



JOÃO CESAR DE RESENDE

**DETERMINANTES DE LUCRATIVIDADE EM
FAZENDAS LEITEIRAS DE MINAS GERAIS**

**LAVRAS – MG
2010**

JOÃO CESAR DE RESENDE

**DETERMINANTES DE LUCRATIVIDADE EM FAZENDAS
LEITEIRAS DE MINAS GERAIS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia, área de concentração em
Produção Animal, para a obtenção do título de Doutor.

Orientador

Dr. Marcos Neves Pereira

**LAVRAS – MG
2010**

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

Resende, João Cesar de.

Determinantes de lucratividade em fazendas leiteiras de Minas Gerais / João Cesar de Resende. – Lavras : UFLA, 2010.

144 p. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Lavras, 2010.

Orientador: Marcos Neves Pereira.

Bibliografia.

1. Pecuária de leite. 2. Rentabilidade. 3. Custos de produção. 4. Lucro. 5. Educampo. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 338.1362142

JOÃO CESAR DE RESENDE

**DETERMINANTES DE LUCRATIVIDADE EM FAZENDAS
LEITEIRAS DE MINAS GERAIS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia, área de concentração em
Produção Animal, para a obtenção do título de Doutor.

APROVADA em 24 de fevereiro de 2010

Dr. Ary Ferreira de Freitas – PhD	Embrapa
Dr. Duarte Vilela – DSc	Embrapa
Dr. José Ferreira Noronha – PhD (Coorientador)	UFG
Dra. Nadja Gomes Alves – DSc	UFLA
Dra. Renata Apocalypse N. Pereira – DSc	EPAMIG

Dr. Marcos Neves Pereira

Orientador

**LAVRAS - MG
2010**

*A meus filhos queridos, Gabriel e David,
razão principal de minha vida,*

DEDICO

OFEREÇO

*A meus pais, Álvaro e Isabel e irmãos, “Tita”, David e “Zé”, que O Senhor
levou para junto Dele, deixando a saudade e exemplos.*

A meus irmãos e irmãs.

A meus cunhados e cunhadas.

A meus sobrinhos e sobrinhas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus pela proteção, pela força, pela saúde e pela luz para vencer mais esta etapa de minha vida profissional.

Agradeço a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa pela oportunidade deste treinamento, a Universidade Federal de Lavras – UFLA sou grato por me receber e oferecer o curso de doutorado. Ao Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae Minas, agradeço pela cessão da rica e criteriosa base de dados que permitiu a elaboração desta tese.

Registro ainda minha gratidão às seguintes pessoas:

Dr. Marcos Neves Pereira, da UFLA, pelo aprendizado em produção animal e pela orientação em todas as fases do curso.

Dr. Duarte Vilela, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, pelo incentivo e apoio à minha decisão de enfrentar o doutorado e pela participação e contribuições a este trabalho como componente das bancas de qualificação e de defesa.

Dr. José Ferreira Noronha, pela co-orientação e apoio em todos os momentos do trabalho.

Dr. Ary Ferreira de Freitas pelo apoio e paciência nas análises estatísticas dos dados.

Dr. Eliseu Roberto de Andrade Alves, pelas fundamentais sugestões no início do trabalho.

Priscilla Magalhães Gomes Lins, gerente da área de agronegócios do Sebrae Minas, Rogério Nunes Fernandes e Cristiano Nascif, um coordenador estadual e o outro consultor técnico do Projeto Educampo, pela disponibilização da consistente base de dados, incentivo e apoio ao desenvolvimento do trabalho.

Daniel Navarro Lobato, da Central de Processamento de Dados do Educampo, pelos constantes esclarecimentos na fase de tratamento dos dados.

Arejacy Antônio Sobral Silva, Carlos Alexandre Vieira, Carlyle Guimarães Borges, Celso Ferreira Gomes Júnior, Fabiano Silva Gonçalves, Felipe Henrique da Silva, Flávio de Almeida Costa Filho, Gustavo Souza Aquino de Moura, Leandro Majela Côrtes Guimarães, Lucas Evangelista de Carvalho, Marcelo Augusto Ponciano da Silva, Matozalém Camilo Neto, Nélio Roberto Amâncio de Ávila, Paulo Rafael Lemos Amaral, Renato Alexandre Borges, Rodrigo Rocha Gomes, Ronaldo André Borges, Sergio Augusto de Queiroz, Tatiana Dutra Pereira e William Maia de Souza, competentes e dedicados consultores do Projeto Educampo, pela paciência durante as longas entrevistas a mim concedidas para coleta das informações complementares das fazendas componentes da amostra.

Rodrigo Sant'Anna Alvim, presidente da Comissão Nacional de Pecuária de Leite da CNA, pelo apoio imprescindível no início deste trabalho.

Professores do Departamento de Zootecnia da UFLA, em especial Antônio Gilberto Bertechini, Antônio Ricardo Evangelista, Elias Tadeu Fialho, Gudesteu Porto Rocha, José Camisão de Souza, José Cardoso Pinto, Juan Ramon Olalquiaga Pérez, Nadja Gomes Alves, Paulo Borges Rodrigues, Paulo César de Aguiar Paiva, Rilke Tadeu Fonseca de Freitas e Tarcísio de Moraes Gonçalves pelo convívio durante o curso.

Professores do Departamento de Administração e Economia da UFLA, em especial Ricardo Pereira Reis pela reciclagem nos conceitos da Microeconomia, participação na banca de qualificação e apoio inicial no trabalho de tese, Robson Amâncio pelo ensino da Economia Ecológica, Luiz Gonzaga de Castro Júnior pelo aprendizado de mercados futuros, Luiz Fernando Paulillo, cedido pela USP para nos reciclar nos princípios da Macroeconomia Dinâmica e Mozar José de Brito pelo incentivo a levar adiante o tema proposto para este trabalho.

Amigos e colegas de curso e de Lavras, em especial Mariana, Lélis Pedro de Andrade, Vanessa Marzano, José Ricardo Martins da Silva, Rita de Cássia Ribeiro, Roberta de Moura Assis e Valdir Botega Carvalho.

Colegas da Embrapa Gado de Leite, Alziro Vasconcelos Carneiro, Lorildo Aldo Stock, Paulo do Carmo Martins e José Luiz Bellini, a estes minha especial gratidão pela amizade, incentivo e apoio no momento da liberação institucional para sair para este treinamento.

Glauco Rodrigues Carvalho, Kenya Beatriz Siqueira e Marcos Cicarini Hott, novos colegas do núcleo de socioeconomia da Embrapa Gado de Leite, pela amizade e convívio. Adilson Ferreira da Mota e bolsista de pós-doctor Vanderley Borges dos Santos pelo apoio na interpretação dos resultados estatísticos. Todos os demais colegas da Embrapa Gado de Leite pela amizade e convívio.

Eveline de Oliveira, Nivaldo Oliveira, José Eduardo Colombo e Ana Lúcia Angélica de Mendonça pela revisão de português, citações bibliográficas, inglês e formatação do texto final. Narro Botelho Santos, Eliana José Bernardes e Rosiane Maria Oliveira pelo apoio na biblioteca.

Renata Apocalypse Nogueira Pereira, pesquisadora da Epamig, pelo apoio e incentivo, Carlos Henrique de Souza, secretário do programa de pós-graduação, Joelma Xavier dos Santos e Keila Cristina de Oliveira, técnicas administrativas, pelo dedicado apoio durante todo o curso.

Irmãos e irmãs, Lucas Ubaldo de Resende, Tarcísio Resende, Agostinho Manoel de Resende, Vicente de Paulo Resende, Álvaro José de Resende, Dimas José de Resende, Isabel Maria de Resende (Neneca), Maria José de Resende (Zezé), Marcos Lúcio de Resende, Miguel Arcanjo de Resende, Maria de Lourdes Resende (Lurdinha), Inácio Loiola de Resende, respectivas esposas e maridos, sobrinhos e sobrinhas, minha família querida que comigo está, sempre e em qualquer situação.

Tarcísio Resende, irmão, eterno apoio, incentivador, entusiasta da pesquisa e do trabalho da Embrapa.

Armando e Neneca, cunhado e irmã, apoio fundamental nos momentos mais complicados.

Gabriel Cesar de Resende e David Eustáquio de Resende, filhos queridos, sempre no fundo do coração.

Álvaro José de Resende e Izabel Augusta de Resende, meus queridos e inesquecíveis pais, exemplos de vida, Maria das Mercês de Resende (Tita), irmã, David José de Resende e José Fernando de Resende (Zé), irmãos, todos junto do Pai Criador e Protetor, minha eterna saudade.

RESUMO GERAL

Definir metas de eficiência em rebanhos leiteiros com base em índices de desempenho é de implantação e uso mais simples que o monitoramento direto de indicadores de lucratividade. Este estudo foi realizado com o objetivo de identificar quais índices de desempenho seriam os principais determinantes da lucratividade em 159 fazendas de leite monitoradas pelo Projeto Educampo, na região Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba de Minas Gerais, de agosto de 2007 a julho de 2008. No primeiro artigo foram descritos indicadores de desempenho zootécnico e econômico das fazendas. No segundo artigo tentou-se elucidar que índices foram os principais determinantes da diferença de lucratividade entre rebanhos. A lucratividade foi medida por meio de três indicadores: renda líquida anual (RL), renda líquida anual dividida pelo valor dos bens (TRB) e renda líquida dividida pela renda bruta (ML). Os dados foram obtidos, mensalmente, por 18 consultores. A idade dos proprietários foi 51 ± 11 anos (média \pm desvio padrão) e o número de trabalhadores contratados foi $2,6 \pm 2$. A produção diária de leite das fazendas foi 770 ± 697 L, 109 \pm 75 hectares foram utilizados pela atividade leiteira e a produção anual de leite por hectare foi 3.333 ± 2.720 L. Tamanho de rebanho foi 81 ± 54 vacas em lactação. Do total de vacas adultas $26 \pm 8\%$ não eram lactantes. O número de vacas em lactação por hectare foi $0,70 \pm 0,44$. A produção anual de leite por vaca adulta foi 3.383 ± 1.269 L. A produção de leite por hectare foi mais correlacionada à taxa de lotação animal que à produção por vaca. Animais jovens representaram $51 \pm 8\%$ dos rebanhos. A produção anual de leite por unidade de mão-de-obra contratada foi de 103.342 ± 44.616 L. Todas as fazendas utilizavam alimentos concentrados. O custo de concentrados representou cerca de 30% e o de mão-de-obra, 10% do custo de produção. O preço do leite foi o item com menor variabilidade entre fazendas. O fluxo de renda para as fazendas foi $85 \pm 9\%$ oriundo da venda de leite. O valor da terra foi $56 \pm 16\%$ do valor dos bens. A correlação entre o custo de produção calculado considerando os juros sobre o valor dos bens e o custo calculado sem o valor dos juros foi de 0,98. Em cada estimativa de custos, 25% e 15% das fazendas apresentaram resíduo negativo, respectivamente, mas a RL foi, em média, positiva. Os valores dos indicadores de lucratividade, quando se consideraram ou não os juros sobre o valor dos bens, foram: RL R\$ 55.350,00 e R\$ 32.841,00, TRB 7,7% e 4,7%, e ML 17,7% e 8,7%, respectivamente. Mesmo com um desempenho superior às médias brasileira e mineira, as fazendas estudadas apresentaram valores modestos para indicadores de desempenho, sugerindo que existe oportunidade para ganho em eficiências zootécnica e, provavelmente, econômica. A comparação estatística entre as 40 fazendas com lucratividade negativa e as 119 positivas mostrou que as fazendas com RL positiva produziram mais leite por mão-de-obra e por vaca, tinham maior

proporção do rebanho como vacas em lactação e, proporcionalmente ao custo de produção, tiveram uma maior despesa com concentrados e menor despesa com mão-de-obra contratada. A relação entre o custo com mão-de-obra contratada e o custo com concentrados foi mais baixa no grupo de fazendas com RL positiva. Tamanho de fazenda, idade do proprietário, taxa de lotação animal e produção por área não diferiram entre as fazendas com RL positiva ou negativa ($P>0,14$). A Análise de Componentes Principais apontou que os indicadores mais importantes para explicar a variação na lucratividade entre as fazendas foram: relação entre o custo de mão-de-obra e o custo de concentrados, custo de mão-de-obra contratada por unidade de leite, produção de leite por unidade de mão-de-obra contratada, produção de leite por vaca e proporção de vacas lactantes no rebanho. Maior lucratividade foi associada ao uso mais eficiente da mão-de-obra, aparentemente o resultado de maiores investimento em concentrados e produção por vaca. Rebanhos com maior proporção de animais em lactação também foram mais eficientes. A produtividade da terra, medida em animais ou renda por área, não foi primordialmente determinante da lucratividade nesta amostra de fazendas. Houve correlação linear positiva entre a TRB e a produção anual de leite por vaca, apesar de o coeficiente de determinação da regressão ter sido de apenas 0,15. A obtenção de ganho em produção por vaca pode ser uma meta plausível para direcionar o alcance de ganho em lucratividade.

Palavras-chave: Pecuária de leite. Rentabilidade. Custos de produção. Renda líquida. Projeto Educampo.

GENERAL ABSTRACT

Defining goals of efficiency of dairy herds based on performance indicators is of simpler implementation and use than the direct monitoring of profitability indicators. This study was conducted with the objective of identifying which performance indicators would be the main determinants of profitability on 159 dairy farms assisted by The Educampo Project in the Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba region of Minas Gerais, from August 2007 to July 2008. In the first paper were reported both animal performance and economic indicators of the farms. In the second paper one tried to elucidate which indicators were the main determinants of the difference in profitability among herds. Profitability was measured by three economical indicators: annual net income (RL), annual net income divided by the assets value (TRB), and net income divided by gross income (ML). Data was obtained monthly by 18 consultants. Farmers' age was 51 ± 11 years (mean \pm standard deviation) and the number of hired labor was 2.6 ± 2 . Daily milk production of the farm was 770 ± 697 L, 109 ± 75 hectares were used by the dairy activity, and annual milk yield per hectare was $3,333 \pm 2,720$ L. The size of the herd was 81 ± 54 lactating cows, out of the total of adult cows, $26 \pm 8\%$ were non-lactating. Lactating cows' stocking rate was 0.79 ± 0.44 cows/ha. Annual milk yield per cow was $3,383 \pm 269$ L. Milk yield per hectare was more correlated to the stocking rate than to milk yield per cow. Young animals represented $51 \pm 8\%$ of the herds. Annual milk yield per unit of hired labor was $103,342 \pm 44,616$ L. All farms used concentrate feedstuffs. Concentrate cost represented about 30% and labor cost did 10% of the production cost. Milk price was the item with the smallest variability among farms. The flush of income for the farms was $85 \pm 9\%$ coming from of milk sale. Land value was $56 \pm 16\%$ of the assets value. The correlation between the production cost calculated considering the interest on assets value and the cost without interest was 0.98, both 25 and 15% of the farms had negative RL in each cost estimation, respectively, however the mean RL was positive. Profitability indicator values, considering or not the interest on assets value, were: R\$ 55,350.00 and R\$ 32,841.00 for RL, 7.7 and 4.7% for TRB, and 17.7 and 8.7% for ML, respectively. Even though performance on these farms was better than the average of Brazilian and Minas Gerais farms, their performance indicator values were modest, suggesting that there is opportunity for gain in animal and probably economic efficiencies. The statistical comparison of the 40 farms with negative profitability and the 119 positive ones showed that farms with positive RL produced more milk per unit of labor and per cow, had a greater proportion of lactating cows in the herd, had concentrate cost as a greater share and hired labor cost as a smaller share of the production cost, and had a smaller ratio of hired labor cost to concentrate cost. Farm size, farmer's age, animal stocking

rate and yield per area did not differ between positive and negative RL farms ($P>0.14$). Principal component analysis showed that the most important indicators to account for the variation in profitability among farms were: the ratio between labor cost and concentrated cost, hired labor cost per unit of milk, milk yield per unit of hired labor, milk yield per cow, and the proportion of lactating cows in the herd. Increased profitability was associated with more efficient labor use, apparently the result of larger investment in concentrates and yield per cow. Herds with increased proportion of lactating animals also were more efficient. Land productivity, measured as animals or income per area, was not primordially determinant of profitability on this sample of farms. There was a positive linear correlation between TRB and the annual milk yield per cow, although the regression determination coefficient was only 0.15. Obtaining gain in yield per cow may be a feasible goal for directing the achievement of gain in profitability.

Key words: Dairy livestock breeding. Net income. Cost of production. Educampo Project.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Evolução do índice de preços dos produtos lácteos no mercado internacional, no período de 1990 a 2009.....	61
Gráfico 2	Evolução dos preços mensais do leite em pó nos Estados Unidos (◆), na Oceania (▲) e na União Européia (●), de janeiro de 2007 a julho de 2009.....	62
Gráfico 3	Evolução do preço médio anual do leite ¹ pago aos produtores do Brasil, no período de agosto de 1998 a julho de 2008.....	63
Gráfico 4	Preços médios mensais recebidos pelos produtores de leite no Brasil, em R\$/litro, corrigidos para julho de 2008, no período de 2007/2008 (■) e de 1997/2007 (●).....	64
Gráfico 5	Relacionamento entre a produção anual de leite por unidade de mão-de-obra (MO) contratada e a renda líquida 1 (RL1) por unidade de MO contratada e a produção diária de leite das fazendas.....	103
Gráfico 6	Relacionamento entre a produção de leite por vaca em lactação e a renda líquida como proporção do capital investido.....	129
Gráfico 7	Relacionamento entre a produção de leite por vaca em lactação e o custo de alimentos concentrados, por litro de leite produzido.....	130

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Evolução do número, tamanho e produção das fazendas de leite, entre 1996 e 2008, em cinco mercados referências na produção e no comércio de lácteos.	45
Tabela 2	Associação entre o tamanho de fazendas de leite com a produtividade animal e com os custos fixos e total da produção, Minas Gerais, 1991/95.	47
Tabela 3	Indicadores zootécnicos e econômicos médios, de acordo com o extrato de produção, observados em 574 fazendas de leite do estado de Minas Gerais, no período de 1995 a 2002.	52
Tabela 4	Parâmetros do modelo de regressão entre eficiência econômica e variáveis da produção em fazendas leiteiras divididas em três níveis de tecnologia, acompanhadas entre 1995 e 2002, em Minas Gerais. Lavras, 2006.	53
Tabela 5	Coefficientes de correlação de indicadores zootécnicos, de produção e econômicos com a taxa de retorno sobre o capital investido, observados em amostra de fazendas de leite da região sul do estado da Bahia.	54
Tabela 6	Taxa de retorno sobre o capital e índices zootécnicos, produtivos e econômicos observados em quatro modelos (Mod) de produção de leite tipo B do estado de São Paulo.	55
Tabela 7	Coefficiente de regressão linear entre variáveis da produção e Receita Caixa (RC), Renda Líquida (RL) e Taxa de Retorno sobre a Mão-de-Obra Operacional e Gerencial (R) em 81 fazendas de leite do Tennessee, EUA, 1989.	57

Tabela 8	Variáveis de produção, zootécnicas e de perfil de uma amostra de 146 fazendas familiares representando 886 fazendas familiares da região leste-central da Polônia, 1999.....	58
Tabela 9	Indicadores da produção de leite em países selecionados, 2008.....	66
Tabela 10	Custo estimado da mão-de-obra (MO), por litro de leite produzido em fazendas leiteiras de países selecionados.....	66
Tabela 11	Indicadores da produção de leite. Estado de Minas Gerais (MG) e mesorregião Alto Paranaíba/Triângulo Mineiro (AP/T) de Minas Gerais (MG), 2005 e estado de Goiás (GO), 2009.....	67
Tabela 12	Variáveis descritivas da amostra de 159 fazendas.....	96
Tabela 13	Proporção em classes de algumas variáveis nas 159 fazendas.	97
Tabela 14	Indicadores zootécnicos da amostra de 159 fazendas.....	98
Tabela 15	Indicadores contábeis da amostra de 159 fazendas.	99
Tabela 16	Indicadores de renda bruta (RB) e capital investido em bens da amostra de 159 fazendas.	101
Tabela 17	Indicadores de lucratividade da amostra de 159 fazendas.	104
Tabela 18	Indicadores de renda líquida (RL) da amostra de 159 fazendas. .	105
Tabela 19	Indicadores de lucratividade nas fazendas com renda líquida anual negativa ($RL < 0$) e naquelas com renda positiva ($RL > 0$). ...	120
Tabela 20	Indicadores zootécnicos e econômicos das fazendas com renda líquida anual negativa ($RL < 0$) e daquelas com renda líquida anual positiva ($RL > 0$).	122
Tabela 21	Componentes principais (CP), autovalores e proporção individual e acumulada da variância explicada pelo CP.	123
Tabela 22	Correlação linear entre as dez variáveis selecionadas pela análise de componentes principais.	125

Tabela 23	Composição linear dos componentes principais (CP).	125
Tabela 24	Síntese da análise do componente principal 1 (CP1) sobre os indicadores de lucratividade renda líquida (RL), taxa de retorno sobre os bens (TRB) e margem de lucro (ML).	126

SUMÁRIO

	CAPÍTULO 1: Introdução Geral	19
1	INTRODUÇÃO	20
2	REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1	Teoria econômica	22
2.1.1	Capital	22
2.1.2	Produtor rural: o capitalista e o empreendedor	24
2.1.3	Custos de produção	26
2.1.3.1	Custo variável	27
2.1.3.2	Custo fixo	28
2.1.4	Custo da atividade x custo do leite	31
2.1.5	Custo total e custo operacional de produção	34
2.1.6	Rendas e receitas	36
2.1.7	Indicadores de lucratividade	36
2.1.8	Indicadores de modernidade	42
2.2	Associação entre indicadores técnicos e econômicos na atividade leiteira	44
2.2.1	Tamanho e lucratividade	44
2.2.2	Indicadores técnicos e lucratividade	50
2.3	Preços do leite entre 2007 e 2008	60
2.4	Produção de leite entre 2007 e 2008	64
2.5	O Projeto Educampo	68
2.4.1	Dados levantados pelo Educampo	71
2.4.2	Procedimentos adotados pela metodologia do Educampo	72
	REFERÊNCIAS	74
	CAPÍTULO 2: Indicadores de desempenho em fazendas leiteiras de Minas Gerais	85

1	INTRODUÇÃO	88
2	MATERIAL E MÉTODOS	91
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	94
4	CONCLUSÃO.....	106
	REFERÊNCIAS.....	107
	CAPÍTULO 3: Determinantes de lucratividade em fazendas	
	leiteiras de Minas Gerais	112
1	INTRODUÇÃO	115
2	MATERIAL E MÉTODOS	118
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	120
4	CONCLUSÃO.....	131
	REFERÊNCIAS.....	132
	APÊNDICES	137

CAPÍTULO 1: Introdução Geral

1 INTRODUÇÃO

Indicadores zootécnicos, como produção de leite por vaca, por mão-de-obra ou por área, têm sido utilizados como ferramenta para monitorar e avaliar a eficiência financeira de fazendas leiteiras. A maior justificativa para a sua utilização seria a maior facilidade de cálculo, relativamente ao uso direto de indicadores de lucratividade, como renda líquida, sua relação com o capital investido na atividade ou a margem de lucro. Entretanto, a utilidade de diferentes indicadores zootécnicos depende diretamente da sua correlação com indicadores de lucratividade, da metodologia de cálculo do indicador e do ambiente econômico-zootécnico, envolvendo os sistemas de produção de leite. Definir qual indicador zootécnico seria mais correlacionado à lucratividade da produção de leite é de interesse prático para definir metas de trabalho para a extensão rural e também como meio de avaliar indiretamente a lucratividade de rebanhos com escrita contábil deficiente ou ausente.

