na produção de bezerros de corte a partir dos centros de custos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, n. 7, p. 580-587, mar. 2008.

OLIVEIRA, A. S. et al. Identificação e quantificação de indicadores-referência de sistemas de produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 2, p. 507-516, abr. 2007.

PEEL, C. J.; BAUMAN, D. E. Somatotropin and lactation. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 70, n. 2, p. 474-480, Feb. 1987.

PERES, A. A. C. et al. Análise econômica de sistemas de produção a pasto para bovinos no município de Campos dos Goytacazes-RJ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n. 6, p. 1557-1563, jan. 2004.

PIRES, M. F. A. et al. Taxa de gestação em fêmeas da raça Holandesa confinadas em *free stall*, no verão e inverno. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 54, n. 1, p. 21-34, fev. 2002.

PRADO, E.; CRUZ, F. E. R.; VIANNA, F. C. Avaliação de desempenho técnico econômico de explorações leiteiras em Divinópolis-MG, segundo a forma de produção. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 47, n. 3, p. 361-372, fev. 1995.

PRADO, E.; GERALDO, L. G.; CARDOSO, B. M. Rentabilidade da exploração leiteira em uma propriedade durante cinco anos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 2, p. 501-507, abr. 2007.

REIS, R. P. **Como calcular o custo de produção**. Lavras: FAEPE, 1999. 15 p.

REIS, R. P.; MEDEIROS, A. L. E MONTEIRO, L. A. Custo de produção da atividade leiteira na região sul de Minas Gerais. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, v. 3, n. 2, p. 45-54, jul. 2001.

RIBEIRO, E.G. et al. Níveis de substituição da silagem de milho pela cana-de-açúcar na alimentação de vacas de leite (consumo alimentar). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: SBZ, 2000.

RODRIGUES, A.A. Potencial e limitações de dietas à base de cana-de-açúcar e uréia para recria de novilhas e para vacas em lactação. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE NUTRIÇÃO DE GADO DE LEITE, 4., 1999, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 1999.

RUAS, J. R. M. et al. Z. Efeito da base genética materna e da estação de parição sobre variáveis produtivas de fêmeas primíparas Holandês x Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 1, p. 218-224, fev. 2007.

RUFINO, J. L. **Dinâmica e fatores determinantes do investimento na pecuária leiteira no sudeste brasileiro**. 1994. 193p. Tese (Doutorado em Economia Rural). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1994.

SALVADOR, S. C. et al. Resposta de vacas leiteiras à substituição total de milho por polpa cítrica e à suplementação com microminerais orgânicos II: Desempenho e economia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 5, p. 1142-1149, out. 2008.

SANGSRITAVONG, S. et al. High feed intake increases liver blood flow and metabolism of progesterone and estradiol-17 β in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign. v. 85, n. 11, p. 2831-2842, Dec. 2002.

SANTOS, R. A. et al. Efeito de diferentes doses de somatotropina bovina (rbst) na produção e composição do leite. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 6, p. 1435-1445, nov. 2001.

SANTOS, G. J.; MARION, J. C.; SEGATTI, S. **Administração de custos na agropecuária**. São Paulo: Atlas, 2002. 165 p.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Manole, 2007. 314 p.

SARTORI, R. et al. Fertilization and early embryonic development in heifers and lactating cows in summer and lactating and dry cows in winter. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 11, p. 2803–2812, May 2002.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICROS E PEQUENAS EMPRESAS. **Diagnóstico da pecuária leiteira do Estado de Minas Gerais em 2005**: relatório de pesquisa. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. 156 p.

SILVA, H. A. et al. Análise da viabilidade econômica da produção de leite a pasto e com suplementos na região dos Campos Gerais – Paraná. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 445-450, mar. 2008.

SOUSA, E. L. L.; MARQUES, P. V. Decisão entre vender e armazenar: um exemplo do milho na região de Uberaba, minas gerais, safra 1992/93. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 25, n. 1, jan. 1995.

SOUZA, E. M. et al. Efeitos de fatores genéticos e de meio ambiente sobre a duração do período de lactação em rebanhos de gir leiteiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 24, n. 1, p. 150-163, nov. 1995.

STANLEY, R.W.; SPIELMAN, S. The effect of feeding low and high levels of alfafa, guinea grass and sugar cane to lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 67, n. 21, p. 144-145, Aug. 1984.

SUCUPIRA, M.C.A. **Efeito de níveis crescentes de uréia no consumo, volume ruminal e taxa de passagem em vacas Holandesas alimentadas com cana-de-açúcar.** 1998. 66p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Universidade Estadual de São Paulo, Piracicaba, 1998.

TEODORO, R. L. et al. Período de lactação e produção de leite, gordura e proteína, ajustados para 305 dias de lactação em vacas mestiças Europeu x Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 23, n. 2, p. 274-282, maio 1994.

TOZER, P. R.; BARGO, F.; MULLER, L. D. Economic analyses of feeding systems combining pasture and total mixed ration. **Journal of Dairy Science**, Champaign. v. 86, n. 6, p. 808-818, Feb. 2003.

TUPY, O. et al. **Método para controle e análise de custo de produção de leite.** São Carlos: EMBRAPA Pecuária Sudeste, 2000. 35 p.

VALVASORI, E. et al. Avaliação da cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho para vacas leiteiras. **Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science**, Brasília, v. 32, n. 4, p. 224-228, Ago. 1995.

VASCONCELOS, J. L. M. et al. Acute reduction in serum progesterone concentration after feed intake in dairy cows. **Theriogenology**, Cambridge, v. 60, n. 5, p. 795-807, May 2003.

VASCONCELOS, J. L. M. et al. Synchronization rate, size of the ovulatory follicle, and pregnancy rate after synchronization of ovulation beginning on different days of the estrus cycle in lactating dairy cows. **Theriogenology**, Cambridge, v. 52, n. 2, p. 1067-1078, June 1999.

VILELA, D. et al. Efeito do concentrado no desempenho produtivo, reprodutivo e econômico de vacas da raça Holandesa em pastagem de *coast-cross*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 2, p.443-450, abr. 2007.

WASHBURN, S. P. et al. Trends in reproductive performance in southeastern Holstein and Jersey DHI herds. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 1, p. 244-251, Oct. 2002.

WHITE, S. L. et al. Milk production and economic measures in confinement or pasture systems using seasonally calved holstein and jersey cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 1, p. 95-104, Oct. 2002.

WINDIG, J. J.; CALUS, M. P. L.; VEERKAMP, R. F. Influence of herd environment on health and fertility and their relationship with milk production. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 88, n. 8, p. 335-347, Jan. 2005.

YAMAGUCHI, L. C. T. Custo de produção do leite: um novo enfoque. **Boletim do Leite**, Piracicaba, v. 7, n. 76, p. 1-2, jul. 2000.

ZOCCAL, R.; MIRANDA, J. E. C.; JUNQUEIRA, R. **Análise da sazonalidade da produção de leite no Brasil**. Disponível em: <<http://www.cileite.br>>. Acesso em: 12 set. 2008.