A correlação entre produção de leite por vaca e a taxa de retorno sobre o capital investido foi positiva em um estudo envolvendo 257 rebanhos do Wisconsin, EUA (MCCULLOUGH, 1994). Entretanto, o coeficiente de determinação da regressão linear entre estas variáveis foi baixo, sugerindo que produtividade por vaca e lucratividade da fazenda, apesar de se correlacionarem positivamente, não apresentam um relacionamento forte.

No Tennessee, EUA, 81 fazendas de leite foram estudadas, com o objetivo de identificar o efeito direto de dez variáveis sobre o desempenho financeiro (HADEN; JOHNSON, 1989). Produção por vaca e preço do leite correlacionaram-se positivamente e de forma significativa com a lucratividade. Custos da mão-de-obra e custos de forragem apresentaram correlação forte, porém, negativa, com a lucratividade. Constatou-se, ainda, que os produtores

mais velhos tenderam a ter menor lucro com a exploração de leite do que os jovens.

Almeida et al. (2009) também observaram um relacionamento linear e positivo entre produtividade por animal e a renda bruta deduzida do custo alimentar em 43 rebanhos leiteiros do Paraná, entretanto, o coeficiente de determinação da regressão também foi baixo. A natureza dispersa do relacionamento entre estes indicadores sugere que vários parâmetros, necessariamente não apenas zootécnicos, determinam o desempenho financeiro de rebanhos leiteiros, o que é compreensível devido à natureza complexa e multifatorial da atividade leiteira (JUSZCZYK, 2005).

Na tentativa de melhorar a rentabilidade de fazendas de leite por meio da introdução de processos mais adequados de produção e gestão, uma proposta de assistência técnica privada, denominada Educampo (SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE, 2008), vem trabalhando com fazendas de leite de alguns estados do Brasil, especialmente de Minas Gerais. Além do apoio com assistência técnica especializada, os consultores do programa mantêm um criterioso monitoramento mensal das informações produtivas, zootécnicas e financeiras destas fazendas.

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de identificar índices primordialmente determinantes da lucratividade em fazendas de leite assistidas pelo Educampo nas microrregiões Alto Paranaíba e Triângulo Mineiro de Minas Gerais. Os dados aqui gerados, além do propósito básico de conhecer o relacionamento entre índices e indicadores de lucratividade, também têm o intuito de auxiliar o desenvolvimento da assistência técnica nestes rebanhos. No primeiro artigo são descritos índices de desempenho zootécnico e financeiro dos rebanhos. No segundo artigo, tenta-se elucidar que índices são os principais determinantes da diferença em lucratividade entre rebanhos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Teoria econômica

2.1.1 Capital

Na teoria econômica, o capital é constituído pelos bens de produção criados pelo homem. Do ponto de vista da empresa agrícola, capital é o conjunto de valores monetários investidos na produção e inclui o valor dos elementos naturais, dos bens de capital produzidos pelo homem e as somas monetárias que permitem contribuições alheias, como os salários para pagamento da mão-de-obra. Um termo associado, quando se caracteriza o capital, é investimento, definido por Bornia (2002) como o valor dos bens de capital adquiridos pela empresa e que serão utilizados em mais de um período produtivo. Mais comumente, parece que, no cotidiano, os indivíduos preferem se referir ao capital como *patrimônio*, embora este seja um termo mais adequado para expressar reservas de valor, neste caso nem sempre um capital socialmente produtivo.

Nas explorações agropecuárias, segundo Hoffmann (1989), a terminologia utilizada na contabilidade divide o investimento em dois tipos: o capital fundiário e o capital de exploração. O primeiro é composto pelos bens imóveis, representados pela terra e tudo que nela tenha sido incorporado, como casas, estábulos e outras edificações, culturas permanentes, pastagens e melhoramentos fundiários, como sistemas de irrigação e drenagem, eletrificação, cercas e estruturas para prevenção de processos erosivos. O capital de exploração é representado pelo conjunto de meios necessários para, junto com o capital fundiário, gerar bens e serviços.

O capital de exploração pode ser classificado em capital fixo e capital circulante. O capital fixo refere-se aos bens de produção capazes de prestar sua cooperação a mais de um ciclo produtivo. É representado pelos recursos, dos quais, durante o processo de produção, apenas os seus serviços são incorporados ao produto. Dentre esses recursos podem ser citados rebanhos, culturas perenes, tratores, máquinas, motores, equipamentos, ferramentas e utensílios. O capital circulante – também referido como capital de giro – corresponde aos bens de produção que têm duração não superior a um exercício agrícola. São os recursos totalmente consumidos durante o ciclo produtivo, porém, no final do processo reaparecendo integrados ao produto que ajudou a criar. Inclui bens como dinheiro para pagamento de salários, fretes, impostos, sementes, adubos, medicamentos e combustíveis.

Segundo Hoffmann (1989), todos esses elementos têm a característica comum de terem que ser pagos. A empresa deverá reunir somas monetárias que lhe permitam pagar todos os bens econômicos e serviços cuja conjugação foi necessária para produzir. Para fins de estimativa de custos de produção, uma sugestão apresentada para facilitar alguns cálculos é desagregar o capital (K) na seguinte estrutura: capital em terra nua (Kt), capital fixo depreciable (Kd) e capital de giro (Kg). Assim tem-se a seguinte expressão:

$$K = K_t + K_d + K_g$$

No detalhamento que interessa para a exploração leiteira, cada item tem em sua composição os seguintes elementos:

a) **Capital fixo em terra (Kt):**

Valor total da superfície de terra efetivamente ocupada com a exploração. Do ponto de vista da teoria neoclássica, terra não seria enquadrada como capital, pois não se trata de um bem de produção criado pelo homem. Na atividade leiteira, a participação do capital em terra na composição do capital

total investido indica o grau de intensificação da exploração. Uma elevada participação da terra na composição do capital total indica a predominância de sistemas extensivos de produção (FEDERAÇÃO DE AGRICULTURA DO ESTADO DE MINAS GERAIS - FAEMG, 2006).

b) Capital fixo depreciável (Kd):

Composto pelos bens imóveis e pelos bens móveis. Do primeiro grupo fazem parte estábulos, currais, silos, casas de colonos, galpões, culturas permanentes, pastagens e melhoramentos fundiários. O segundo grupo é composto por rebanho (geralmente classificado como semovente), tratores, máquinas, veículos, equipamentos, ferramentas e utensílios. A participação do capital em máquinas na composição do capital total indica o grau de mecanização dos sistemas de produção. Nos modelos de produção de leite menos dependentes de mão-de-obra esta participação é maior.

c) Capital de giro (kg):

Insumos: alimentos comprados ou produzidos, fertilizantes, sementes, medicamentos, materiais de inseminação, energia elétrica, combustíveis e lubrificantes. Serviços: fretes, assistência técnica especializada, mão-de-obra, reparos, impostos, juros, transportes pessoais e utilidades (luz, telefonia, gás, água e internet).

2.1.2 Produtor rural: o capitalista e o empreendedor

Com referência ao uso do capital na produção agropecuária, dois indivíduos distintos podem ser considerados: o proprietário do capital fundiário, que participa do negócio alugando seus bens e o empresário, que participa do negócio com o capital de exploração (HOFFMANN, 1989). Para Alves e Assis

(2000) e Tupy et al. (2000), ambos devem ser tratados em separado, independente de situações em que sejam a mesma pessoa. Na interpretação destes autores, o dono de todos os meios de produção é o capitalista. O empreendedor é aquele que aluga o capital para produzir. Para isso, assume o risco, o ônus do esforço e do tempo consumidos para administrar o empreendimento e dele produzir renda. O empreendedor fica com a renda residual do negócio, após pagar o aluguel ao capitalista e todos os demais dispêndios da produção. O capitalista recebe o pagamento pelos meios de produção (capital) que alugou para o empreendedor.

Mesmo que esses dois indivíduos sejam a mesma pessoa, o analista pode separá-los. A análise pode ser conduzida como se o capital fosse inteiramente alugado (PINDYCK; RUBINFELD, 2006), mesmo que seja comprado e inteiramente de propriedade do empreendedor. O investidor criterioso, um produtor de leite, por exemplo, pode separar o que vai receber como dono do capital do que vai receber como empreendedor. Se, na função de capitalista, perceber que vai receber menos do que esperava, ele terá duas opções: alugar o empreendimento (a fazenda, os animais e todos os bens restantes) para um empreendedor mais talentoso e competente ou, então, vender os bens (capital) e investir o valor apurado em outra atividade (ALVES; ASSIS, 2000). Mesmo sabendo que a maioria absoluta dos produtores assume os dois papéis simultaneamente, a separação conceitual facilita a estimativa dos custos de produção e a análise econômica dos resultados. Estes cálculos, embora necessários, envolvem procedimentos nem sempre bem entendidos pelos usuários da informação (SCHUH, 1976).

O fato é que, no mundo real, mais especificamente na atividade leiteira, as opções de alugar ou vender os bens são praticamente inexistentes, por duas razões: primeiro que dificilmente o fazendeiro estará disposto a vender seus bens, principalmente a terra. Em segundo lugar, não é tarefa fácil encontrar o

empreendedor com disposição para alugar o empreendimento. A opção mais comum ao prejuízo é encerrar a atividade. Apenas os bens de maior liquidez - por exemplo, os animais, alguns equipamentos, máquinas e veículos - poderão ser vendidos para aplicar o valor em outro negócio. Deve-se considerar, ainda, que alguns investimentos, depois de adquiridos ou construídos, passam a ser parte integrante da propriedade e, a não ser com grande prejuízo, poderão ser vendidos em separado da terra. Um exemplo são os currais, os estábulos e outras construções. Portanto, é sensato aceitar que, depois de estabelecida, a atividade leiteira será rentável, mesmo quando remunerando somente os bens de maior liquidez.

2.1.3 Custos de produção

Na conceituação da contabilidade gerencial, custo é um recurso que se sacrifica, ou ao qual se renuncia, para alcançar um objetivo específico (IVNISKY, 2009). O custo de produção é o valor do conjunto de bens e esforços que foram ou serão consumidos na fábrica, para se obter um produto terminado, em condições de ser vendido. Na definição econômica, o custo de produção de determinado bem é o valor dos produtos alternativos renunciados que seria possível obter com os recursos considerados (LEFTWICH, 1994). É o chamado princípio do custo de oportunidade. Na interpretação de Noronha et al. (2001), custos são os desembolsos efetivos ou imputados que tornam possível a criação de determinada quantidade de produtos e serviços.

Na literatura técnica, muitos conceitos são utilizados para classificar ou diferenciar os custos, embora o mais comum seja a divisão do custo total em custos fixos e custos variáveis. Dependendo da situação e dos objetivos, os custos podem ser classificados de outras formas. Por exemplo: quanto à facilidade de alocação, podem ser classificados em diretos e indiretos; quanto à

importância para a tomada de decisão da empresa, em relevantes e não relevantes; quanto à facilidade de eliminação, em evitáveis e inevitáveis; quanto à abordagem profissional, em contábeis e econômicos; quanto à abordagem científica, em privados, sociais e ambientais e, quanto ao desembolso de dinheiro, em custo caixa e custo não-caixa (NORONHA et al., 2001).

2.1.3.1 Custo variável

O custo variável é todo aquele relacionado diretamente com o volume de produção. Pode aumentar, reduzir ou, até mesmo, ser evitado, de acordo com a expansão, a redução ou a paralisação da atividade da empresa. É representado pela soma de todos os gastos e desembolsos necessários à produção, incluindo tanto os pagamentos efetivamente realizados quanto os pagamentos imputados (NORONHA et al., 2001).

Na atividade leiteira, o custo variável inclui os seguintes elementos: os desembolsos para a compra de insumos gerais utilizados na ordenha, sanidade, reprodução, alimentação; os fertilizantes, corretivos, combustíveis, lubrificantes, energia elétrica, peças diversas de reposição e utensílios; os pagamentos por serviços como transportes, juros, comunicação, assistência técnica, reparos gerais, gratificações e gastos com movimentações pessoais e, finalmente, as despesas imputadas, como o valor do leite utilizado para o aleitamento de bezerros, leite fornecido para os colonos e os pagamentos efetuados diretamente com a entrega de mercadorias e que não incorreram efetivamente em uma transação monetária.

Outros itens são ainda mencionados por Turra (1990) e referem-se aos pagamentos de consultoria, seguros de produção e despesas financeiras. Para Alves e Assis (2000), nos custos variáveis deve-se também incluir um valor referente a uma taxa de juros aplicada sobre o capital de giro da empresa. Neste

caso, os autores levam em conta que também o capital de giro pertence ao capitalista, mas concordam que, para incluir estes juros nos custos, o analista teria que incluir também nas receitas um valor referente aos juros sobre os montantes que entraram na empresa durante o período de análise.

2.1.3.2 Custo fixo

O custo fixo (CF) é oriundo do capital fixo e não depende do nível de produção da empresa no curto prazo. O CF depende apenas da decisão de fazer o investimento necessário para operar a empresa e não pode ser evitado com a paralisação da produção. Um exemplo é a depreciação dos fatores fixos, tais como trator, ordenhadeira e currais. O salário do gerente é outro exemplo. No período de tempo denominado na economia como longo prazo ou horizonte de planejamento (FERGUSON, 1989; FRANK, 1991; VARIAN, 1999), todos os meios de produção são variáveis não existindo, nesta situação, custos fixos, já que a empresa pode quantificá-los e comprá-los na proporção que o projeto produtivo precisa.

Na agricultura, o CF pode ser desagregado na seguinte estrutura: a) custo da mão-de-obra contratada e familiar; b) conservação e reparos dos bens fixos e c) fluxo do capital fixo. Estes três elementos são a seguir detalhados.

a) Custo de mão-de-obra

Pode ser desdobrado em mão-de-obra contratada permanente e mão-de-obra familiar. A primeira refere-se às pessoas que, uma vez contratadas, não podem ser dispensadas, mesmo quando ocorre uma variação temporária na produção, mantida a mesma capacidade de produção da empresa. Como exemplo citam-se gerentes, ordenhadores e tratoristas. No segundo caso, o valor do trabalho familiar não remunerado diretamente deve ser estimado imputando-

se um valor correspondente ao melhor salário que esses membros da família poderiam receber prestando serviços para terceiros. Em um cenário econômico fictício, em que os membros da família, fora dos limites da propriedade, não disponham de nenhuma oportunidade de emprego, a mão-de-obra familiar pode ter custo de oportunidade igual a zero. Um índice importante nos estudos de lucratividade na produção de leite refere-se à proporção de mão-de-obra familiar no gasto total com mão-de-obra na fazenda. No Brasil, essa proporção decresce na medida em que a escala de produção aumenta (FAEG, 2009; FAEMG; 2006). Em alguns países, como os Estados Unidos, por exemplo, esta proporção é alta, mesmo nas grandes fazendas (TAUER; BELBASE, 1987).

b) Conservação, reparos e impostos fixos

São despesas que não podem ser evitadas, mesmo que a produção seja totalmente interrompida. São necessárias para que os bens não tenham seu valor comprometido. Imposto territorial, limpeza de pastagens, conservação de cercas e de telhados e vigias são exemplos desses custos.

c) Fluxo de capital fixo

Representa os serviços que o capital fixo presta ao processo produtivo. Estes custos só precisam ser calculados se os bens pertencem ao produtor, pois, se alugados de terceiros, o valor do aluguel os substitui. Por isso, são também denominados de custo de propriedade. O fluxo de capital substitui o aluguel que o empreendedor pagaria ao capitalista pela utilização do capital fixo (TUPY et al., 2000). Se um investidor aluga de terceiros uma fazenda com todo o seu capital (terra, animais, benfeitorias, máquinas, equipamentos e utensílios) para produzir leite, o valor do aluguel pago ao dono da fazenda representa o fluxo do capital consumido na produção. Como, no Brasil, esta situação é pouco comum, conforme observam Alves e Assis (2000), notadamente no caso da atividade

leiteira, o fluxo de capital deve ser estimado. Para isso, pode ser dividido em três componentes: depreciação, juros sobre o capital não depreciável e seguro.

d) **Depreciação**

Mede quanto os bens de produção estão se desvalorizando no decorrer dos anos pelo desgaste físico ou por obsolescência (HOFFMANN, 1989). Para Noronha (1987), depreciação é uma reserva contábil destinada a gerar fundos para a substituição do capital investido em bens produtivos de longa duração, sendo uma forma de a empresa repor o bem de produção que se tornou economicamente inútil. A estimativa da depreciação nem sempre é uma tarefa fácil, tendo em vista a dificuldade natural de se avaliar o valor atual do bem e, principalmente, de sua vida útil remanescente. A depreciação representa, portanto, uma fração do capital fixo consumida na atividade produtiva para viabilizar a geração de renda bruta ao longo do período de análise.

e) **Juros sobre o capital**

Segundo Hoffmann et al. (1989), a todo capital empregado na produção, quer de propriedade do empresário, quer obtido por via de crédito, deve atribuir-se um juro, calculado a uma taxa normal. Calcular juros sobre capitais tomados por empréstimo não há o que justificar, pois representa claramente uma despesa a favor de terceiros. Na hipótese de serem os bens de produção de propriedade do empresário, isso significa ter ele renunciado a uma remuneração que poderia ter obtido pela aplicação de seus capitais em outras alternativas. Esta renúncia representa para ele o custo a ser considerado. A todo capital, exceto a terra, atribui-se, pois, um juro, calculado a uma taxa normal para empregos de risco equivalente.

Assim, uma taxa de juros imputada sobre o capital investido na produção representa a estimativa do custo de oportunidade do capital, caso

fossem possíveis a liquidação do negócio e a imediata aplicação do montante apurado no mercado financeiro. Normalmente, a taxa de juros anual utilizada varia de 6% (ALVES et al., 2006) a 12% (REIS et al., 2005) sobre o valor estimado do capital investido, exceto terra. Oliveira et al. (2007), analisando dados de fazendas leiteiras entre os anos de 1995 e 2004, usaram uma taxa de 4% ao ano, justificando que se tratava de uma remuneração média real (nominal descontada da inflação) da caderneta de poupança naquele período. Nos Estados Unidos, é comum utilizar uma taxa de 5% para estimar o custo de oportunidade do capital investido na atividade (HILTY, 2008). A taxa anual de 6% tem sido a mais comumente observada nos estudos sobre custos de produção do leite a partir do final da década de 1980 (GOMES; MELO; MARTINS, 1989; ROSOLEN; GOMES; DIAS, 1992; NASCIF, 2008). No caso da terra, o fluxo do capital nela investido pode ser estimado imputando-se um valor que reflete o arrendamento praticado no mercado da região onde as fazendas estão localizadas (REIS; MEDEIROS; MONTEIRO, 2001).

f) Seguro

Segundo Noronha et al. (2001), é raro encontrar produtores que fazem seguro dos bens de produção. No entanto, essa decisão implica em assumir os riscos de danos e perdas oriundos de imprevistos, como intempéries climáticas, acidentes, roubos e incêndios. Se existe contratado junto à seguradora, este seguro será computado como um custo fixo.

2.1.4 Custo da atividade x custo do leite

O processo produtivo do leite tem a particularidade de dar origem, simultaneamente, a mais de um produto. É tratado na literatura como um empreendimento *joint product* (FRANK, 2009) ou “atividade de produção

conjunta” (GURGEL et al., 2000; REIS; TEIXEIRA; LIMA, 1993), em que um mesmo processo produtivo gera múltiplos produtos ao mesmo tempo, a partir de um mesmo arranjo produtivo e utilizando os mesmos fatores de produção. O custo total médio é resultado da divisão do custo total pela quantidade de unidades produzidas. No caso de explorações que geram um único produto, como milho, por exemplo, este cálculo é relativamente simples. Quando se trata de uma atividade *joint product*, a identificação dos custos atribuídos a cada produto não é tarefa fácil, apesar de relevante, caso a contabilidade tenha por objetivo gerenciar o negócio e definir setores da fazenda onde se faz necessário implementar medidas para se obter ganho em eficiência. Conhecer o custo final de uma novilha criada no rebanho, por exemplo, pode ser útil para orientar decisões no sentido de manter a recria na fazenda ou comprar boas vacas no mercado.

Com o objetivo de analisar custos da atividade leiteira por setores, alguns autores tentaram a metodologia denominada Centros de Custos que, para Gastal (1980), são compartimentos do sistema global que, no todo, formam o processo completo de transformação de insumos e serviços em produção. Essa metodologia foi adotada em estudos que buscaram estimar em separado o custo do leite dos custos dos animais, das forragens, das máquinas e de outros setores da atividade leiteira (LOPES; REIS, 2006; TUPY et al., 2000; YAMAGUCHI; MARTINS; CARNEIRO, 2003). Nesses estudos, a atividade leiteira foi segmentada nos seguintes centros de custos: produção de leite, produção de novilhas, produção de alimentos volumosos e serviços de máquinas e implementos. Para Lopes (2006), que comparou as duas metodologias aplicadas a uma mesma fonte de dados, os centros de custos possibilitaram uma maior precisão nas estimativas de custos, quando comparadas com as estimativas obtidas pela metodologia do custo global da atividade.

A consideração que se faz a respeito desse procedimento é que se, por um lado, ele permite aumentar a precisão dos cálculos, por outro lado, pode distorcer as estimativas, caso não se disponha de boas informações a respeito da contabilidade das fazendas. Para aplicar esse método é necessário dispor de registros econômicos bastante detalhados das propriedades, de forma que cada despesa possa ser rateada adequadamente entre os vários compartimentos da atividade, entre eles a produção de leite, a criação de novilhas, os serviços de máquinas e a produção de alimentos. A preocupação que permanece é a de que já existe extrema dificuldade para se obter até mesmo os valores globais dos gastos, pois os fazendeiros raramente registram suas despesas. Neste caso, obter o registro detalhado dos gastos da fazenda passa a ser uma tarefa muito difícil.

Noronha et al. (2001), por exemplo, tentaram empregar esta metodologia para analisar a rentabilidade da pecuária leiteira no estado de Goiás. A dificuldade em obterem, nas fazendas, os registros com o grau de detalhamento necessário para analisar os diferentes compartimentos levou os autores a desistirem do propósito inicial. Assim, fizeram o estudo relacionando de forma global, de um lado, todos os custos e, de outro, todas as rendas da atividade. Não foi feita a separação por setores. O mesmo procedimento tem sido adotado pela coordenação do projeto Educampo (SEBRAE, 2008), para estimar o custo de produção das cerca de mil fazendas de leite que monitora e presta assistência tecnológica em Minas Gerais.

Para separar simplesmente o custo do leite do custo global dos demais produtos finais da atividade são sugeridos cinco critérios alternativos (NORONHA et al., 1990), porém, não existe um consenso sobre o mais adequado. No entanto, independente do procedimento escolhido, quando se compara o custo unitário estimado com o preço de venda do produto, a diferença encontrada não gera um indicador suficientemente consistente e claro, quando o objetivo é levantar parâmetros de decisão e gestão. Uma explicação para tal

dificuldade e permanência da discussão é que existe forte relação do leite, o produto principal, com os demais produtos e serviços intermediários ou finais gerados pela atividade (FRANK, 2008), o que dificulta e confunde a separação dos custos atribuídos a cada um dos produtos ou serviços. O procedimento mais utilizado, quando o objetivo é estimar a rentabilidade global da atividade, é comparar os custos totais com a renda total (ALVES; SOUZA; OLIVEIRA, 2006) e os conceitos de Custo Total (CT) e Renda Total da Atividade (RTA) (REIS, 2002).

2.1.5 Custo total e custo operacional de produção

Nos estudos sobre custos de produção elaborados, principalmente, pelos departamentos de extensão rural das universidades norte-americanas (BOLTON, 2009; BOLTON; VANDERLIN, 2009; DALTON, 2005; FRANK, 2008), é comum o emprego dos termos *operation cost of production* para calcular indicadores de rentabilidade em fazendas de leite. O resultado obtido, pela forma como é conduzido, indica um valor que deverá ser coberto pela receita bruta resultante da venda dos produtos da atividade para que a empresa possa permanecer operando na estrutura atual. O custo operacional é uma estimativa parcial do custo total e representa o valor que deverá ser obrigatoriamente coberto pelas receitas no curto prazo. Serve para orientar decisões administrativas de curto prazo, no entanto, não representa uma situação de estabilidade da fazenda no longo prazo. No Brasil, a expressão *operation cost of production* foi traduzida como custo operacional de produção e passou a identificar uma abordagem supostamente nova para calcular e analisar custos de produção na agricultura.

Descrita em meados da década de 1970 (MATSUNAGA et al., 1976), a metodologia do custo operacional tornou-se uma referência na maior parte dos

estudos sobre custos de produção publicados a partir do final dos anos 1970 e início dos anos 1980. Trata-se, no entanto, de um conceito parcial do custo de produção. Se, de um lado, gera um indicador válido e importante no apoio ao processo decisório individual da empresa, de outro, acaba gerando polêmica quando o objetivo da informação é comparar diferentes empresas em situações e lugares diferentes. A abordagem do Custo Operacional não está presente e, presumivelmente, nem é reconhecida pela teoria microeconômica neoclássica, conforme se pode observar na literatura econômica sobre o assunto (FERGUSON, 1989; FRIEDMAN, 1971; LEFTWICH, 1991; NICHOLSON, 1998; PINDYCK; RUBINFELD, 2005; VARIAN, 1990).

Mesmo na década de 1970, estudiosos de custos de produção de universidades norte-americanas já alertavam para a necessidade de se estimar custos de produção obedecendo a critérios que gerassem informações que pudessem ser usadas em comparações internacionais (SCHUH, 1976). A observação ganhou maior importância, sobretudo em tempos quando o comércio, no cenário internacional, assume cada vez mais importância para a economia dos países. Comparar custos será possível desde que os procedimentos aplicados nas estimativas sejam conduzidos respeitando-se a teoria fundamental do processo. Os critérios devem ser unificados, orientados pela teoria dos custos.

Nesse sentido, iniciativas vêm sendo tomadas, citando-se como exemplo a atuação da Rede Internacional para Comparação de Sistemas de Produção, sediada na Alemanha (INTERNATIONAL FARM COMPARISON NETWORK - IFCN, 2008). Este grupo de estudos conta com o envolvimento direto de mais de cinquenta países produtores de leite, inclusive o Brasil, espalhados por cinco continentes. Em reuniões anuais de trabalho e por meio do intercâmbio de informações sobre os sistemas de produção e estruturas de custos praticados nos diversos países envolvidos, o grupo tem tentado mapear e entender as particularidades da produção de leite no mundo.

2.1.6 Rendas e receitas

A Renda Bruta Total (RBT) é dada pela soma de todos os valores gerados pelo processo produtivo e pode ser desmembrada em dois itens: receitas e rendas. Nas receitas estão os valores monetários efetivamente recebidos pela venda de leite, venda rotineira de animais (machos e fêmeas) que se tornaram excedentes em decorrência da estabilização do rebanho (que, em algumas situações, pode ter valor similar ao da venda de leite) e outros produtos ou serviços oriundos da atividade, tais como os excedentes de forragens (cana e silagem são exemplos). A venda de esterco, processado ou não, também pode se tornar receita adicional importante da atividade. As rendas são representadas pelos valores imputados a produtos gerados durante o processo produtivo que não foram efetivamente vendidos, podendo ter ou não saído do estabelecimento (NORONHA et al., 2001). São exemplos destas rendas: a variação (positiva ou negativa) do valor do rebanho devido à variação da quantidade de animais e mudanças na composição das categorias e o leite consumido pela família, fornecido aos bezerros ou destinado aos colonos.

2.1.7 Indicadores de lucratividade

Para Contador (1997), a decisão sobre a viabilidade econômica de uma atividade exige o emprego de critérios e regras que devem ser obedecidos para que o desempenho da atividade seja avaliado corretamente, tanto de forma isolada quanto de forma comparativa com alternativas diferentes. Entretanto, segundo o autor, para esta finalidade não existe um indicador único unanimemente aceito pelos empresários e pelo meio acadêmico.

Noronha et al. (2001) definem um indicador de lucratividade como sendo uma medida expressa em valores absolutos ou relativos que compara as

entradas e as saídas de recursos da empresa durante o período de análise. Segundo Borna (2002), a importância de um indicador de lucratividade é medir o desempenho real da atividade, quando confrontada com outras opções de investimento. Levando em conta que os custos imputados são um tanto quanto subjetivos, os indicadores de lucratividade são instrumentos gerenciais, não representando custos realmente incorridos, mas apenas uma comparação com possíveis aplicações alternativas do capital (CONTADOR, 1997).

A preocupação em comparar a lucratividade de um empreendimento agrícola com outras opções de investimentos não é recente. Barros (1948) já argumentava que, existindo a possibilidade legal de se obter rendimento do capital sem contrapartida de trabalho, o empresário consciente será levado a buscar alternativas nas quais o juro efetivo do capital exceda a remuneração da atividade. Nessas condições, segundo o autor, as taxas de juros do mercado financeiro constituem o melhor termo de referência para aferir o êxito ou insucesso de um empreendimento produtivo.

Nas universidades norte-americanas, um indicador usado para analisar rentabilidade em fazendas de leite é a Renda Líquida de Operação (NFIFO) que mede o retorno sobre a mão-de-obra não paga e o valor líquido do patrimônio (KRIEGL, 2009). Observa-se também a preferência de alguns pesquisadores em estimar o retorno econômico das fazendas por meio da diferença entre a renda bruta e os custos decorrentes da alimentação do rebanho (SCHMIDT; PRITCHARD, 1987), possivelmente por se tratar de um indicador de fácil e rápida aferição. Estudando a rentabilidade de rebanhos de alta produtividade leiteira no estado do Paraná, Almeida et al. (2009) encontraram correlação positiva ($r=0,66$) e significativa ($P<0,01$) entre este indicador e o rendimento dos animais (em litros por cabeça por dia).

Para Fuhrmann (2006), a lucratividade de uma fazenda de leite pode também ser monitorada de forma indireta, por meio dos indicadores de

desempenho chave (IDC), que são medidas estratégicas da atividade que, mesmo desconhecendo os custos totais e as margens, expressam com bastante aproximação a lucratividade do empreendimento.

No Brasil, a literatura relaciona vários indicadores de lucratividade. Contador (1997) faz uma descrição detalhada de alguns deles, discorrendo também sobre as vantagens, as desvantagens e as situações para as quais cada um seria a opção mais indicada. Entre os mais importantes, e talvez os mais práticos, estão a renda líquida, a produtividade total dos fatores e a taxa de retorno sobre o capital ou a taxa de retorno sobre os bens. Seguem comentários sobre cada um destes indicadores.

a) **Renda líquida**

Quando se calcula a diferença entre a Renda Bruta Total (RBT) e o Custo Total (CT), obtém-se a Renda Líquida (RL), o indicador mais comumente utilizado para analisar o resultado econômico do negócio. Normalmente, a RL é tratada na literatura como “lucro”, no entanto, tendo em conta argumentações teóricas apresentadas por Schuh (1976), sobre a teoria dos custos, é prudente sempre evitar o uso deste termo. A RL expressa um valor residual destinado a remunerar os fatores de produção não contemplados na planilha de custos. Supondo que a mão-de-obra operacional dos membros da família tenha sido também remunerada, o fator geralmente não incluído é a mão-de-obra gerencial, ou administração do negócio, quando exercida pelo próprio dono. Neste caso, é este o fator credor da RL. Permanecer ou sair da atividade será uma decisão pessoal do dono, que vai julgar se seu talento empresarial, esforço, risco e tempo foram satisfatoriamente remunerados pela RL.

b) Produtividade total dos fatores (PTF)

Outra forma de se avaliar a lucratividade do empreendimento é a Produtividade Total dos Fatores (PTF). A interpretação natural da PTF é quanto uma unidade monetária de custo de produção gera de renda bruta (ALVES; SOUZA; OLIVEIRA, 2006). É uma medida da produtividade de todos os fatores, sendo, portanto, influenciada tanto pela escolha da função de produção como pela combinação de insumos. Levando em conta que a PTF é a relação entre a RBT e o CT ($PTF=RBT/CT$) e que a RL é a diferença entre a RBT e o CT ($RL=RBT - CT$), tem-se que se $PTF<1$, a renda líquida é negativa ($RL<0$); se $PTF=1$, a renda líquida é zero ($RL=0$) e, se $PTF>1$, a renda líquida é positiva ($RL>0$).

Ainda que semelhantes, os dois indicadores são diferentes quanto à unidade de medida. A RL é um valor quantitativo e monetário enquanto a PTF é relativo e adimensional. Sendo assim, a PTF é um indicador de lucratividade que independe do tamanho da exploração. Como medida de eficiência é, pois, um indicador mais adequado. Uma fazenda de pequeno porte pode apresentar PTF alta, indicando eficiência, mas será difícil apresentar RL alta. A PTF equivale ao indicador benéfico-custo mencionado por Contador (1997), pois relaciona a RBT, o mesmo que “benefícios totais” com o CT.

Quatro sistemas de produção de leite tipo B de São Paulo, estudados por Schiffler et al. (1999), apresentaram PTF média de 1,17. Cada R\$1,00 gasto na produção de leite produziu R\$1,17 de RBT nestas fazendas.

A PTF foi também utilizada por Alves et al. (2006) para estudar o desempenho de 4.937 propriedades rurais familiares das regiões nordeste e sul do Brasil. Divididas em dois grupos, de acordo com a RL, nas propriedades com $RL<0$, a PTF variou de 0,27 a 0,81. No grupo de $RL>0$, a PTF variou de 1,31 a 2,01, ou seja, no primeiro grupo, cada R\$ 1,00 de CT produziu apenas entre R\$

0,27 e R\$ 0,81 de RBT. Já no segundo grupo, foram gerados de R\$ 1,31 a R\$ 2,01 de RBT para cada R\$1,00 de CT.

c) Taxa de retorno sobre o capital

O indicador aparece nos estudos com outros nomes, como, por exemplo, Taxa de Retorno sobre o Investimento (TRI) e Taxa de Retorno sobre os Bens (KAY; EDWARDS, 1999). É o resultado, geralmente expresso em porcentagem, da divisão da RL pelo capital ou valor total dos bens investidos na produção, inclusive a terra. É um indicador útil, principalmente para comparar a rentabilidade da atividade frente a investimentos alternativos, por exemplo, uma aplicação financeira.

O rendimento da caderneta de poupança tem sido o parâmetro mais frequentemente utilizado pelos analistas para comparar a atratividade do investimento na produção de leite (GOMES, 1997; MARTINS, 1988; MELO FILHO; RICHETTI, 1988; OLIVEIRA; FIGUEREDO; OLIVEIRA, 2001). A preferência se deve ao fato de a poupança ser a aplicação financeira mais conhecida e segura entre as demais opções existentes no mercado.

Modelos de produção estudados por Oliveira, Figueredo e Oliveira (2001), praticados em 22 fazendas da região de Viçosa, MG, apresentaram TRI média de -1,86% ao ano. Comparado com o investimento alternativo na caderneta de poupança (6% ao ano), o investimento na produção de leite não estava sendo uma boa opção para os fazendeiros da amostra. Por outro lado, Silva et al. (2006), estudando modelos mais tecnificados e maiores (66 a 261 vacas), do estado do Paraná, encontraram TRI de 12,3% a 15,3%, portanto, valores bem maiores do que a remuneração da poupança.

d) Outros indicadores de rentabilidade

Na literatura são apresentados mais indicadores para analisar os resultados econômicos da atividade leiteira (KAY; EDWARDS, 1999). A Margem de Lucro (ML) é um desses índices. Calculada pela divisão da RL pela RBT, ela mostra a proporção da RBT que permaneceu na fazenda, depois de remunerados todos os fatores de produção, tanto os fixos quanto os variáveis, considerados no CT.

Dados apresentados por Schiffler et al. (1999), quando analisaram o desempenho econômico de quatro sistemas de produção de leite tipo B do estado de São Paulo, mostram uma ML de 14,4%. De toda a renda das fazendas, 85,6% foram utilizados para pagar os custos de produção. Menegaz et al. (2006) estudaram o desempenho econômico de sistemas *benchmark* de produção de leite no Rio Grande do Sul, entre os anos de 2000 e 2004. A ML estimada variou de 7,1%, no modelo confinado a 16,0%, para o modelo intensivo semiconfinado.

Outros indicadores de rentabilidade podem ser gerados, dependendo dos objetivos dos autores. Renda líquida por litro vendido, renda líquida como proporção da produção total, renda líquida por vaca, renda líquida como proporção do custo alimentar, proporção da renda gasta com alimentação, renda líquida sobre o capital investido em máquinas e renda líquida sobre o capital total investido, exceto terra, são exemplos de muitos outros índices que podem ser gerados e encontrados na literatura. Todos eles, no entanto, deveriam ser gerados após uma correta contabilização dos custos e das rendas da fazenda. Como, nem sempre, os autores deixam claros os critérios utilizados nesses cálculos, a comparação de resultados entre estudos diferentes não é fácil e, às vezes, nem recomendável, quando o objetivo é medir ou comparar desempenho econômico. Além da diferença de procedimentos para estimar os valores, os resultados dependem da região e, principalmente, da relação de preços em vigor na época do estudo.

2.1.8 Indicadores de modernidade

Na teoria econômica, a expressão função de produção refere-se à relação física entre as quantidades de meios de produção (LEFTWICH, 1994; MENDES, 1989) e a forma como são combinados para se transformar em mercadoria (PINDYCK; RUBINFELD, 2006). Os meios de produção ou fatores de produção podem ser agrupados em terra, trabalho, capital e matérias-primas (VARIAN, 1999) ou, mais comumente, no caso da agropecuária, em terra, trabalho e capital (FERGUSON, 1989). Neste caso, subentende-se que o conjunto das matérias-primas é parte do capital.

As empresas buscam racionalmente escolher a combinação de fatores que lhes permitem obter a quantidade de produtos desejada (TROSTER; MOCHON, 1999). Conhecer a tecnologia é o primeiro passo para o sucesso da escolha, pois a empresa almeja a combinação de fatores que será transformada em determinada quantidade de produto com o menor custo total possível.

O conceito de eficiência técnica na análise microeconômica está associado a quantidades físicas de recursos e produtos. Máxima eficiência técnica ocorre quando a empresa consegue a máxima quantidade de produto com dada quantidade disponível de recursos ou quando consegue uma determinada quantidade de produto com a mínima quantidade possível de recursos. Trata-se, evidentemente, de um conceito vinculado à tecnologia e à habilidade administrativa. Numa situação de eficiência técnica, não existe, para a empresa, outra combinação alternativa dos meios de produção capaz de produzir mais com a mesma quantidade de fatores ou de produzir a mesma quantidade de produtos, com menor quantidade de fatores (VARIAN, 1990; SHIROTA 1995).

Eficiência econômica traduz a habilidade da empresa, para dado nível de produção, em utilizar os fatores de produção na proporção capaz de minimizar os custos e maximizar a Receita Líquida (FARRELL, 1957; SHIROTA 1995).

Eficiência econômica é determinada pela relação de preços, pela tecnologia e pela habilidade administrativa (PINDYCK; RUBINFELD, 2006). Assim, enquanto no processo de produção são consideradas as quantidades físicas de fatores e de produtos, fala-se em eficiência técnica. Se os preços dos fatores e dos produtos são introduzidos na análise, fala-se em eficiência econômica. À medida que se altera a relação de preços dos insumos, muda a combinação de recursos, variando também o nível de produção que leva à máxima RL. Uma variação relativa nos preços dos fatores força as empresas a produzirem com uma nova combinação de recursos que utilizará em menor quantidade o recurso mais caro em relação aos demais, ou em maior quantidade o recurso mais barato. Segundo Alves et al. (2006), o domínio da tecnologia e a habilidade administrativa orientam a troca.

Dessa forma, se o preço do trabalho se elevar em relação ao preço do capital, as empresas farão a substituição deste fator pelo outro que barateou (TROSTER; MOCHÓN, 1999). A opção entre os processos de produção alternativos, intensificando o uso de alguns fatores em detrimento da aplicação de outros, é orientada pelos preços e custos relativos.

Na agricultura brasileira, em particular na pecuária leiteira, a elevação histórica do custo da terra (NASCIF, 2008) e, principalmente, do preço do trabalho, refletido na evolução histórica do valor real do salário mínimo (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS - FGV, 2009), em relação ao custo do capital, tem forçado a mecanização acelerada do processo de produção como meio de elevar a produtividade da terra (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2007) e do trabalho. A busca por aumentos crescentes de produtividade dos animais é também mais um reflexo do peso do trabalho (mão-de-obra) nos custos e traduz um processo acelerado de substituição dos fatores com preços ascendentes (trabalho e terra) por itens de

capital, cujos preços relativos são mais baixos. Neste caso, busca-se a tecnologia poupadora de terra e de trabalho.

Na atividade leiteira, um exemplo que ilustra bem este processo é a busca dos produtores por animais cada vez mais produtivos e ordenhados mecanicamente. Trata-se de uma estratégia de substituir terra (mais leite por área) e o trabalho humano (mais leite por empregado) por capital, neste caso, o capital representado pelo animal de melhor genética, alimentos concentrados e equipamentos modernos (ordenhadeira e tanque de expansão, por exemplo) relativamente mais baratos.

A tecnologia cristaliza-se em insumos e, em alguns deles, podem-se enxergar sinais de modernidade (ALVES; SOUZA; OLIVEIRA, 2006). Estabelecimentos modernos usam relativamente mais trabalho humano qualificado e mais equipamentos do que mão-de-obra convencional e terra. Conseqüentemente, o peso destes dois últimos meios de produção passa a ter menor importância na composição do custo total, ganhando relevância a tecnologia capital intensiva, representada pelos serviços poupa-trabalho e os insumos poupa-terra, como máquinas, equipamentos, fertilizantes, herbicidas, genética do rebanho, defensivos, rações, concentrados e medicamentos.

2.2 Associação entre indicadores técnicos e econômicos na atividade leiteira

2.2.1 Tamanho e lucratividade

Ao associar o desempenho econômico de fazendas de leite com outras variáveis da atividade, uma primeira questão a examinar é o relacionamento entre a lucratividade e o tamanho das fazendas. O fenômeno mundial de redução do número e aumento do tamanho individual das fazendas de leite (Tabela 1)

tem despertado bastante interesse do mundo científico e estimulado muitas pesquisas sobre o assunto. Essa tendência de concentração da produção sugere a hipótese de que as fazendas maiores são mais lucrativas. Com isso, há grande número de estudos procurando identificar a relação entre a produção por fazenda ou escala de produção com a lucratividade do negócio. No entanto, as conclusões sobre a relação entre essas duas variáveis nem sempre são unânimes. A seguir são apresentados estudos nesta área.

Tabela 1 Evolução do número, tamanho e produção das fazendas de leite, entre 1996 e 2008, em cinco mercados referências na produção e no comércio de lácteos

País	Fazendas (x 1000)		Vacas/fazenda		Leite/fazenda (litros/dia)	
	1996	2008	1996	2008	1996	2008
Argentina	20	12	100	156	1.096	2.208
Alemanha	186	100	28	42	441	800
Brasil	1.810	1.252	9	17	27	58
Estados Unidos	131	69	72	135	1.378	3.225
Nova Zelândia	15	11	199	651	2.003	4.759

Fonte: Food and Agriculture Organization of the United Nation - FAO (2009); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2009); International Farm Comparison Network - IFCN (2009)

Oliveira, Figueredo e Oliveira (2001), estudando 22 rebanhos leiteiros de dez municípios da Zona da Mata de Minas Gerais, concluíram, entre outros resultados, que a escala de produção foi fator importante para alcançar índices econômicos atrativos. Também Arêdes et al. (2006) analisaram dados do período de 2003 a 2005, de 25 rebanhos leiteiros do município de Viçosa, acompanhados pelo programa Educampo (SEBRAE, 2009). Aos autores interessava saber se aquelas fazendas responderiam à economia de escala ou, melhor, se poderiam aumentar a produção com um aumento menos do que proporcional nos custos. Descobriram que, no nível de investimento atual, a hipótese era verdadeira. Neste caso, as fazendas maiores em volume de produção tinham menores custos

médios, sendo, portanto, mais lucrativas. Os fazendeiros deveriam elevar o volume de produção, estratégia que implicaria em custos decrescentes e, portanto, em maior lucro.

Nesta linha, é interessante mencionar a pesquisa de Stock (2000), que analisou determinantes de competitividade econômica em 775 rebanhos leiteiros do Brasil, com média geral de 23,3 vacas. Uma primeira constatação foi que as maiores fazendas da amostra eram bem mais lucrativas e competitivas do que as menores. Nesses rebanhos, o valor do produto marginal por vaca era, pelo menos, duas vezes maior do que o respectivo custo marginal. Isso significa que aumentar o número de vacas seria uma alternativa para aumentar o lucro da fazenda.

Fassio, Reis e Reis (2006) observaram que, em Minas Gerais, nos extratos de maior produção, o capital imobilizado por litro de leite produzido era significativamente menor e resultou em custo médio mais baixo de produção. A observação está coerente com a análise microeconômica (PINDYCK; RUBINFELD, 2005; VARIAN, 1999), desde que observada a pressuposição de que a análise seja elaborada para uma firma individual e que o custo seja uma função apenas do nível de produção. No mundo real, no entanto, esta não é uma situação facilmente encontrada.

Estudando uma amostra de 48 fazendas de leite, oriundas de cinco regiões produtoras de Minas Gerais, Marques et al. (2002) observaram associação inversa entre o custo médio de produção e o tamanho das fazendas, expressa tanto em quantidade de vacas quanto em volume de produção (Tabela 2). A redução no custo total médio foi, em parte, atribuída à redução do custo fixo, em decorrência do aumento do tamanho das fazendas, mas parece que houve o efeito de outros fatores, entre eles o aumento da produção por vaca.

Efeito positivo e significativo ($p < 1\%$) do tamanho da fazenda (medido em produção de leite) e eficiência econômica foi também encontrado por Lima

(2006), quando analisaram 614 rebanhos de leite oriundos de onze mesorregiões de Minas Gerais.

Existem também estudos que mostram que o tamanho das fazendas de leite não está correlacionado com a lucratividade. Noronha et al. (2001), em uma pesquisa sobre o desempenho da atividade leiteira nas principais regiões produtoras de Goiás, não encontraram relação muito clara entre o tamanho das fazendas e o nível de lucratividade. Os autores concluíram que tanto as pequenas quanto as grandes fazendas estavam tendo resultado líquido igualmente positivo com a atividade leiteira.

Silva et al. (2007) estudaram a rentabilidade de três sistemas de produção de leite da cooperativa agropecuária de Castrolândia, PR (dois de semiconfinamento e o um de confinamento total). Observaram que os três sistemas apresentaram renda líquida positiva, sendo todos os igualmente sustentáveis no longo prazo. Independente do tamanho, segundo os autores.

Tabela 2 Associação entre o tamanho de fazendas de leite com a produtividade animal e com os custos fixos e total da produção, Minas Gerais, 1991/95

Tamanho das fazendas (vacas em lactação)	Litros/vaca/dia	Custo fixo/litro	Custo total/litro
< 4,9	3,5	0,43	0,59
4,9 a 7,6	6,2	0,36	0,52
> 7,6	10,0	0,20	0,39
Tamanho das fazendas (litro por dia)			
< 50	4,9	0,51	0,69
51 a 250	7,8	0,30	0,47
> 250	8,2	0,22	0,39

Fonte: Marques et al. (2002)

Krug (2001) estudou escala de produção, produtividade e lucratividade de sistemas de produção de leite no Rio Grande do Sul. Este autor concluiu que os melhores resultados econômicos foram obtidos nas fazendas que utilizavam o

sistema intensivo a pasto, no entanto, não foram estas as fazendas de maior escala de produção e nem de maior produtividade. Esses resultados contradizem os encontrados por Gomes (2000), quando afirma que leite só é um bom negócio se for produzido com elevada quantidade.

Oliveira et al. (2007) analisaram indicadores zootécnicos e econômicos de sistemas de produção de leite da região sul da Bahia, mas não identificaram correlação significativa entre o número de vacas no rebanho e a taxa de remuneração do capital. Por outro lado, o volume de produção teve correlação positiva (0,62) com a lucratividade, levando a crer que a intensificação é que afeta positivamente o lucro e não propriamente o tamanho das fazendas.

Estes estudos levam a pensar que, no Brasil, contradizendo a previsão de especialistas, a pequena fazenda de leite tem condições de sobreviver, em termos de lucratividade e competitividade e a história tem mostrado isso. É importante, enfim, ressaltar a análise de Alves (1998), segundo a qual as pequenas fazendas de leite devem permanecer em operação no Brasil, no entanto, apenas aquelas com modelos de exploração fundamentados, basicamente, na mão-de-obra familiar em larga medida.

Fora do Brasil, a polêmica sobre a relação do tamanho da fazenda com a lucratividade tem também suscitado o interesse dos pesquisadores e as conclusões são também controversas. Bravo-Ureta (1986), analisando uma amostra de 222 fazendas de leite da região da Nova Inglaterra, nos Estados Unidos, concluiu que eficiência técnica não se correlacionou com o tamanho das fazendas, sugerindo que a tendência de redução do número de fazendas e simultâneo aumento do tamanho individual é consequência da baixa renda associada com as pequenas fazendas e não de maior eficiência das maiores fazendas. Cabrera, Solis e Corral (2008) também concluíram, quando estudaram 273 rebanhos do Wisconsin, EUA, que não havia qualquer evidência de

correlação entre o tamanho e o nível de produção e eficiência financeira das fazendas. O desempenho dependia da tecnologia adotada e não do tamanho.

Na tentativa de esclarecer uma suposta relação de causalidade entre tamanho e eficiência, Weersink e Tauer (1991) estudaram dados históricos de fazendas de produção de leite de 48 estados dos Estados Unidos. O tamanho das fazendas foi representado pela quantidade de vacas e a eficiência representada pela produtividade dos rebanhos. Interessava aos autores investigar uma dualidade: se o aumento de produtividade é que causava o crescimento em tamanho das fazendas ou o aumento de tamanho é que induzia o crescimento da produtividade. Eles apoiaram o estudo na constatação de que tamanho e produtividade das fazendas de leite americanas, historicamente, caminhavam na mesma direção e utilizaram testes estatísticos adequados para identificar a existência e a direção de causalidade entre estas duas variáveis.

Os resultados do estudo, ainda que de forma pouco consistente, levaram a crer que o aumento do número de animais nas fazendas induzia uma mudança tecnológica e, conseqüentemente, o aumento de produtividade. A direção de causalidade, se é que existia, seria um efeito causal do crescimento das fazendas sobre a produtividade.

Já Kumbhakar (1993), estudando tamanho, eficiência e escala de produção de fazendas leiteiras de Utah, concluíram que as pequenas fazendas foram menos lucrativas e simultaneamente mais susceptíveis à redução da relação de preços produto/insumos. No entanto, Weiss (1999) estudou o crescimento e a sobrevivência de fazendas na Áustria e concluíram que as pequenas fazendas cresceram mais rapidamente e tiveram melhor taxa de retorno do que as grandes, tendo, ainda, melhor capacidade para operar e sobreviver numa escala mínima, porém, eficiente de produção. Ou seja, na Áustria, as fazendas menores são mais flexíveis. O que parece que não acontece nos Estados Unidos, onde Cocchi, Bravo-Ureta e Cooke (1998) compararam a

produtividade de fazendas de leite de seis estados, concluindo que as maiores eram, em média, de 12% a 20% mais eficientes do que as pequenas. Relataram também que a retirada dos programas de apoio à produção de leite no país poderia acelerar uma tendência histórica de o setor leiteiro americano caminhar para um panorama de menor número de fazendas, porém, maiores.

Jaforullah e Devlin (1996) estudaram a eficiência de fazendas de leite da Nova Zelândia e não encontraram nenhuma evidência de que as grandes fazendas fossem mais eficientes do que as médias e as pequenas.

El-Osta e Johnson (1998) estudaram os fatores associados à lucratividade em rebanhos leiteiros oriundos de seis estados tradicionais e de cinco não tradicionais em produção de leite nos Estados Unidos. Renda líquida e tamanho das fazendas (em número de vacas) foram cinco vezes maior nos estados não tradicionais, mas, independente da localização, tamanho dos rebanhos foi a variável que mais contribuiu para o aumento da renda líquida das fazendas. Leite por vaca, produção de forragem e custo dos alimentos comprados por vaca foram as variáveis que mais contribuíram para explicar o retorno líquido sobre o valor da produção vendida de leite.

2.2.2 Indicadores técnicos e lucratividade

A atividade leiteira envolve um processo de produção complexo, demanda conhecimentos técnicos de áreas diversas da ciência, é muito sensível ao efeito de variáveis do ambiente e, administrativamente, é também um empreendimento complexo. Ou seja, é uma atividade vulnerável ao efeito de muitas variáveis. Assim, entre unidades de produção, além da escala ou tamanho, muitos coeficientes internos da fazenda podem interferir no comportamento dos custos, da renda e, conseqüentemente, da lucratividade. O efeito do tamanho acaba perdendo relevância diante do efeito mais forte e

acumulado de outras variáveis, que nem sempre são variáveis tecnológicas. Apenas o uso de tecnologia avançada não é suficiente para se obter resultados econômicos positivos na atividade que, para Juszczuk (2005), é a mais difícil, mais complicada e mais trabalhosa de todas as atividades praticadas dentro de uma fazenda. Exige do fazendeiro, portanto, uma base de conhecimentos muito grande, muita paciência e muito equilíbrio emocional.

A literatura é rica em estudos que analisam, direta ou indiretamente, o relacionamento entre indicadores de lucratividade das fazendas de leite com variáveis internas do sistema de produção. As variáveis geralmente analisadas são atributos de perfil e comportamento do fazendeiro, práticas de gestão, características da fazenda e dos animais e índices de rendimento, estrutura e composição do rebanho, da mão-de-obra, da terra e dos investimentos. A seguir, são relatados trabalhos que exemplificam estes estudos.

Almeida et al. (2009) analisaram o relacionamento entre produtividade e indicadores de resultado econômico em 43 fazendas da região de Arapoti, estado do Paraná, no período de 2007 e 2008. Observaram que, apesar da ingestão de alimentos das vacas de alta produção ser maior em quantidade, qualidade e custo, há uma significativa ($P < 0,01$) e positiva correlação ($r = 0,66$) entre produtividade do rebanho (litros/vaca/dia) e o indicador de rentabilidade utilizado no estudo, que foi a diferença entre a renda bruta do leite e os gastos com alimentação. Verificaram também correlação positiva ($r = 0,55$) entre os gastos com alimentação e a produtividade das vacas, no entanto, a correlação mudou de sinal ($r = - 0,32$) quando eles associaram a produtividade com o custo alimentar unitário. Potencial genético do rebanho, práticas corretas de manejo e a tradição da região com a bovinocultura leiteira foram outras variáveis importantes apontadas pelos autores para explicar as variações no retorno econômico da atividade.

Silva et al. (2006) analisaram 59 propriedades da mesma região, divididas em sistemas de semiconfinamento e confinamento total. Verificaram que as maiores taxas de retorno do capital foram obtidas nos sistemas mais intensivos e que conseguiam maiores produtividades de leite por animal e por área.

Dados médios apresentados por Fassio, Reis e Reis (2006), que estudaram uma amostra de 574 fazendas oriundas de várias regiões produtoras de Minas Gerais, acompanhadas no período de 1995 a 2002, mostram um aumento médio de 75% na renda líquida quando a produtividade das vacas em lactação cresceu de 6,4 para 14,0 litros por dia. Os autores não estimaram os valores, mas os números que apresentam permitem visualizar correlação positiva e forte da RL com as produtividades do rebanho, da mão-de-obra contratada e da terra (Tabela 3). Outro fato evidente neste estudo é que a produtividade dos fatores cresceu significativamente com o aumento da escala de produção das fazendas.

Tabela 3 Indicadores zootécnicos e econômicos médios, de acordo com o extrato de produção, observados em 574 fazendas de leite do estado de Minas Gerais, no período de 1995 a 2002

Indicador	Até 50 L/dia	51 a 250 L/dia	Acima 250	Média
Vacas lactação (l/dia)	6,4	10,5	14,0	11,4
Pastagens (l/ha/ano)	909	1612	2528	1862
Mão-de-obra (l/dh) ¹	82	177	293	218
Custo total (R\$/l)	0,70	0,57	0,47	0,54
Receita líquida (R\$/l)	-0,18	-0,07	0,01	-0,06

¹ Mão-de-obra contratada

Fonte: Fassio, Reis e Reis (2006)

Lima (2006) estudou o efeito de variáveis da produção sobre a eficiência econômica de 614 rebanhos leiteiros de Minas Gerais. Eficiência econômica foi definida no sentido de minimização do custo de produção, ou seja, para dado nível de produção, a fazenda com menor custo por litro tem maior eficiência

econômica. O autor estimou um modelo de regressão tendo como variável resposta a eficiência econômica das fazendas e, como variáveis explicativas, alguns índices usuais das fazendas de leite (Tabela 4). O modelo de regressão estimado apresentou coeficiente negativo ($P < 0,01$) para a variável representada pela participação do leite na composição da renda bruta das fazendas e positivo ($P < 0,01$) para a variável produtividade dos animais, medida em litros por vaca por dia. Considerando que eficiência econômica é um indicador de lucratividade, os resultados demonstram que a participação do leite na composição da RB teve associação negativa com a lucratividade e a produtividade das vacas, uma associação positiva.

Tabela 4 Parâmetros do modelo de regressão entre eficiência econômica e variáveis da produção em fazendas leiteiras divididas em três níveis de tecnologia, acompanhadas entre 1995 e 2002, em Minas Gerais. Lavras, 2006

Variável	Nível A	Nível B	Nível C
Número de fazendas	88**	187	338
Intercepto da regressão	1,0470**	0,9403**	0,8982**
Área da fazenda	0,0001	-0,0003	-0,0003
Produção leite por FDA (litros/dia)	0,0001	-0,0006	0,0006
Renda leite/RB (%)	-0,0032*	-0,0029**	-0,0018**
Lotação da pastagem (UA/ha)	-0,0038**	0,0008	-0,0018**
Mão-de-obra total (dh/ano)	-0,0001	-0,0005	0,0002
Litros/vaca total	0,0232**	0,0376**	0,0394**
Litros leite/ha/ano	-0,0001	0,0015	-0,0004
Rebanho total	-0,0005	-0,0005	0,0003

** significância, a 1%; * significância a 5%

Fonte: Lima (2006)

Oliveira, Figueiredo e Oliveira (2007) analisaram índices zootécnicos, econômicos e de tamanho de nove sistemas de produção de leite no estado da Bahia. Um dos objetivos desse estudo foi identificar a correlação desses indicadores com a taxa de remuneração do capital investido na atividade. Os indicadores que mais se correlacionaram com a lucratividade foram o volume de produção e as produtividades da terra, da mão-de-obra e do capital (Tabela 5). A

lucratividade não se correlacionou significativamente nem com a proporção de vacas em lactação no total de vacas e nem com a quantidade de vacas da fazenda. Houve uma tendência de correlação positiva da lucratividade com a proporção de gastos com concentrados na renda do leite, indicando efeito positivo da intensificação sobre a taxa de retorno sobre o capital, principalmente da intensificação decorrente da introdução no rebanho de vacas de maior volume de produção.

Tabela 5 Coeficientes de correlação de indicadores zootécnicos, de produção e econômicos com a taxa de retorno sobre o capital investido, observados em amostra de fazendas de leite da região sul do estado da Bahia

Indicador	C. correlação¹	Valor-P²
Produção diária total de leite (litros)	0,62	0,0387
Quantidade total de vacas	0,16	0,3391
Produtividade da terra (litros/ha)	0,95	0,0001
Produtividade de terra (vacas lactação/ha)	0,64	0,0315
Produtividade por vaca em lactação (litros)	0,47	0,1032
Proporção vacas lactação/vacas total	0,35	0,1807
Produtividade da mão-de-obra (litros/dh)	0,48	0,0930
Proporção gasto com concentrados/renda do leite	0,44	0,1204
Proporção gasto com mão-de-obra/renda do leite	- 0,81	0,0038
Capital investido por litro de leite produzido	- 0,94	0,0001

1 Coeficiente de correlação de Pearson

2 Nível descritivo de probabilidade

Fonte: Oliveira, Figueredo e Oliveira (2007)

Schiffler et al. (1999) estudaram a viabilidade econômica de quatro modelos de produção de leite do tipo B do estado de São Paulo que utilizaram a técnica do pastejo intensivo no verão. Concluíram que alta produtividade nem sempre significa maior lucro e que a escala de produção influenciou o lucro dos sistemas. Uma análise de correlação tipo Pearson de alguns dados extraídos deste estudo (Tabela 6) indica que a taxa de retorno sobre o capital se correlacionou negativamente com a produtividade da mão-de-obra, com o intervalo de partos e com a idade ao primeiro parto. No entanto, a correlação foi

positiva com o tamanho da fazenda (medido em número de vacas), produtividade dos animais e da terra, porcentagem de vacas em lactação no rebanho e com o volume de capital investido.

Tabela 6 Taxa de retorno sobre o capital e índices zootécnicos, produtivos e econômicos observados em quatro modelos (Mod) de produção de leite tipo B do estado de São Paulo

Coefficiente	Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 4
Retorno sobre o capital (%/ano)	7,1	1,6	4,9	2,4
Tamanho (número de vacas) ¹	115	44	55	45
Tamanho (litros/dia)	1.968	654	910	610
Litros/vaca/dia	21,2	20,4	22,2	18,0
Litros/ha/ano	7.404	2.946	5.931	6.018
Litros /funcionário	196,8	356,9	227,5	203,3
Vacas lactação/ha	0,96	0,40	0,73	0,92
Vacas lactação/vacas total (%)	80,1	72,7	74,5	75,5
Intervalo entre partos (dias)	382	411	385	420
Idade ao primeiro parto (meses)	27,4	28,0	25,5	30,0
Mão-de-obra total (funcionários)	10	2	4	3
Capital investido (R\$ 1.000,00) ²	834	565	517	399
Capital circulante (R\$ 1.000,00)	218	73	96	72

1 Quantidade total de vacas existentes no rebanho

2 Incluído o valor da terra efetivamente utilizada para a pecuária de leite

Fonte: Schiffler et al. (1999)

Uma variável que pode também se correlacionar com o desempenho das fazendas de leite é a localização geográfica. Galinari et al. (2002), estudando a pecuária leiteira em Minas Gerais, identificaram efeitos positivos significativos da concentração regional da produção sobre o desempenho econômico individual dos produtores. Estes autores destacaram o caso de municípios dos Sul de Minas, inclusive Lavras, onde somente a aglomeração regional de produtores passou a ser determinante importante de rentabilidade. Segundo a argumentação dos autores, produzindo nestas regiões, os fazendeiros desfrutam de certas vantagens comparativas, oriundas, principalmente, de um mercado mais bem estruturado que facilita o acesso à oferta de insumos e serviços especializados, proximidade com a indústria processadora e concentração da

informação tecnológica. No meio de uma aglomeração de pares semelhantes, as fazendas podem ter mais chances de sucesso econômico do que se isoladas em uma região sem tradição e sem a presença maciça de outras fazendas de leite nas proximidades.

Hansen et al. (2005) utilizaram dados de fazendas de leite da Noruega, coletados entre 2000 e 2001, para identificar e selecionar indicadores chaves de desempenho (KPIs) da atividade leiteira no país. A margem bruta da atividade – definida no estudo como a diferença entre a renda total (com e sem os subsídios do governo) e os custos oriundos da utilização das forragens – foi o indicador utilizado para expressar lucratividade nas fazendas. Para identificar os KPIs mais correlacionados com a margem bruta, foi utilizado o método da análise de componentes principais e modelos de regressão múltipla. Foram identificados 27 KPIs, com destaque para os seguintes: custo total do volumoso, renda do leite menos o custo da alimentação, produção de carne por vaca (vacas de descarte ou excedentes, novilhas e bezerros), insumos de consumo geral, produção de leite por vaca, receitas da venda de carne menos o custo da alimentação, compra de animais e rendimento físico da área utilizada para produção de forragem. Entre estes KPIs, dois foram mais importantes: o custo dos alimentos e a diferença entre a receita total oriunda da venda de leite e o custo de alimentação.

Para Fuhrmann (2006), para ser útil, um conjunto de KPI deve reunir as seguintes características principais: ter poucos elementos, porém, cada um estratégico para a atividade; ter elementos coletados em cada setor da fazenda; ter os elementos representativos do desempenho e ser de fácil medição para facilitar uma atualização frequente e de boa precisão.

No Tennessee, EUA, Haden e Johnson (1989) estudaram uma amostra de 81 fazendas de leite, com o propósito de identificar o efeito direto de dez variáveis de produção e financeiras sobre o desempenho econômico da atividade (Tabela 7). Produção vendida por vaca e o preço do leite foram as variáveis que

mais se correlacionaram positivamente com a lucratividade, enquanto os custos de forragem e da mão-de-obra tiveram correlação forte, porém, negativa com o desempenho financeiro. Mão-de-obra não se correlacionou de forma significativa com os indicadores de lucratividade, provavelmente porque o trabalho humano nas fazendas americanas é mais produtivo, já que é basicamente familiar. Foi identificada correlação negativa entre a idade dos produtores e o desempenho financeiro das fazendas. Nesta questão, argumentaram os autores que, embora as pessoas mais velhas possam ter mais experiência, elas são, geralmente, mais resistentes à inovação tecnológica do que os mais jovens. Por isso, fazendas comandadas por pessoas mais velhas seriam menos rentáveis.

Tabela 7 Coeficiente de regressão linear entre variáveis da produção e Receita Caixa (RC), Renda Líquida (RL) e Taxa de Retorno sobre a Mão-de-Obra Operacional e Gerencial (R) em 81 fazendas de leite do Tennessee, EUA, 1989

Variável	RC	RL	R
Intercepto da regressão	-32.699	-106.549*** ³	-88.861*
Idade do fazendeiro	101.06	-476*	-482*
Renda do leite/RB da fazenda	-91,519***	41.892	-17616
Número de vacas da fazenda	498***	-143	-833***
Preço recebido pelo leite	5.287**	9.938***	8037**
Leite vendido por vaca	5,55***	6,20***	6,73***
Custo da forragem por vaca	-89,16***	-72,07**	-96,15***
Alimentos comprados por vaca ¹	-5,70	-8,89	-13,99
Custo da mão-de-obra por vaca	-12,90	-5,93	-15,64
Construções e equipamentos por vaca ²	-4,93**	1,07	-7,27**
Total de dívidas/total de ativos	-9.151**	-13.247*	11.284*
R-squared	60,41%	55,17%	53,37%

¹Valor dos alimentos comprados por vaca.

²Capital investido em construções e equipamentos por vaca.

³Nível de significância: *** (1%); ** (5%); * (10%).

Fonte: Haden e Johnson (1989)

Na região leste-central da Polônia, um estudo foi conduzido com uma amostra de 146 fazendas com produção média de 83,1 litros de leite por dia, no

conjunto, muito parecidas com grupos de fazendas de leite do Brasil (Tabela 8), representativas de um universo de 886 fazendas familiares. Kamieniecki, Gnyp e Trautman (1999) descobriram que as variáveis que mais afetaram a rentabilidade do leite foram a qualidade do solo e a proporção de pastagens na área total das fazendas. Os autores não mencionaram efeitos de outras variáveis, como produção, área, número de vacas, produtividade animal e quantidade de mão-de-obra na lucratividade das fazendas.

Tabela 8 Variáveis de produção, zootécnicas e de perfil de uma amostra de 146 fazendas familiares representando 886 fazendas familiares da região leste-central da Polônia, 1999

Variável	Média
Quantidade de vacas (cabeças)	8,00
Produção (litros/dia)	83,1
Área (ha)	18,4
Produção por vaca (litros/dia)	10,6
Número de lactações por vaca	8,4
Capacidade de suporte das pastagens (vacas/ha)	0,47
Renda oriunda do leite/renda total da atividade (%)	89,4
Renda oriunda do leite/renda total da fazenda ² (%)	39,1
Mão-de-obra permanente ¹ (empregados)	2,31
Mão-de-obra permanente ocupada com o leite ¹ (%)	22
Idade do fazendeiro (anos)	46,2

¹Trabalho exclusivamente familiar ocupado com a atividade leiteira e produção de trigo e açúcar de beterraba, atividades também presentes nas fazendas.

²Incluídas as rendas oriundas do trigo e do açúcar de beterraba.

Fonte: Kamieniecki, Gnyp e Trautman (1999)

Ainda na Polônia, em outro estudo, este analisando 472 rebanhos, Latruffe et al. (2004) concluíram que dois eram os principais fatores limitantes de eficiência econômica: a pouca integração dos fazendeiros com o mercado, especialmente o de insumos e o baixo nível de escolaridade. No primeiro caso, por serem muito pequenos, os fazendeiros dispunham de pouco ou nenhum poder de barganha no mercado para negociar preços, no momento da compra de fatores de produção. Já o baixo nível de escolaridade limitava o processo de adoção de práticas mais modernas de produção. Os autores relatam que somente

16,2% dos fazendeiros do país tinham ensino secundário e apenas 3,6 %, nível de escolaridade superior ao ensino secundário. O baixo nível de escolaridade foi um limitante de eficiência mais importante nas fazendas que exploravam agricultura do que nas que exploravam pecuária. Ou seja, parece que produtores com baixa instrução se saiam melhor com a atividade pecuária do que com a atividade agrícola.

Mishra e Morehart (2001) estudaram uma amostra de 596 fazendas, representando uma população de 131.343 fazendas das regiões meio-oeste e norte dos Estados Unidos. As variáveis nível de escolaridade dos fazendeiros, volume de negócios, sistema de controle dos custos operacionais e assistência técnica se correlacionaram de forma positiva e significativa com o desempenho econômico das fazendas. Por outro lado, tiveram menos lucro as fazendas cujos proprietários exerciam algum tipo de trabalho fora delas, indicando que a ausência do dono, ainda que em tempo parcial, levou as fazendas a perderem lucratividade.

Cabrera, Solis e Corral (2008), trabalhando com 273 rebanhos do Wisconsin, EUA, examinaram o impacto de tecnologias tradicionais e o efeito da intensificação sobre a lucratividade das fazendas. Concluíram que as variáveis que mais se correlacionaram com a lucratividade foram a participação da mão-de-obra familiar nas tarefas diárias da fazenda, o manejo alimentar utilizando o sistema de dieta total (TMR) e a frequência diária das ordenhas.

Com a proposta de examinar até que limite seria lucrativo aumentar a produtividade das vacas em fazendas de leite, Schmidt e Pritchard (1987) estudaram o efeito isolado do aumento crescente da produção por vaca sobre a lucratividade de rebanhos leiteiros do estado de Ohio. Trabalhando com simulação e respeitando, supõe-se, o limite biológico dos animais, os autores fixaram todas as variáveis do sistema e foram aumentando gradativamente a quantidade de alimentos, que eram fornecidos de acordo com o requerimento

nutricional das vacas. Os autores trabalharam com seis cenários de preços para os alimentos e, para estimar os custos fixos e variáveis da atividade, utilizaram informações de fazendas de leite disponibilizadas pelo serviço de extensão de Ohio. A produção anual por vaca variou de 4.545 a 10.000 kg de leite nos menores rebanhos e de 6.363 a 11.818 kg nos maiores. O preço do leite variou de US\$ 0,20 a US\$ 0,33 por kg vendido. A participação dos custos diretos e indiretos da alimentação no custo total das fazendas variou de 20,1% a 43,4%.

Os autores concluíram que, no cenário de preço mais alto para o leite, a mais alta produção por vaca foi lucrativa para todos os preços considerados para os alimentos. Nos preços intermediários do leite, a produção mais elevada por vaca passou a ser rentável somente quando os preços dos alimentos caíram para os níveis intermediários e baixos considerados no estudo. No melhor cenário de preços, foi economicamente viável uma produção média diária de até 32,4 litros por vaca.

O relacionamento entre a rentabilidade de rebanhos leiteiros e a vida útil das vacas foi estudado por Congleton e King (1984), por meio de modelos dinâmicos de simulação para rebanhos com 80 vacas, nos Estados Unidos. Entre outros resultados, os autores descobriram que, estendendo-se de 2,8 para 3,3 a média de lactações das vacas, verificou-se um aumento anual de US\$29.92 na renda líquida por vaca, já descontados os custos adicionais com alimentação, mão-de-obra e medicamentos, estes últimos decorrentes, principalmente, dos problemas veterinários relacionados ao aumento da idade das vacas no rebanho.

2.3 Preços do leite entre 2007 e 2008

Do início de 2007 até julho de 2008, o mundo assistiu a um cenário de alta geral dos preços dos produtos lácteos. A elevação dos preços foi estimulada por estoques menores nos EUA e na Europa e aumento da demanda em países

em desenvolvimento da Ásia e nos exportadores de petróleo do Oriente Médio. O quadro de consumo mais aquecido coincidiu também com um momento de queda acentuada de produção da Nova Zelândia e na Austrália, países que, no período agrícola anterior, haviam passado por uma seca bastante severa.

Conforme o índice de preços internacionais dos produtos lácteos, este foi o período de preços mais elevados, pelo menos no histórico dos últimos vinte anos. A movimentação de alta se acentuou notadamente no início de 2007, manteve-se durante 12 meses, vindo perder força somente a partir de meados de 2008 (Gráfico 1), depois de confirmada a gravidade da crise financeira dos Estados Unidos e suas ramificações pelo resto do mundo.

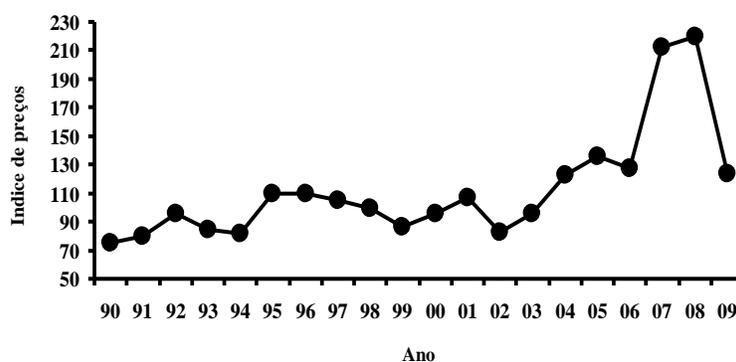


Gráfico 1 Evolução do índice de preços dos produtos lácteos no mercado internacional, no período de 1990 a 2009

Fonte: FAO (2009)

O preço dos derivados lácteos em alta na União Européia, Oceania e Estados Unidos (Gráfico 2), os três principais mercados do mundo, sustentou um movimento geral de alta também para os fazendeiros, refletindo na América do Sul e, em particular, no Brasil (Gráfico 3). Os produtores brasileiros tiveram preços (convertidos em US\$/100 litros) mais elevados do que os vizinhos da Argentina, Chile e Peru, maiores do que os produtores da Nova Zelândia,

perdendo, no entanto, para os produtores dos Estados Unidos, Canadá e Alemanha (IFCN, 2009; Stock et al., 2009).

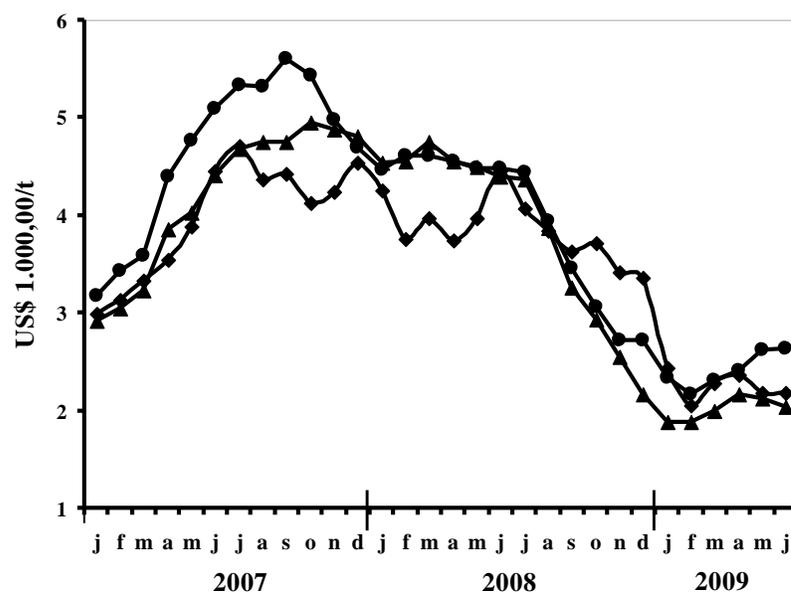


Gráfico 2 Evolução dos preços mensais do leite em pó nos Estados Unidos (◆), na Oceania (▲) e na União Europeia (●), de janeiro de 2007 a julho de 2009

Fonte: Chicago Board of Trade (2009) (preços nos Estados Unidos); United States Department of Agriculture - USDA (2009) (preços na União Europeia e na Oceania).

No mercado internacional, de 2004 para 2005, os preços recebidos pelos produtores já haviam crescido 25%. A alta continuou em 2006, entrou em 2007 na faixa de US\$ 0,30 por litro e se manteve até novembro, quando atingiu US\$ 0,58, o mais alto preço pago aos produtores, desde 1996. Na média mensal de 2007, o preço chegou a US\$ 0,46 por litro, 75% acima do observado no ano anterior. A partir de 2008, houve tendência de queda, já sinalizada nos dois últimos meses de 2007. No entanto, até julho de 2008, o preço internacional ainda estava em US\$ 0,45, bastante elevado em relação aos anos anteriores e também em relação aos preços que se estabeleceram a partir de julho de 2008.

No Brasil, os fazendeiros chegaram a receber média de R\$ 0,90/litro, em setembro de 2007, um preço histórico nunca visto, pelo menos nos últimos 10 anos. De agosto de 2007 a julho de 2008, o preço médio para os produtores foi de R\$ 0,78/litro, 24% maior do que o preço médio dos mesmos meses dos nove anos anteriores (Gráfico 3). Em conclusão, o período que se estendeu de meados de 2007 a 2008 foi de preços favoráveis para os produtores brasileiros e de todas as regiões produtoras do mundo, consequência, segundo Carvalho (2009), de uma restrição da oferta global no início de 2007, seguido de um crescimento vigoroso da demanda mundial nos doze meses seguintes.

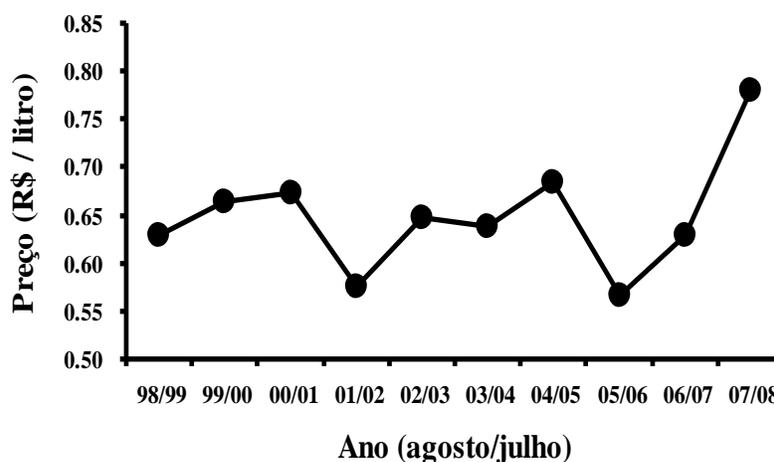


Gráfico 3 Evolução do preço médio anual do leite¹ pago aos produtores do Brasil, no período de agosto de 1998 a julho de 2008

¹Calculado com base no período de agosto a julho e corrigido pelo IGP-DI (FGV, 2009), para julho de 2008.

Fonte: Centro de Estudos Avançados de Economia Aplicada - CEPEA, 2009.

Comparativamente à média dos dez anos anteriores, os preços também foram melhores para os produtores. Em reais de 2008, entre agosto/2007 e julho/2008, os produtores brasileiros receberam R\$ 0,78 por litro, valor 24% mais elevado do que os R\$ 0,63 por litro que receberam na média dos mesmos

meses dos dez anos anteriores (Gráfico 4). Uma situação favorável atípica, reflexo de um período de euforia da economia mundial, que pode ter influenciado as decisões de investimento de todos os fazendeiros no período.

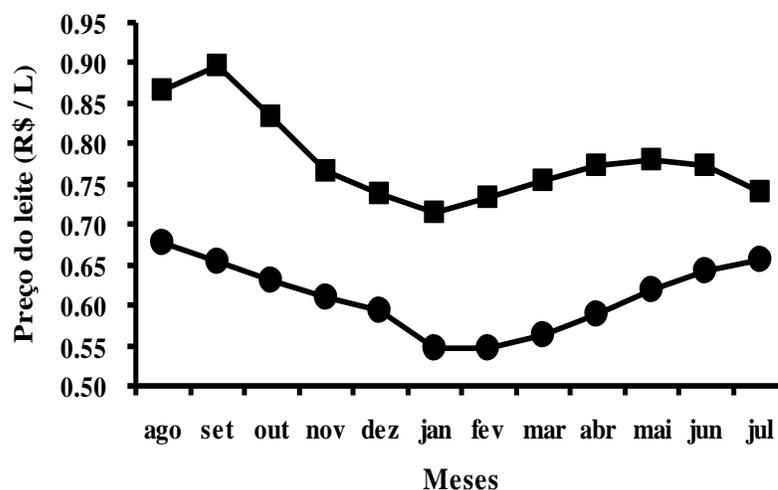


Gráfico 4 Preços médios mensais recebidos pelos produtores de leite no Brasil, em R\$/litro, corrigidos para julho de 2008, no período de 2007/2008 (■) e de 1997/2007 (●)

Fonte: Cepea (2009).

2.4 Produção de leite entre 2007 e 2008

Em 2007, a produção mundial de leite de vaca foi de 566,8 bilhões de litros (FAO, 2009). O Brasil, com 26,9 bilhões (IBGE, 2009), foi o 6º maior país produtor, atrás dos Estados Unidos (84,2), Índia (42,9), China (35,6), Rússia ((31,9) e Alemanha (28,4). Na Oceania, a Nova Zelândia (15,8) foi o maior produtor do continente e, na América do Sul, a Argentina (10,5) teve a segunda maior produção (FAO, 2009). No Brasil, em 2007, Minas Gerais, com 7,3 bilhões de litros, foi o maior estado produtor, seguido pelo Rio Grande do Sul (2,9), Paraná (2,7), Goiás (2,6), Santa Catarina (1,9) e São Paulo (1,6). Neste

mesmo ano, entre as doze mesorregiões mineiras, Alto Paranaíba/Triângulo Mineiro foi a principal produtora, com 1,8 bilhão de litros, seguida das mesorregiões sul/sudeste de Minas (1,2 bilhão), Zona da Mata (0,7 bilhão) e Sul de Minas (IBGE, 2009). Em termos de produtividade animal, os maiores índices ocorreram nas mesorregiões Campos das Vertentes (2.087 litros), Oeste de Minas (1.983 litros), Central Mineira (1.843 litros) e Metropolitana de Belo Horizonte (1.782 litros). Embora seja a maior produtora do estado, o Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba não foi a região onde se obtiveram os melhores rendimentos por animal. Com 1.593 litros, ocupou a 7ª posição na classificação por produtividade animal em Minas Gerais, no entanto, um rendimento 29% superior à média nacional de 1.237 litros por vaca ordenhada em 2007 (IBGE, 2009).

Para localizar o Brasil no cenário mundial da pecuária leiteira, quatro países são referências importantes: os Estados Unidos, maior produtor e consumidor de lácteos do mundo; Alemanha, maior produtor da Europa e quinto maior do mundo; Nova Zelândia, maior produção da Oceania, maior exportador mundial de lácteos e, pela similaridade do modelo de exploração, tecnologicamente uma referência e Argentina, vizinho, segunda maior produção da América Latina, eventual concorrente brasileiro no mercado internacional. As estatísticas mostram que, comparado a desses países, a produção de leite no Brasil tem uma estrutura ainda bastante pulverizada em muitas unidades de produção, porém, de baixa produtividade. A baixa produtividade do rebanho indica possibilidade de ganho marginal da produção e o baixo preço relativo da terra apresenta-se como vantagem comparativa para que o país ocupe espaços no mercado internacional (Tabela 9).

Tabela 9 Indicadores da produção de leite em países selecionados, 2008

Indicador	Alemanha	Argentina	Brasil	Estados Unidos	Nova Zelândia
Nº de fazendas (1.000)	100,0	11,8	1.252,0	69,1	11,4
Vacas total (1.000)	4.230	1.841	21.500	9.315	4.013
Produção (bilhões de litros)	29,18	9,51	27,18	81,27	16,44
Vacas por fazenda	42	156	17	135	351
Litros/vaca/dia	18,9	14,2	3,6	23,8	11,2
Leite/fazenda/dia	800,0	2.208,2	57,5	3.224,7	3.937,0
Preço terra (US\$1.000,00/ha) ¹	15,30	8,99	3,59	7,34	20,73

¹Preço médio da terra ocupada com pastagens.

Fonte: FAO (2009); IBGE (2008); IFCN (2009).

O baixo uso de capital moderno nas fazendas reduz a produtividade da mão-de-obra e, conseqüentemente, aumenta seu custo. Este pode ser um dos fatores que limitam o crescimento da produção na maioria das fazendas. Numa comparação internacional, no entanto, graças ao baixo salário, o Brasil ainda é competitivo neste indicador (Tabela 10). Investimentos direcionados a elevar a produtividade da mão-de-obra – treinamento e substituição por capital, por exemplo – podem ser um caminho importante para que o país reduza custos e ocupe espaços no mercado exportador.

Tabela 10 Custo estimado da mão-de-obra (MO), por litro de leite produzido em fazendas leiteiras de países selecionados

País	Vacas (n)	Funcionários (n)	Produção (t/ano)	Salário US\$/hora	Custo da MO	
					US\$/L	R\$/L
Alemanha	31	1,5	208	21,00	0,30	0,57
Alemanha	50	1,8	389	21,00	0,19	0,37
Alemanha	80	2,1	568	21,00	0,15	0,29
Alemanha	90	3,3	785	21,00	0,18	0,33
Alemanha	120	3,6	1043	21,00	0,14	0,27
Alemanha	240	4,2	2074	21,00	0,08	0,16
Argentina	170	4,8	877	5,00	0,05	0,10
Argentina	400	6,5	2282	5,00	0,03	0,05
Argentina	600	12,1	3765	5,00	0,03	0,06
Brasil	70	1,9	214	2,50	0,04	0,08
Brasil	200	7,3	1418	2,50	0,03	0,05
EUA	66	2,6	567	12,00	0,11	0,21

“Continua”...

Tabela 10 “Cont.”

País	Vacas (n)	Funcionários (n)	Produção (t/ano)	Salário US\$/hora)	Custo da MO	
					US\$/L	R\$/L
EUA	80	2,5	710	12,00	0,08	0,16
EUA	400	16,6	4289	12,00	0,09	0,18
EUA	1000	25,1	9631	12,00	0,06	0,12
EUA	5000	68,6	54414	12,00	0,03	0,06
N, Zelândia	316	2,3	1344	17,00	0,06	0,11
N, Zelândia	550	3,7	2829	17,00	0,04	0,08
N, Zelândia	914	6,0	4933	17,00	0,04	0,08
China	17	2,8	73	1,00	0,08	0,14
China	340	72,6	1467	1,00	0,10	0,19
China	1200	92,6	8666	1,00	0,02	0,04
China	2200	285,0	15679	1,00	0,04	0,07
India	25	6,1	107	0,50	0,06	0,11
Índia	3	2,8	5	0,50	0,56	1,06

Fonte: Estimado com base em dados da rede *International Farm Comparison Network* (IFCN, 2009)

Levantamentos elaborados em Minas Gerais (FAEMG, 2006), estado maior produtor e de mais tradição na produção de leite, e em Goiás (FAEG, 2009), estado relativamente emergente na pecuária de leite, mostraram que as fazendas que realmente participam do mercado de leite no Brasil apresentam uma realidade um pouco melhor do que o perfil apresentado pelas estatísticas oficiais (Tabela 11). Estes dois estados, embora não sejam os quais abriguem os melhores e mais modernos produtores do Brasil, fornecem um panorama dos sistemas predominantes do País.

Tabela 11 Indicadores da produção de leite. Estado de Minas Gerais (MG) e mesorregião Alto Paranaíba/Triângulo Mineiro (AP/T) de Minas Gerais (MG), 2005 e estado de Goiás (GO), 2009

	MG ¹	AP/T ¹	GO ²
Área utilizada (ha)	56,6	47,4	87,8
Produção por fazenda (litros/dia)	184,3	168,8	245,0
Produção (litros/vaca lactação/dia)	8,1	8,3	8,2
Produção (litros/vaca total/dia)	5,4	5,4	4,9
Leite/vaca total/ano	1.964	1.975	1.807
Litros/ha/ano	1.188	1.299	2.103

“Continua”...

Tabela 11 “Cont.”

	MG ¹	AP/T ¹	GO ²
Capital investido (R\$ 1.000,00)	449,7	566,8	786,6
Capital investido/litro/dia	2.440,00	3.358,00	3.210,00
Capital em terra/capital total (%)	70,7	80,0	74,6
Capital máquinas/capital total (%)	5,4	4,0	4,7
Preço da terra (R\$/ha)	4.077,00	6.635,00	6.686,95
Ordenha mecânica (%)	17,2	18,0	24,2
Vacas em lactação (cabeças)	22,8	20,3	26,5
Vacas totais (cabeças)	34,3	31,2	44,8
Vacas lactação/vacas total (%)	66,7	65,1	59,1
Vacas lactação/rebanho total (%)	23,0	20,7	27,2
Rebanho total (cabeças)	97,1	97,9	97,3
MO ³ contratada/MO total (%)	55,4	55,6	64,1
MO familiar/MO total (%)	44,6	44,4	35,9
Idade do fazendeiro (anos)	52,0	50,0	51,0
Escolaridade (anos escola formal)	5,2	5,2	6,0
Experiência com leite (anos)	19,8	17,8	18
Moram na fazenda (%)	77,0	78,5	75,5
Registro de dados (%)	18,7	24,7	20,8
Visitados por técnicos (%)	49,5	57,8	17,2
Usam inseminação artificial (%)	12,6	56,3	11,6
Idade ao primeiro parto (meses)	35,8	35,4	34,0
Produtores com <50 litros (%)	44,0	-	19,4
Produtores com >500 litros (%)	6,6	-	9,0
Litros / MO total / dia	182,0	226,6	168,6

¹Fonte: FAEMG, 2006.

²Fonte: FAEG, 2009.

³MO= mão-de-obra

2.5 O Projeto Educampo

Com o enfraquecimento da assistência agropecuária pública no Brasil, alguns programas de consultoria participativa têm surgido com o objetivo de acompanhar e apoiar tecnicamente grupos organizados de produtores rurais. Dentre essas iniciativas, no caso da produção de leite, podem ser citados os programas Minas Leite, da Secretaria de Agricultura de Minas Gerais; o Balde Cheio, da Embrapa; o Tanque Cheio, da cooperativa Agrovale de Goiás e o projeto Sinergia, do Senar, também em Goiás. O Projeto Educampo é uma

destas iniciativas que tem se destacado pelo número de fazendas acompanhadas, pelas informações que vem armazenando de diferentes estruturas de produção de leite e, sobretudo, pelos resultados alcançados e sucesso obtido entre os produtores assistidos.

O Educampo foi criado, em 1997, pelo Serviço Brasileiro de Apoio à Pequena e Média Empresa (Sebrae/MG), em Minas Gerais, seguindo uma filosofia de parceria entre agroindústria, consultores terceirizados e produtores. Foi idealizado como um modelo de consultoria gerencial e técnica privada para produtores de leite que estivessem vinculados a uma agroindústria ou cooperativa (SEBRAE, 2008).

Inicialmente proposto para a cadeia produtiva do leite, o modelo se mostrou aplicável e útil a outras cadeias produtivas, sendo estendido também para a cana-de-açúcar, café e fruticultura. Em Minas Gerais, o programa tem a participação de 55 consultores e já assiste a quase mil fazendas de leite. A partir de 2007, estendeu suas ações também para os estados do Mato Grosso do Sul e Espírito Santo, onde acompanha 71 fazendas e tem a participação de cinco consultores (CENTRAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS DO PROJETO EDUCAMPO - CPDE, 2009).

A filosofia de ação do programa é priorizar a questão gerencial da exploração, o treinamento dos produtores, a introdução de novas tecnologias e a capacitação técnica da mão-de-obra. A estratégia concilia interesses de todos os parceiros. A agroindústria se beneficia com oferta de matéria-prima em maior quantidade e qualidade, redução dos custos de capitação e melhor rendimento industrial. Os produtores aumentam a produtividade, melhoram a qualidade do produto e ampliam a escala de produção, rotas potencialmente capazes de reduzir custos e aumentar a RL. Para os consultores do programa – todos agrônomos, veterinários ou zootecnistas –, o projeto é mais um campo de trabalho especializado e motivo de realização pessoal e profissional.

Os consultores recebem remuneração mensal proporcional ao número de fazendas pelas quais se responsabilizam diretamente. Uma parte da remuneração é assumida pela indústria e a outra, pelo fazendeiro, cujo valor é descontado na folha de pagamentos mensal do leite. Em geral, cada parte assume 50% do valor. A agroindústria participa também com parte dos custos de movimentação dos consultores. Os produtores atendidos têm por obrigação anotar e disponibilizar para os consultores as informações zootécnicas, produtivas e financeiras da fazenda. O SEBRAE é responsável pela coordenação geral, capacitação dos consultores e gestão das informações produzidas.

Para entrar no programa, o fazendeiro passa por um processo de seleção, no qual se avaliam as possibilidades de sucesso de um eventual serviço de consultoria, levando em conta o grau de interesse e o perfil do fazendeiro e da fazenda. No início do acompanhamento, o consultor elabora, junto com o fazendeiro, um diagnóstico dos aspectos técnicos da produção e do gerenciamento do negócio. A partir daí é feita a programação do trabalho. A ação dos consultores é acompanhada pelo Sebrae, pela empresa parceira e por auditores terceirizados, que avaliam o cumprimento de metas preestabelecidas.

As fazendas são divididas em grupos de quatro a doze, de acordo com o município de localização. Embora seja comum a troca de apoio entre consultores de formação profissional diferente, cada um é responsável por um grupo de fazendas, as quais visitam com frequência mensal e com duração de um dia. Na visita, além do apoio técnico e gerencial, uma das tarefas do consultor é a coleta das informações da fazenda relativas ao período transcorrido desde a última visita. O processo envolve uma reunião com o fazendeiro ou com seu encarregado, para a análise de documentos relativos a pagamentos e a recebimentos diversos, coleta de informações não contidas em documentos e, posteriormente, o registro dos dados em microcomputador. Repassadas para o escritório central, localizado na Universidade Federal de Viçosa, geralmente via

e-mail, essas informações são novamente conferidas, agrupadas e processadas por meio de software específico. No escritório é que são geradas as médias e os diversos índices produtivos, zootécnicos e econômicos. No mês seguinte, na próxima visita, o fazendeiro recebe do consultor e com ele discute dois relatórios, sendo um com os índices mensais de sua fazenda e o outro com a média dos índices mensais agregados oriundos das demais fazendas do programa.

2.4.1 Dados levantados pelo Educampo

A metodologia de coleta e processamento de dados do Educampo é dividida em duas partes. Na primeira parte estão contidas informações básicas que são atualizadas ou registradas mensalmente pelo consultor, durante sua visita à fazenda. Na segunda parte estão as informações e índices calculados pela central de processamento a partir das informações básicas repassadas pelo consultor.

Entre as informações da primeira parte estão: área utilizada para a exploração leiteira, preço da terra, preço do leite vendido, valor e vida útil do capital depreciável (rebanho, benfeitorias, máquinas, veículos, equipamentos e utensílios), composição do rebanho, mão-de-obra fixa, remuneração da mão-de-obra familiar, despesas gerais da atividade com serviços e insumos, neste caso separando do valor total levantado, as despesas com concentrados e as despesas com mão-de-obra assalariada ou contratada, volume total de leite ordenhado e vendido, leite ordenhado e fornecido para bezerros, colonos e consumo na fazenda. Em seguida, calculam-se, no escritório central, os coeficientes técnicos, rendas, custos e os resultados econômicos da atividade.

2.4.2 Procedimentos adotados pela metodologia do Educampo

Na planilha, os valores monetários são estimados em R\$, a composição do rebanho em número de cabeças, a área em hectares e o volume de leite em litros. As despesas diretas da atividade referem-se à soma total dos gastos com a compra de insumos gerais e pagamentos de serviços diversos, entre eles aluguel de máquinas e tratores, transportes, juros, comunicação, assistência técnica, reparos gerais, gratificações e movimentações pessoais.

Tendo em vista que a planilha considera, no cálculo da renda bruta, o leite total ordenhado, é sensato considerar que, nas despesas diretas, esteja incluído também o valor do leite não vendido destinado aos bezerros, ao consumo da família e fornecido aos colonos. Neste caso, são despesas imputadas (NORONHA et al., 2001). As despesas diretas com concentrados e com mão-de-obra contratada ou assalariada são relacionadas em separado na planilha. No Anexo A é apresentado o modelo da planilha utilizada, incluindo os índices calculados pela central de processamento do programa e que fazem parte da segunda parte da planilha.

Entre os resultados que geralmente despertam maior interesse para os fazendeiros e consultores estão as informações relativas à rentabilidade da fazenda, estimada por meio da diferença entre a renda bruta total e os custos totais. Os custos são calculados pelo método do custo operacional (MATSUNAGA et al., 1976) e pelo método do custo total de produção (FERGUSON, 1989; FRIEDMAN, 1971; PINDYCK; RUBINFELD, 2006; VARIAN, 1990). No cálculo do custo total são incluídos depreciação, custo de oportunidade da mão-de-obra familiar não assalariada e a remuneração do estoque de capital utilizado na produção (ALVES; SOUZA; OLIVEIRA, 2006). Este cálculo, embora necessário, envolve procedimentos nem sempre bem entendidos pelos usuários da informação (SCHUH, 1976). Os resultados desses

cálculos são enviados mensalmente aos consultores do projeto para apresentação, interpretação e discussão com os produtores assistidos (NASCIF, 2008).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. et al. Índices nutricionais e econômicos de rebanhos leiteiros de alta produtividade na região de Arapoti, Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTÉCNICA, 46., 2009, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2009. CD-ROM.
- ALVES, E.; ASSIS, A. G. de. Custos de produção: perguntas e respostas. **Balde Branco**, v. 36, n. 431, 64-68, set. 2000.
- ALVES, E. Leite: o que determina os custos. **Balde Branco**, São Paulo, v. 35, n. 411, p. 38-40, jan. 1999.
- ALVES, E. **Quanto produzir leite?** Brasília: Embrapa, 1998. 11 p. (Mimeo/documento de trabalho).
- ALVES, E.; SOUZA, G. da S.; OLIVEIRA, C. A. V. Desempenho de estabelecimentos do Pronaf. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 25, n. 4, p. 5-23, out./dez. 2006.
- ARÊDES, A. et al. Análise de custos na pecuária leiteira: um estudo de caso das propriedades assistidas pelo programa de desenvolvimento da pecuária leiteira da Região de Viçosa. **Custos e @gronegócios on line**, Recife, v. 2, n. 1, 2006. Disponível em: < <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/> >. Acesso em: 2 jan. 2009.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www4.bcb.gov.br/pec/taxas/port/ptaxnpsq.asp?id=txcotacao&id=txcotacao>>. Acesso em: 15 out. 2009.
- BARROS, H. de. **Economia Agrária**. Lisboa: Sá da Costa, 1948. v. 1, 494 p.
- BELIK, W. Pronaf: avaliação da operacionalização do programa. In: CAMPANHOLA, C.; SILVA, J. G. da Silva. (Org.). **O novo rural brasileiro políticas públicas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. v. 4, p. 93-115.
- BOLTON, K. **Wisconsin calculated milk cost of production**. Madison: University of Wisconsin, 2009. Disponível em: <<http://cdp.wisc.edu/pdf/Wisconsin%20Calculated%20Milk%20COP%20-%20409.pdf>>. Acesso em: 4 jun. 2009.

BOLTON, K.; VANDERLIN, J. **Milk Production costs in 2007 on selected Wisconsin dairy farms**. Madison: University of Wisconsin, 2009. Disponível em: <<http://cdp.wisc.edu/pdf/08%20Know%20Your%20COP.pdf>>. Acesso em: 3 jul. 2009.

BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas**. Porto Alegre: Bookman, 2002. 203 p.

BRAVO-URETA, B. E. Technical efficiency measures for dairy farms based on a probabilistic frontier functional model. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, Ottawa, v. 34, n. 3, p. 399-415, Nov. 1986.

CABRERA, V. E.; SOLIS, D.; CORRAL, J. D. **The effect of traditional practices in the efficiency of dairy farms in Wisconsin**. Madison: University of Wisconsin, 2008. Disponível em: <<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/55373/2/VC.DS.JC.SAEA.2010.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2009.

CARVALHO, G. R. Mercado mundial de lácteos: cenário atual e perspectivas. In: FÓRUM DAS AMÉRICAS: LEITE E DERIVADOS/CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE, 7., 2009, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2009. p. 299-314.

CENTRAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS DO PROJETO. **Educampo**. Viçosa, MG: UFV, 2009. Disponível em: <<http://www.cpdeducampo.com.br/novosite/EducampoFaleConosco.aspx>>. Acesso em: 10 fev. 2010.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS DE ECONOMIA APLICADA. Preços ainda resistem ao aumento de produção. **Boletim do Leite**, São Paulo, v. 15, n. 180, p. 2-3, set. 2009. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/leite/>>. Acesso em: 28 out. 2009.

CHICAGO BOARD OF TRADE. Disponível em: <<http://www.cmegroup.com/tools-information/build-a-report.html?report=dailybulletin>>. Acesso em: 20 dez. 2009.

COCCHI, H.; BRAVO-URETA, B. E.; COOKE, S. A growth accounting analysis of cost efficiency in milk production for six northern states in the United States. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, Ottawa, v. 46, n. 3, p. 287-96, Nov. 1998.

CONGLETON JUNIOR, W. R.; KING, L. W. Profitability of dairy cow herd life. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 67, n. 3, p. 661-674, Mar. 1984.

CONTADOR, C. R. **Projetos sociais: avaliação e prática**. São Paulo: Atlas, 1997. 375 p.

DALTON, T. J. **Maine dairy cost of production studies**. Maine: University of Maine, 2005. Disponível em: <http://www.mass.gov/agr/dairy/taskforce/dalton-maine_cost_of_milk_production.pdf>. Acesso em: 14 set. 2009.

EL-OSTA, H. S.; JOHNSON, J. D. **Determinants of financial performance of comercial dairy faros**. Washington: U.S. Department of Agricultural, 1998. 31 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **A Emater de Minas**. Belo Horizonte: Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais, 2009. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site_tpl_paginas_internas&id=2>. Acesso em: 16 out. 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Produção de leite, vacas ordenhadas e produtividade animal no Brasil – 1980/2008**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2008. Disponível em: <<http://www.cnp.gl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0230.php>>. Acesso em: 17 set. 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Projeto balde cheio**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2009. Disponível em: <https://www.cppse.embrapa.br/lista_de_eventos/projeto-balde-cheio> Acesso em: 10 set. 2009.

FASSIO, L. H.; REIS, R. P.; GERALDO, L. G. Desempenho técnico e econômico da atividade leiteira em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1154-1161, nov./dez. 2006.

FASSIO, L. H.; REIS, R. P.; REIS, A. J. dos. Custos e shut-down point da atividade leiteira em Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 43, n. 4, p. 759-77, out./dez. 2005.

FEDERAÇÃO DE AGRICULTURA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Diagnóstico da pecuária leiteira do estado de Minas Gerais em 2005: relatório de pesquisa**. Belo Horizonte, 2006. 156 p.

FEDERAÇÃO DE AGRICULTURA DO ESTADO DE GOIÁS. **Diagnóstico da cadeia produtiva do leite de Goiás**. Goiânia, 2009. 64 p.

FERGUSON, C. E. **Microeconomia**. 20. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1989. 610 p.

FERREIRA JÚNIOR, S.; TEIXEIRA, E. C. Relações de produção na pecuária leiteira no Brasil: um estudo de caso das respostas da produção aos preços mensais. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, MG, v. 3, n. 2, p. 193-212, abr./jun. 2005.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Faostat**. Rome, 2009. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569#ancor>>. Acesso em: 27 out. 2009

FRANK, G. **Be safe: get to know your COP**. Madison: University of Wisconsin, 2008. Disponível em: <<http://www.uwex.edu/ces/heartofthefarm/resources/documents/COPMilk2008.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2009

FRANK, R. H. **Microeconomics and behavior**. New York: McGraw-Hill, 1991. 694 p.

FRIEDMAN, M. **Teoria dos preços**. Rio de Janeiro: Apec, 1971. 320 p.

FUHRMANN, T. Managing the dairy farm: key performance indicators. **WCDS Advances in Dairy Technology**, Ottawa, v.18, p.3-8, 2006. Disponível em: <<http://www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/2006/Manuscripts/Fuhrmann.pdf>> Acesso em: 7 nov. 2009.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.fgvdados.com.br/dsp_frs_pai_ferramentas.asp>. Acesso em: 15 out. 2009.

GALINARI, R. et al. Tecnologia, especialização regional e produtividade: um estudo da pecuária leiteira em Minas Gerais. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA. UFMG/CEDEPLAR, 10, 2002, Diamantina. **Anais Eletrônicos...** Diamantina: UFMG, 2002. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/diamantina2002/textos/D25.PDF>>. Acesso em: 10 set. 2009

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

GOMES, A. P.; DIAS, R. S. Produtividade e eficiência como fatores determinantes da rentabilidade na atividade leiteira. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42., 2004, Cuiabá. **Anais...** Brasília: SOBER, 2004. v. 1, p. 1-20.

GOMES, S. T. **Afinal, produzir leite é ou não bom negócio?**. Viçosa, MG: UFV, 1998.

GOMES, S. T. Cuidados no cálculo do custo de produção de leite. In: SEMINÁRIO SOBRE METODOLOGIAS DE CÁLCULO DO CUSTO DE PRODUÇÃO DE LEITE, 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SP: CEPEA/ESALQ/USP, 1999. p. 32-42.

GOMES, S. T. **Indicadores de eficiência técnica e econômica na produção de leite**. São Paulo: FAESP, 1997. 178 p.

GOMES, S. T; MELLO, R. P. de; MARTINS, P. do C. **Planilha de custo de produção de leite**. Brasília: SNAB/MA, 1989. 66 p.

HADEN, K. L.; JOHNSON, L. A. Factors which contribute to the financial performance of selected Tennessee dairies. **Southern Journal of Agricultural Economics**, Lexington, v. 21, n. 1, p. 105-112, July 1989.

HANSEN, B. G. et al. Key performance indicators on dairy farms. **Journal of International Farm Management**, Cambridge, v. 3, n. 1, p. 1-15, July 2005.

HILTY, B. J. **Know your costs of production**. Williamsport: Pennsylvania State University, 2008. Disponível em: <http://www.das.psu.edu/research-extension/dairy/dairy-digest/articles/dd200804-01>> Acesso em: 19 set. 2009.

HOFFMANN, R. et al. **Administração da empresa agrícola**. 6. ed. São Paulo: Pioneira, 1989. 325 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Pecuária Municipal 2006-2007**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2007/default.shtm>>. Acesso em: 23 jul. 2009.

INTERNATIONAL FARM COMPARISON NETWORK. **For a better understanding of milk production world-wide**. Kiel: IFCN Dairy Research Center, 2008. 214 p.

INTERNATIONAL FARM COMPARISON NETWORK. **For a better understanding of milk production world-wide**. Kiel: IFCN Dairy Research Center, 2009. 206 p.

JAFORULLAH, M.; NANCY, J. D. Technical efficiency in the New Zealand dairy industry: a frontier production function approach. **New Zealand Economic Papers**, Wellington, v. 30, n. 1, p. 1-17, June 1996.

JUSZCZYK, S. Milk production profitability: multiple regression analysis. **Electronic Journal of Polish Agricultural Universities**, Grabica, v. 8, n. 4, 2005. Disponível em: <<http://www.ejpau.media.pl/volume8/issue4/art-46.html>>. Acesso em: 23 set. 2009.

KAMIENIECKI, K; GNYP, J; TRAUTMAN, J. Technical and economic characteristics of dairy farms in Central-East Poland. **Livestock Production Science**, Dublin, v. 61, p. 301-306, 1999.

KAY, R. D.; EDWARDS, W. M. **Farm management**. 4. ed. Boston: WCB McGraw-Hill, 1999. 494 p.

KRIEGL, T. **Impact of changing milk and input prices on 2008 Wisconsin dairy profit margins**. Madison : University of Wisconsin, 2009. Disponível em: <<http://cdp.wisc.edu/pdf/Impact%20of%20changing%20Milk%20&%20input%20Price72.pdf>>. Acesso em: 3 out. 2009.

KUMBHAKAR, S. C. Short-run returns to scale, farm-size and economic efficiency. **Review of Economics and Statistics**, Amsterdam, v. 75, n. 5, p. 336-41, May 1993.

KUMBHAKAR, S. C.; BASUDEB, B.; DEEVON, B. A study of economic efficiency of Utah Dairy Farmers: a system approach. **Review of Economics and Statistics**, Amsterdam, v. 71, n. 4, p. 595-604, Nov. 1989.

LATRUFFE, L. et al. **Determinants of technical efficiency of crop and livestock farms in Poland**. France: University of Paris, 2004. Disponível em: <<http://ideas.repec.org/a/taf/applec/v36y2004i12p1255-1263.html>>. Acesso em: 2 dez. 2009.

LEFTWICH, R. H. **O sistema de preços e a alocação de recursos**. 7. ed. São Paulo: Pioneira, 1991. 445 p.

LIMA, A. L. R. **Eficiência produtiva e econômica da atividade leiteira em Minas Gerais**. 2006. 65 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

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

LUENING, R. A. **Technical dairy guide: dairy farm business management**. Madison: University of Wisconsin, 1996. 234 p.

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./out. 2002.

MARTINS, P. C. **Análise comparativa entre o sistema de produção de leite da Embrapa e sistemas de produção em fazendas do Estado de Minas Gerais**. 1988. 108 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MARTINS, P. C. **Políticas públicas e mercados deprimem o resultado do sistema agroindustrial do leite**. 2004. 160 p. Tese (Doutorado em Economia Agrícola) – Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MARTINS, P. C.; ARAÚJO, P. F. C.; CARNEIRO, A. V. Análise do desempenho econômico da atividade leiteira em dez regiões dinâmicas do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41., 2003, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SOBER, 2003. CD-ROM.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MCCULLOUGH, D. Production-profit tie needs more study. **Hoard's Dairyman**, Fort Atkinson, v. 10, p. 615, Sept. 1994.

MELO FILHO, G. A.; RICHETTI, A. **Manual de contas da empresa rural: orientações gerais**. Dourados: Embrapa/CPAO, 1998. 61 p. (Documentos, 17).

MELO, F. H. de. Leite: a difícil formulação de uma política comercial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 37, n. 4, p.33-44, out./dez. 1999.

MENEGAZ, E. et al. Análise dos coeficientes de desempenho técnico e econômico que caracterizam as unidades produtoras Benchmark na atividade leiteira no Rio Grande do Sul. **ConTexto**, Porto Alegre, v. 6, n. 9, p. 1-26, jan./jun. 2006.

MISHRA, A. K.; MOREHART, M. J. Factors affecting returns to labor and management on U. S. dairy farms. **Agricultural Finance Review**, Ithaca, v. 61, n. 2, p. 123-140, July/Dec. 2001.

NASCIF, C. **Indicadores técnicos e econômicos em sistemas de produção de leite de quatro mesorregiões do Estado de Minas Gerais**. 2008. 98 p. Dissertação (Mestrado em Zootécnica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008.

NICHOLSON, W. **Microeconomic theory: basic principles and extensions**. 7. ed. Fort Worth: Dryden, 1998. 821 p.

NORONHA, J. F. de; ALCANTARA, J. E. A; PETRI, M. A. A. Custos de produção e análise econômica da atividade leiteira. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Bovinocultura leiteira**. Piracicaba: FEALO, 1990. p. 1-32.

NORONHA, J. F. et al. **Análise da rentabilidade da atividade leiteira no Estado de Goiás**. Goiânia: UFG, 2001. 106 p.

NORONHA, J. F. **Planejamento da propriedade agrícola: modelos de decisão**. Brasília: Embrapa, 1984. 300p.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO LEITE. **Nova Zelândia: análise da concorrência**. Juiz de Fora, 2009. Disponível em: <http://www.cileite.com.br/concorrenzia/tabelas/analise_concorrenzia.php?codigo=34>. Acesso em: 7 out. 2009.

OHIRA, T. H.; SHIROTA, R. Eficiência econômica: uma aplicação do modelo de fronteira estocástica em empresas de saneamento. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 33., 2005, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: Anpec, 2005. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A142.pdf>>. Acesso em: 3 set. 2009.

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, mar./abr. 2007.

OLIVEIRA, T. B. A. et al. Índices técnicos e rentabilidade da pecuária leiteira. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 4, p. 687-692, out./dez. 2001.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005. 641 p.

REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 95 p.

REIS, R. P.; MEDEIROS, A. L.; MONTEIRO, L. A. Custos de produção da atividade leiteira na Região Sul de Minas Gerais. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, Lavras, v. 3, n. 2, p. 45-54, jul./dez. 2001.

REIS, R. P.; RICHETTI, A.; LIMA, A. L. R. Eficiência econômica na cultura do café: um estudo no sul de Minas Gerais. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, Lavras, v. 7, n. 1, p. 50-59, jan./jun. 2005.

REIS, R. P.; TEIXEIRA, E. C.; LIMA, J. E. O mercado de leite: política de intervenção e estrutura produtiva. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 31, n. 3, p. 215-229, jul./set. 1993.

ROSOLEM, J. E.; GOMES, S. T.; DIAS, P. M. **Custo da produção do leite C**: Estado de São Paulo. Brasília: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária / Embrapa, 1992. 60 p.

SCHIFFER, H. A. et al. Efeito da escala de produção nos resultados econômicos da produção de leite B no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 28, n. 2, p. 425-431, mar./abr. 1999.

SCHMIDT, G. H.; PRITCHARD, D. E. Effect of increased production per cow on economic returns. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 70, n. 12, p. 2695-2704, Dec. 1987.

SCHUH, G. E. Considerações teóricas sobre custos de produção na agricultura. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 97-121, jul. 1976.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Projeto Educampo**. Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <<http://www.cpdeducampo.com.br/novosite/EducampoHistorico.htm>>. Acesso em: 9 set. 2009.

SHIROTA, R. **Efficiency in financial intermediation: a study of the Chilean banking industry**. 1995. 138p. Dissertation (Ph.D.) – The Ohio State University, Ohio, 1995.

SILVA, H. A. et al. Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na Cooperativa Agropecuária Castrolanda, Castro, PR. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DO LEITE; 9., 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Embrapa, 2006. CD-ROM.

SILVA, H. K. S.; ALVES, R. F. F. **O saneamento das águas no Brasil**. Brasília: Secretaria de Política Urbana, 2002. Disponível em: <<http://www.cf.org.br/cf2004/saneamento.doc>>. Acesso em: 4 maio 2009.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **User's guide: Statistics**. 4. ed. Cary, 2001. 956 p.

STOCK, L. A. **Determinants of efficiency for brasilian dairy farms**. 2000. 144 p. Dissertation (PhD) - Oklahoma State University, Stillwater, 2000.

STOCK, L. A.; CARNEIRO, A. V. Preços do leite em 2008 nas principais regiões do mundo. **Boletim CBLeite**, Juiz de Fora, v. 3, n. 9, p. 6-8, 2009.

TAUER, L. W.; BELBASE, K. P. Technical efficiency of New York dairy farms. **Northeast Journal of Agricultural Resource Economics**, Amsterdam, v. 16, n. 1, p. 10-16, Apr. 1987.

TERRAL. **Compromisso com o futuro**. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <<http://terral.agr.br/>>. Acesso em: 21 dez. 2009.

TROSTER, R. L.; MORCILLO, M. F. **Introdução à economia**. São Paulo: Makron Books, 1999. 401 p.

TUPY, O. et al. **Método para controle e análise de custo de produção de leite**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2000. 35p. (Circular Técnica, 26).

TUPY, O. et al. Metodologia para controle e análise de custo da produção de leite. 2000: In: SEMANA DO ESTUDANTE, 14., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2000. p. 80-86.

TURRA, F. E. **Análise de diferentes métodos de cálculo de custos de produção na agricultura brasileira**. Curitiba: Ocepar, 1990. 86 p. (Série Cooperativismo, 9).

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Dairy: world markets and trade.** Washington, 2009. Disponível em: <<http://www.ams.usda.gov/AMSV1.0/ams.fetchTemplateData.do?template=TemplateL&navID=DairyMarketNewsMilkMarketingOrderStatistics&rightNav1=DairyMarketNewsMilkMarketingOrderStatistics&topNav=&leftNav=IndustryMarketingandPromotion&page=DairyMarketNews&resultType=&acct=dmn>> Acesso em: 20 dez. 2009

VARIAN, H. R. **Intermediate microeconomics: a modern approach.** 5. ed. New York: Norton, 1999. 662 p.

WEERSINK, A.; TAUER, L. W. Casuality between dairy farm size and productivity. **American Journal of Agricultural Economics**, Milwaukee, v. 73, n. 4, p. 1138-16, Oct. 1999.

WEISS, C. R. Farm growth and survival: econometric evidence for individual farms in the upper Austria. **American Journal of Agricultural Economics**. Milwaukee, v. 81, n. 1, p. 103-16, Feb. 1999.

WHIPPLE, G. **Grade a milk production in Tennessee.** Tennessee: University of Tennessee, 1986.

YAMAGUCHI, L. C. T.; MARTINS, P. do C.; CARNEIRO, A. V. Eficiência técnica e econômica da atividade leiteira: região Sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41., 2003, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SOBER, 2003. 1 CD-ROM.

CAPÍTULO 2: Indicadores de desempenho em fazendas leiteiras de Minas Gerais

RESUMO

Indicadores de desempenho zootécnico e econômico de 159 fazendas de leite monitoradas pelo Projeto Educampo na região Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba de Minas Gerais foram avaliados, entre agosto de 2007 e julho de 2008. Os dados foram obtidos mensalmente por 18 consultores. A idade dos proprietários foi de 51 ± 11 anos (média \pm desvio padrão) e o número de trabalhadores contratados foi de $2,6 \pm 2$. A produção diária de leite da fazenda foi de 770 ± 697 L, 109 ± 75 hectares foram utilizados pela atividade leiteira e a produção anual de leite por hectare foi 3.333 ± 2.720 L. Tamanho de rebanho foi 81 ± 54 vacas em lactação e do total de vacas adultas, $26 \pm 8\%$ se encontravam não lactantes. O número de vacas em lactação por hectare foi de $0,70 \pm 0,44$. A produção anual de leite por vaca adulta foi de 3.383 ± 1.269 L. A produção de leite por hectare foi mais correlacionada à taxa de lotação animal que à produção por vaca. Animais jovens representaram $51 \pm 8\%$ dos rebanhos. A produção anual de leite por unidade de mão-de-obra contratada foi de 103.342 ± 44.616 L. Todas as fazendas utilizavam alimentos concentrados. O custo de concentrados representou cerca de 30% e o de mão-de-obra, 10% do custo de produção. O preço do leite foi o item com menor variabilidade entre fazendas. O fluxo de renda para as fazendas foi $85 \pm 9\%$ oriundo da venda de leite. O valor da terra foi $56 \pm 16\%$ do valor dos bens. A correlação entre o custo de produção calculado considerando os juros sobre o valor dos bens e o custo calculado sem o valor dos juros foi de 0,98. Em cada estimativa de custo, 25% e 15% das fazendas apresentaram resíduo negativo, respectivamente, mas a renda líquida anual foi, em média, positiva. Valores dos indicadores de lucratividade, quando se consideraram ou não os juros sobre o valor dos bens, foram: renda líquida anual R\$ 55.350,00 e R\$ 32.841,00, renda líquida anual dividida pelo valor dos bens 7,7% e 4,7%, e renda líquida dividida pela renda bruta 17,7% e 8,7%, respectivamente. Mesmo com um desempenho superior às médias brasileira e mineira, estas fazendas apresentaram valores modestos para indicadores de desempenho, sugerindo que existe oportunidade para ganho em eficiências zootécnica e, provavelmente, econômica.

Palavras-chave: Pecuária de leite. Custos de produção. Eficiência. Projeto Educampo.

ABSTRACT

Technical and economic indicators of 159 dairy farms assisted by The Educampo Project in the Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba region of Minas Gerais were evaluated between August 2007 and July 2008. Data was obtained monthly by 18 consultants. Farmers' age was 51 ± 11 years (mean \pm standard deviation) and the number of hired labor was 2.6 ± 2 . The daily milk production of the farm was 770 ± 697 L, 109 ± 75 hectares were used by the dairy activity, and annual milk yield per hectare was $3,333 \pm 2,720$ L. The herd size was 81 ± 54 lactating cows, $26 \pm 8\%$ of the cows were non-lactating. The stocking rate of lactating cow stocking rate was 0.79 ± 0.44 cows/ha. The annual milk yield per cow was $3,383 \pm 269$ L. Milk yield per hectare was more correlated to the stocking rate than to milk yield per cow. Young animals represented $51 \pm 8\%$ of the herds. Annual milk yield per unit of hired labor was $103,342 \pm 44,616$ L. All farms used concentrate feedstuffs. Concentrate cost represented about 30% and labor cost 10% of the production cost. Milk price was the item with the smallest variability among farms. Milk sales represented $85 \pm 9\%$ of the total farm income. Land value was $56 \pm 16\%$ of assets value. The correlation between the production cost calculated considering the interest on assets value and the cost without interest was 0.98, 25 and 15% of the farms had negative annual net income in each cost estimation, respectively, however the mean annual net income was positive. Profitability indicator values, considering or not the interest on assets value, were: R\$ 55,350.00 and R\$ 32,841.00 for annual net income, 7.7 and 4.7% for annual net income divided by the assets value, and 17.7 and 8.7% for net income divided by gross income, respectively. Even though, performance on these farms was better than the mean of Brazilian and Minas Gerais farms, their values of performance indicator were modest, suggesting that there is opportunity for gain in animal and, probably, economic efficiencies.

Key words: Dairy livestock breeding. Net income. Cost of production. Educampo Project.

1 INTRODUÇÃO

Com produção anual de 27,6 bilhões de litros de leite, em 2008 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2009), o Brasil foi o sexto maior produtor do mundo, inferior apenas aos Estados Unidos, Índia, China, Rússia e Alemanha (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO, 2008). Entre 2003 e 2008, a produção leiteira no país teve um crescimento médio anual de 4,4% (IBGE, 2009), uma das taxas mais altas do mundo. Entretanto, o perfil da produção leiteira brasileira é caracterizado pelo alto número de vacas, estimado em 21,6 milhões, inferior apenas ao plantel da Índia (IFCN DAIRY REPORT, 2009). Este fato resultou em produtividade por animal ao redor de 1.082 litros por vaca ordenhada por ano em 1998 e de 1.277 litros em 2008, um crescimento médio anual de 1,6% neste período. A produtividade brasileira é baixa quando comparada aos 9.219 litros dos Estados Unidos, 5.131 litros da Austrália, 4.773 litros da Argentina ou aos 3.817 litros da Nova Zelândia (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA, 2009).

Entretanto, os dados oficiais de produtividade animal do Brasil devem ser analisados com cautela. Pela metodologia censitária do IBGE, são incluídos todos os domicílios pesquisados, um universo muito heterogêneo. Fazendas de gado de corte, que comercializam algum excedente de leite dos bezerros, são consideradas pelo censo. Portanto, a informação oficial pode não traduzir a realidade das fazendas leiteiras. Em Minas Gerais, Reis, Medeiros e Monteiro (2001) observaram produção por vaca por ano de 3.548 litros; Oliveira, Figueredo e Oliveira (2001), de 3.728 litros e Fassio, Reis e Geraldo (2006), de 4.157 litros. Em Goiás, em uma amostra de rebanhos das principais bacias leiteiras do estado, a produtividade anual foi de 3.389 litros (NORONHA et al., 2001). A produtividade por vaca foi de 8.262 litros, em 59 rebanhos da região de

Castro, Paraná (SILVA et al., 2006). Levantamentos realizados em rebanhos leiteiros comerciais sugerem que a produtividade da vaca brasileira é superior à relatada pelos dados censitários e o valor desse indicador zootécnico depende da região avaliada.

Minas Gerais, maior produtor nacional, produziu 27,8% da produção de leite nacional em 2008, enquanto os outros quatro estados maiores produtores (Rio Grande do Sul, Goiás, Paraná e Santa Catarina), em conjunto, contribuíram com 40,4% do total nacional (IBGE, 2009). Entre as doze mesorregiões mineiras, o Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba foi a principal produtora de leite em 2008, com 1,9 bilhão de litros nesse ano. A produtividade de 1.691 litros por vaca por ano desta mesorregião, 32% superior à média nacional (IBGE, 2009), a coloca em quinta posição no estado, em termos de rendimento por animal. Estes dados sugerem que a região, apesar de representativa em volume de produção, não apresenta o indicador produção por vaca representativo de alta eficiência zootécnica. Compreender indicadores zootécnicos de rebanhos localizados na mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba pode impactar o leite mineiro e nacional, sugerindo pontos de atuação para a melhora da eficiência econômica da atividade leiteira nesta região.

Uma maneira de obter dados econômicos e zootécnicos de rebanhos, com credibilidade e acurácia, seria por programas de acompanhamento técnico contínuo. O programa Educampo, criado pelo Sebrae/MG, em 1997 (SEBRAE, 2008), teve como estratégia introduzir processos de produção e gestão, prestando serviço privado de consultoria técnica a produtores de leite. Sob a coordenação do Sebrae/MG, o Educampo vem trabalhando com um grupo relativamente grande de fazendas de leite de alguns estados do Brasil, especialmente de Minas Gerais, onde o número de propriedades acompanhadas passa de mil unidades. Além do apoio com assistência técnica especializada, os consultores do programa armazenam informações zootécnicas e econômicas das fazendas

utilizando metodologia padronizada, o que permite a geração de indicadores econômicos comparáveis.

Além de fatores ligados à eficiência zootécnica, próprios de cada fazenda, o ambiente macroeconômico determina a lucratividade da atividade leiteira. No mercado mundial, os anos de 2007 e 2008 foram de preços elevados para os produtos lácteos, refletindo a tendência de alta nos preços ao produtor iniciada em 2002 (IFCN, 2009). Como resposta aos preços altos no mercado internacional, no Brasil, os produtores chegaram a receber US\$ 0,48 por kg, em junho de 2008, um preço histórico até então nunca obtido (CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS DE ECONOMIA APLICADA - CEPEA, 2009). Entre agosto de 2007 e julho de 2008, o preço médio recebido pelos produtores brasileiros, R\$ 0,78/litro, foi 24% maior do que a média desses mesmos meses, nos últimos dez anos.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de descrever indicadores de desempenho zootécnico e econômico de fazendas leiteiras acompanhadas pelo Projeto Educampo na mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba de Minas Gerais, no período de agosto de 2007 a julho de 2008.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Todas as fazendas utilizavam consultoria contábil e técnica do projeto Educampo (SEBRAE, 2008). Dezoito consultores com formação em agronomia, veterinária ou zootecnia foram responsáveis pelo registro dos dados, feito por meio de planilha eletrônica por ocasião da visita mensal às fazendas, no período de agosto de 2007 a julho de 2008.

O arquivo final foi composto por dados de 159 fazendas localizadas em 28 municípios da mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba de Minas Gerais: Abadia dos Dourados, Água Comprida, Araxá, Campo Florido, Carmo do Paranaíba, Conceição das Alagoas, Conquista, Coromandel, Cruzeiro da Fortaleza, Delta, Guimarães, Gurinhatã, Ibiá, Ipiacu, Ituiutaba, Monte Alegre de Minas, Patrocínio, Perdizes, Prata, Sacramento, Santa Vitória, Tapira, Tiros, Uberaba, Uberlândia, Varjão de Minas, Vazante e Veríssimo. Onze fazendas foram descartadas do arquivo inicial por conterem informações incompletas. Cinco fazendas da amostra final não dispunham de terra própria e produziam leite em áreas arrendadas.

O perfil dos proprietários das fazendas foi analisado por meio de duas características, idade e escolaridade, esta última definida como anos de permanência na escola desde o início do curso primário. Foram analisados também o tamanho da fazenda e a distância de sua sede até a cidade a qual pertencia administrativamente.

O gasto de cada mês foi corrigido mensalmente para reais de julho de 2008, pelo Índice Geral de Preços Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas – FGV (2009). Os valores mensais corrigidos foram, então, somados, gerando o custo total para o período. Os valores da terra, do rebanho e de outros bens de produção foram estimados pelo consultor em

consenso com o proprietário, considerando os preços de mercado no mês de julho de 2008.

A variável área considerou a terra efetivamente utilizada pelo rebanho, independente da categoria animal. Foram consideradas áreas de pastagens cultivadas ou nativas, áreas de produção de forragens e grãos para alimentação do rebanho e áreas de benfeitorias, estradas e acessos.

O volume diário de leite produzido foi o volume total ordenhado, incluindo o leite vendido e o leite não comercializado, ou seja, aquele consumido pela família, utilizado no aleitamento de bezerros ou fornecido à mão-de-obra. A renda bruta (RB) do leite foi calculada multiplicando-se o volume de leite produzido pelo valor do leite comercializado para o laticínio. A renda bruta total (RBT) considerou, além da renda bruta do leite, a renda oriunda da venda de animais e de produtos excedentes, como esterco e forragens. Parte da RB foi oriunda de variação do inventário animal, utilizado para corrigir eventual distorção no valor do plantel, oriunda de compras ou vendas excessivas de animais, simulando uma situação hipotética de rebanho estabilizado (NASCIF, 2008).

O capital investido em bens (BENS) foi estimado pelo consultor em conjunto com o fazendeiro, levando em conta os bens existentes na fazenda, estado atual de conservação e preços no mercado regional. Foram considerados o valor do rebanho, benfeitorias, máquinas, tratores, veículos, equipamentos, utensílios, ferramentas e outros bens fixos de produção. O capital em terra foi o valor da área de terra nua destinada à exploração, incluindo melhoramentos fundiários como açudes, terraços e reserva legal.

O custo total 1 (CT1) considerou o gasto com compra ou produção de alimentos concentrados, com mão-de-obra contratada, com outras despesas diretas e custos de depreciação. O custo de depreciação foi dado pela soma das depreciações individuais das construções e demais benfeitorias, tratores,

veículos, máquinas, equipamentos e utensílios. O critério de depreciação foi o escolhido pelo consultor no momento de fazer a avaliação, levando em conta o valor atual, o valor residual e a vida útil remanescente de cada bem depreciado. O custo total médio (CTM1) foi gerado dividindo-se o CT1 pelo volume de leite produzido no período.

Para cálculo do custo total 2 (CT2) e o respectivo custo total médio (CTM2), além dos itens de custo descritos anteriormente, também foram considerados os juros sobre o valor dos bens investidos na produção. A taxa de juros sobre o capital foi de 6% ao ano. Não foi utilizada remuneração sobre o valor da terra e nem imputado o valor da mão-de-obra familiar não assalariada. Valores mensais foram corrigidos pelo IGP-DI para julho de 2008.

Três indicadores de lucratividade foram calculados: a renda líquida anual (RL), a taxa de retorno sobre o capital investido em bens (TRB) e a margem de lucro (ML). A RL foi obtida pela diferença entre a RBT e o CT1 ou CT2, resultando em valores de RL1 ou RL2, respectivamente. Os valores de RL1 e RL2 foram, então, expressos como proporção do BENS para gerar a TRB, e como proporção da RBT, para a ML. Os valores de RL também foram expressos por unidade produtiva (vacas), por unidade de mão-de-obra contratada e por hectare utilizado na atividade.

Estatísticas descritivas (média, desvio padrão, coeficiente de variação, valor mínimo e valor máximo) foram utilizadas para descrever o banco de dados. O relacionamento entre algumas variáveis foi avaliado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os produtores de leite desta amostra não foram obtidos ao acaso dentre os atuantes na região estudada e diferem do produtor médio quanto à disposição de pagarem pelo serviço de consultoria técnica, fato não prevalente entre os produtores de leite do Brasil. Outra diferença é a prática sistemática de registros zootécnicos e econômicos, condição para participarem do programa Educampo (SEBRAE, 2009). É sabido que apenas 18% dos produtores de leite de Minas mantêm algum tipo de escrituração em seus rebanhos (FAEMG, 2006). Entretanto, a idade média, ao redor de 51 anos (Tabela 12), a grande maioria entre 40 e 60 anos (Tabela 13), se assemelha aos 50 anos dos produtores do Triângulo/Alto Paranaíba (FEDERAÇÃO DE AGRICULTURA DO ESTADO DE MINAS GERAIS - FAEMG, 2006) e aos 51 dos de Goiás (FEDERAÇÃO DE AGRICULTURA DO ESTADO DE GOIÁS - FAEG, 2009). A idade média dos produtores de Minas Gerais foi de 52,1 anos, no levantamento da FAEMG (2006). A similaridade nas idades sugere que a motivação para adoção de um programa contínuo e privado de assistência técnica pelos participantes deste estudo não decorreu do suposto empreendedorismo dos mais jovens. Proprietários mais motivados que o produtor médio, e mais abertos à adoção de novos conceitos gerenciais e técnicos, ou simplesmente usuários habituais de assistência técnica privada, provavelmente formaram esta amostra.

A escolaridade dos proprietários foi de 12,9 anos em escola formal (Tabela 12). A média mineira foi de apenas 5,2 anos (FAEMG, 2006) e a de Goiás, 6 anos (FAEG, 2009). A baixa escolaridade de proprietários de fazendas leiteiras tem sido relatada também em outras partes do mundo, como na Polônia, país com estrutura educacional similar à do Brasil (EUROEDUCATION, 2010), onde, em 2004, apenas 16,2% dos fazendeiros possuía o ensino secundário

completo, considerado um possível limitante da eficiência na pecuária daquele país (LATRUFFE et al., 2004).

As fazendas da amostra utilizavam, em média, 2,6 empregados contratados (Tabela 12), número superior ao mensurado nas fazendas leiteiras de Minas Gerais e Goiás, com 0,4 (FAEMG, 2006) e 1,3 funcionários (FAEG, 2009), respectivamente. Este fato é coerente com o maior tamanho dos rebanhos estudados (Tabelas 12 e 13). O rebanho em lactação da amostra foi praticamente o dobro do relatado para o estado de Goiás, de 26,5 vacas (FAEG, 2009). A quantidade de vacas adultas no rebanho da amostra também foi, aproximadamente, 4,8 vezes maior que a média nacional, de 17 vacas (IBGE, 2008). Entretanto, comparativamente à média de outros países, os números desta amostra de produtores, teoricamente progressistas dentro da região estudada, são modestos. A fazenda média dos EUA tem 135 vacas, a da Argentina tem 156 e a média da Nova Zelândia está ao redor de 351 vacas adultas (FAO, 2009; IFCN, 2009). Na amostragem de Bolton e Vanderlin (2009), por exemplo, envolvendo custos de 544 fazendas do Wisconsin, EUA, o rebanho médio continha 147 vacas adultas. O baixo número de vacas, associado à menor produção por vaca (Tabela 14) que a obtida em outras regiões tradicionalmente leiteiras do planeta, reflete uma realidade da indústria brasileira: alto número de fazendas em proporção ao volume total de produção.

A produção diária de 770 litros (Tabela 12) foi acima da média nacional de 52 litros (IBGE, 2008), da mineira de 184 litros (FAEMG, 2006) e da goiana de 245 litros (FAEG, 2009). O valor observado foi semelhante ao da Alemanha, ao redor de 800 litros, mas inferior aos 2.208 litros da Argentina, 3.225 litros dos Estados Unidos e 4.100 litros da Nova Zelândia (IFCN, 2009). Apenas 10% das fazendas da amostra produziram mais de 1.500 litros por dia, enquanto 45% tinham mais de 100 hectares (Tabela 13). A produção por hectare foi pouco acima de 3.000 litros por ano (Tabela 14), denotando uso pouco intensivo do

fator terra, já que produções superiores a 15.000 litros são metas plausíveis no Brasil (SILVA et al., 2006; STOCK, 2007; VILELA et al., 2006).

Estes dados demonstram que a disponibilidade de terra não foi o maior determinante do volume de produção, coerente com o valor de 0,45, observado para a correlação entre a área e o volume de produção, sugerindo que fatores ligados à produtividade da terra poderiam ser priorizados.

Tabela 12 Variáveis descritivas da amostra de 159 fazendas

	Média	DP ¹	CV ¹	Min ¹	Max ¹
Leite produzido (L/d)	769,6	696,6	901	100,7	5644,9
Área ocupada com leite (ha)	108,7	75,1	69	8,0	380,0
Vacas em lactação	58,7	38,9	66	11,3	276,0
Vacas adultas	80,9	54,5	67	14,7	386,1
Gado jovem	87,5	62,5	71	14,0	377,7
Rebanho total	168,5	112,9	67	32,6	763,8
Mão-de-obra contratada	2,6	2,0	76	1,0	20,1
Valor da terra (x R\$1.000,00/ha) ²	5,09	2,56	5	1,04	21,32
Distância da cidade (km)	27,4	17,0	62	1,0	98,0
Idade do proprietário (anos)	50,6	10,9	22	27,0	78,0
Escolaridade do proprietário (anos)	12,9	3,9	30	4	17

¹DP = desvio padrão, CV = coeficiente de variação, Min = valor mínimo, Max = valor máximo

²Relativo a 154 fazendas

Com base no coeficiente de variação, o indicador produção por vaca foi menos variável entre fazendas que o indicador produção por área (Tabela 14). Este fato parece denotar que fatores ligados ao manejo ou à genética animal foram mais estáveis entre fazendas que as práticas ligadas à produção de forragens. Variabilidade na fertilidade do solo, definida por diferenças geográficas ou nas práticas de cultivo adotadas, pode explicar a maior variabilidade na produtividade da terra que na produtividade animal.

Neste cenário de produção leiteira, a correlação entre a RL1 por hectare e a produção de leite por hectare foi de 0,60, sendo a produção de leite por hectare mais determinada pela taxa de lotação do que pela produtividade animal.

A produção de leite por hectare se correlacionou, a 0,85, com o número de vacas adultas e a 0,92 com o número de vacas em lactação por hectare, enquanto as correlações foram de 0,58 e 0,56, com a produção anual por vaca adulta ou por vaca em lactação, respectivamente.

Tabela 13 Proporção em classes de algumas variáveis nas 159 fazendas

Variável	%	Variável	%
Leite produzido (L/d)		Área (ha)	
<250	11,9	<50	28,9
250-500	34,0	50-100	25,8
500-1000	30,2	100-150	18,2
1000-1500	13,8	150-200	13,8
1500-3500	9,4	200-250	10,1
>3500	0,6	>250	3,1
Vacas em lactação		Vacas em lactação/Área (/ha)	
<25	10,7	<0,5	35,2
25-50	40,9	0,5-1,0	47,2
50-75	26,4	1,0-1,5	11,3
75-100	10,7	>1,5	6,3
100-200	10,7		
>200	0,6		
Leite/Vaca em lactação (L/ano)		Idade do proprietário (anos)	
<3000	14,4	<30	2,5
3000-4000	20,1	30-40	17,6
4000-5000	30,8	40-50	31,4
5000-6000	20,8	50-60	27,0
6000-7000	9,4	60-70	17,0
>7000	4,4	>70	4,4

A taxa de lotação, ao redor de 0,7 vacas em lactação por hectare (Tabela 14), foi praticamente o dobro da de Minas Gerais e de Goiás, em torno de 0,4 e 0,3, respectivamente (FAEG, 2009; FAEMG, 2006). O valor observado foi similar ao relatado para produtores de leite tipo B em São Paulo, em torno de 0,4 a 1,0 (SCHIFFLER et al., 1999), mas inferiores ao da região de Castro, no Paraná, com valores entre 1,2 e 2,1 (SILVA et al., 2006). Vilela et al. (2006) relataram pastagens tropicais irrigadas com 7,3 vacas em lactação por hectare, considerando somente esta categoria animal na pastagem. Com todas as

categorias, seriam 4,0 vacas em lactação/ha, lotação que leva a mais de 20.000 litros de leite/ha/ano, se obtidos, pelo menos, 14 litros diários por vaca. Em 11.346 fazendas neozelandesas utilizando pastagens temperadas, a taxa de lotação foi de 2,83 vacas por hectare (NEW ZEALAND DAIRY, 2008). O potencial de produção de forragens em zonas tropicais parece não ter sido adequadamente explorado nas fazendas deste estudo.

Tabela 14 Indicadores zootécnicos da amostra de 159 fazendas

	Média	DP ¹	CV ¹	Min ¹	Max ¹
Vacas secas/vacas adultas (%)	26,5	8,2	31	10,8	52,6
Vacas em lactação/vacas secas	3,16	1,36	43	0,90	8,30
Vacas em lactação/rebanho total (%)	36,1	7,9	22	21,5	58,8
Gado jovem/rebanho total (%)	51,0	8,4	16	25,1	72,2
Vacas em lactação/área (/ha)	0,70	0,44	63	0,17	2,62
Vacas adultas/área (/ha)	0,95	0,58	61	0,24	3,34
Rebanho total/área (/ha)	1,94	1,08	56	0,53	6,55
Leite/vaca em lactação (L/ano)	4528	1403	31	1500	9778
Leite/vaca adulta (L/ano)	3383	1269	38	1067	8124
Leite/área (L/ano)	3333	2720	82	493	15906
Leite/mão-de-obra contratada (L/ano)	103342	44616	43	18575	220748

¹DP = desvio padrão, CV = coeficiente de variação, Min = valor mínimo, Max = valor máximo

Uma prática de manejo adotada unanimemente pelas fazendas foi o uso de alimentos concentrados, coerente com a alta produção de grãos e disponibilidade de subprodutos agroindustriais na região em estudo (Minas Gerais, 2010). Apesar de a produção anual por vaca adulta ter sido ao redor de 3.400 litros (Tabela 14), praticamente o dobro da relatada pelo IBGE (2008) para o Brasil, em torno de 1.237 litros em 2006 e superior à média mineira relatada pela Federação da Agricultura, em torno de 2.950 litros (FAEMG, 2006), esta foi inferior à obtida na Nova Zelândia (3.567 litros), com dieta composta exclusivamente por pastagem temperada (NEW ZEALAND DAIRY, 2008).

Uma característica da pecuária leiteira brasileira é a prevalência de baixos índices de produtividade em dietas utilizando alimentos concentrados, algo que pode penalizar a competitividade do país no mercado internacional de lácteos. O custo de alimentos concentrados por litro de leite produzido foi ao redor de R\$ 0,27, representando cerca de 30% do custo total, três vezes superior ao custo da mão-de-obra (Tabela 15). Redução do custo de concentrados por litro de leite, obtida por diluição da exigência nutricional de manutenção por maior produção por vaca, por melhoria na qualidade das forragens ou por menor custo por unidade de concentrado produzido ou comprado, pode ser uma rota efetiva para induzir ganho de eficiência nessas fazendas.

Tabela 15 Indicadores contábeis da amostra de 159 fazendas

	Média	DP ¹	CV ¹	Min ¹	Max ¹
Custo de concentrados (R\$/L)	0,2711	0,0711	26	0,0407	0,5020
Custo de mão-de-obra contratada (R\$/L)	0,0959	0,0583	61	0,0000	0,2948
Custo mão-de-obra/custo concentrados	0,4071	0,4216	104	0,0	3,9642
Custo total médio 1 ² (R\$/L)	0,8272	0,2122	26	0,3717	2,0194
Custo de concentrados/custo total 1 (%)	33,8	9,1	27	5,5	54,1
Custo de mão-de-obra/custo total 1 (%)	11,2	5,8	52	0,0	26,2
Custo total médio 2 ³ (R\$/L)	0,9182	0,2494	27	0,4298	2,5319
Custo de concentrados/custo total 2 (%)	30,7	8,7	28	4,0	48,2
Custo de mão-de-obra/custo total 2 (%)	10,1	5,1	51	0,0	22,4

¹DP = desvio padrão, CV = coeficiente de variação, Min = valor mínimo, Max = valor máximo

²Custo total médio 1 = (despesa com concentrados + despesa com mão-de-obra contratada + outras despesas diretas + depreciação)/leite produzido

³Custo total médio 2 = (despesa com concentrados + despesa com mão-de-obra contratada + outras despesas diretas + depreciação + juros sobre o capital investido)/leite produzido

O custo da mão-de-obra contratada por litro de leite (R\$ 0,10) foi semelhante ao verificado nas menores fazendas de leite da Argentina, Nova Zelândia e Estados Unidos (IFCN, 2009). No entanto, foi quase duas vezes maior do que nas maiores fazendas destes três países. O baixo custo em grandes

fazendas da região sul do Brasil comprova que é possível competir até com a Argentina, onde estão os menores custos da mão-de-obra entre os países maiores produtores (IFCN, 2009). Não se trata, portanto, de uma amostra de fazendas competitivas no mercado internacional, se considerado o custo da mão-de-obra contratada como único fator de competição. Baixos salários relativos no Brasil não são suficientes para reduzir o custo da mão-de-obra se as fazendas utilizam pouco capital poupador de trabalho.

Dentre as variáveis estudadas, o preço do leite foi a de menor coeficiente de variação entre fazendas (Tabela 16), enfatizando que o preço, definido pela indústria, tem caráter mais constante dentro da região que as práticas de produção, definidas pelas fazendas. A correlação entre o preço do leite e o volume de leite produzido foi de 0,53 e, entre a RBT e o volume de leite produzido, foi de 0,99, indicando que a RBT foi determinada mais pelo volume produzido do que pelo preço. A diferenciação de preços pagos pela indústria não foi o fator mais importante na variação da RBT entre fazendas.

A RB oriunda de leite representou 85% da RBT, parâmetro com variabilidade baixa entre fazendas (Tabela 16). A fazenda menos dependente de venda de leite para manter o fluxo de renda teve RB de leite como proporção da RBT de 57%. Em Minas Gerais, a participação da renda oriunda do leite na RB total foi de 80,3%, chegando a 85% em alguns extratos de produção (FAEMG, 2006). Em Goiás, em uma amostra de 1.000 fazendas, a renda do leite representou 83,5% da RB total (FAEG, 2009), semelhante aos dados deste estudo. Entretanto, Marques et al. (2002) observaram que, em uma amostragem de rebanhos pouco tecnificados de Minas Gerais, a venda de leite contribuiu com 71,9% da RB, sugerindo que a participação da venda de animais foi mais representativa em rebanhos com baixo desempenho zootécnico, nos quais a produtividade foi supostamente penalizada. Este fato denota a importância dos fatores ligados à produtividade e à venda do leite e sugere que práticas focadas

na venda de animais, mas capazes de comprometer a produção de leite, podem induzir perda significativa na renda das fazendas.

Tabela 16 Indicadores de renda bruta (RB) e capital investido em bens da amostra de 159 fazendas

	Média	DP ¹	CV ¹	Min ¹	Max ¹
RB leite (R\$/ano)	249781	252233	101	24065	2186702
RB total (R\$/ano) ²	287506	291984	102	32617	2676587
RB leite/RB total (%)	85,5	9,3	11	56,6	100,0
Preço leite (R\$/L)	0,8523	0,0767	9	0,6342	1,0613
Preço leite total (R\$/L) ²	1,0064	0,1198	12	0,7519	1,3893
Bens (R\$)	801346	494601	62	56579	2474558
Bens sem terra (R\$)	327068	248770	76	56579	2365167
Terra/Bens (%)	56,5	15,9	28	0	82,7

¹DP = desvio padrão, CV = coeficiente de variação, Min = valor mínimo, Max = valor máximo

²Considera o valor do leite comercializado adicionado da renda oriunda da venda de animais e produtos excedentes, como esterco e forragens

O número de funcionários contratados foi linearmente correlacionado ao número de vacas em lactação ($r = 0,83$) e ao volume diário produzido ($r = 0,87$). Estes dados indicam que o relacionamento entre a necessidade de trabalho contratado, por vaca ou por litro de leite produzido, foi uma constante. A correlação entre leite produzido por unidade de mão-de-obra contratada e o número de funcionários contratados na fazenda, apesar de positivo, foi de apenas 0,10. O trabalho da mão-de-obra familiar não reduziu a necessidade de mão-de-obra contratada por vaca ou por volume de produção adicional. Alto uso de mão-de-obra familiar na gerência do negócio, resultando em pouco envolvimento dos membros da família com as práticas de produção inerentes ao negócio leite, pode explicar esses relacionamentos. Em 52,2% dos rebanhos avaliados, o custo da mão-de-obra familiar foi 0% do custo total de mão-de-obra e em apenas 6,9% dos rebanhos este representou 100% deste custo; o valor médio foi de 22,3%. Apenas 36% dos fazendeiros moravam na fazenda ou muito próximo dela e tinham presença diária no negócio, apesar de 84% das propriedades terem o leite

como atividade principal da fazenda. Apenas 18,2% das propriedades tinham a renda da atividade leiteira como 100% da RB do proprietário.

A produção anual de leite por mão-de-obra contratada foi ao redor de 100.000 litros (Tabela 14), acima da observada nas fazendas de Minas Gerais (FAEMG, 2006) e Goiás (FAEG, 2009). Entretanto, produções anuais por trabalhador ao redor de 300.000 litros foram relatadas no Paraná (SILVA et al., 2006), acima do valor máximo observado nesta amostra, ao redor de 220.000 litros. O leite produzido por unidade de mão-de-obra contratada foi positivamente correlacionado ao volume diário de produção, mas a resposta não foi linear (Gráfico 5). A cada novo incremento na produção diária, o aumento na produção por funcionário contratado foi decrescente, sugerindo que aumento de escala impactou mais o pequeno que o grande produtor. Houve aumento praticamente constante de renda líquida por unidade de mão-de-obra até aproximadamente 1.500 litros de leite por dia (Gráfico 5). As fazendas com produção diária acima de 3.000 litros, apesar de poucas, tiveram lucro por unidade de mão-de-obra semelhante ao de fazendas produzindo pouco leite.

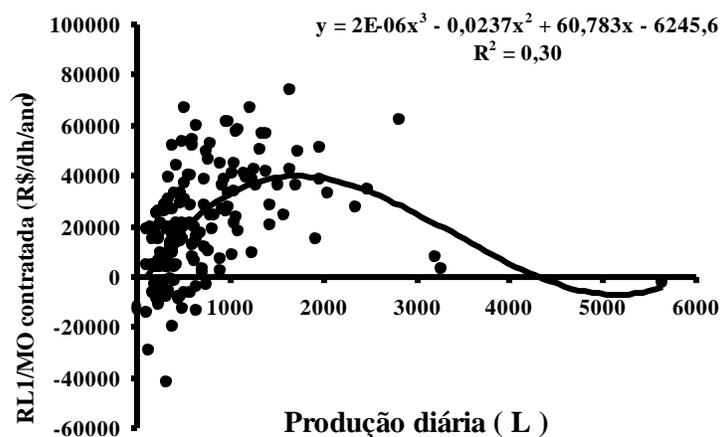
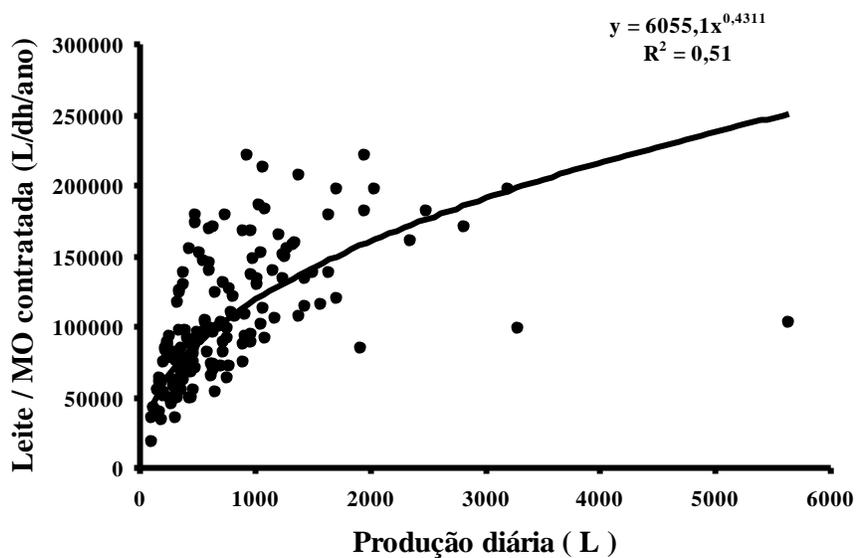


Gráfico 5 Relacionamento entre a produção anual de leite por unidade de mão-de-obra (MO) contratada e a renda líquida 1 (RL1) por unidade de MO contratada e a produção diária de leite das fazendas

O custo por litro produzido foi calculado considerando ou não os juros sobre o capital investido na atividade (Tabela 15), sendo de 0,98 a correlação entre CTM1 e CTM2. Pelos dois métodos utilizados, o custo foi inferior ao

preço do leite total médio recebido pelos produtores da amostra (Tabela 16), refletindo o impacto dos preços favoráveis recebidos pelos produtores de leite na época da coleta dos dados (CEPEA, 2009; IFCN, 2009). Na média, as fazendas conseguiram um resíduo de renda positivo para remunerar os custos, apesar de, em 15,1% e 25,1% das fazendas, considerando CT1 e CT2, respectivamente, o resíduo ter sido negativo.

Tabela 17 Indicadores de lucratividade da amostra de 159 fazendas

	Média	DP ¹	CV ¹	Min ¹	Max ¹
Renda líquida 1 ² (R\$/ano)	55350	63449	115	-83919	378633
Renda líquida 1 ² /bens (%/ano)	7,7	8,6	113	-9,9	43,6
Renda líquida 1 ² /Renda bruta (%)	17,7	18,4	104	-57,8	57,1
Renda líquida 2 ³ (R\$/ano)	32841	60794	185	-183668	333942
Renda líquida 2 ³ /bens (%/ano)	4,7	8,2	174	-16,8	37,4
Renda líquida 2 ³ /renda bruta (%)	8,7	21,1	242	-97,9	50,4

¹DP = desvio padrão, CV = coeficiente de variação, Min = valor mínimo, Max = valor máximo

²Considera: Custo total médio 1 = (despesa com concentrados + despesa com mão-de-obra contratada + outras despesas diretas + depreciação)/leite produzido

³Considera: Custo total médio 2 = (despesa com concentrados + despesa com mão-de-obra contratada + outras despesas diretas + depreciação + juros sobre o capital investido)/leite produzido

A RL média foi positiva, independentemente do método de cálculo do custo (Tabela 17). A TRB calculada pelo CT1 foi de 7,7% ao ano, superior ao rendimento anual médio da caderneta de poupança no Brasil, ao redor de 6% (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2009). Por este parâmetro, 52% das fazendas tiveram TRB entre 0% e 10%; 20,1% das fazendas entre 10% e 15% e 13,2% tiveram TRB acima de 15%. O método de cálculo do custo determinou significativamente o valor dos indicadores de lucratividade. A ML foi praticamente o dobro, quando calculada pelo CT1, comparativamente ao cálculo pelo CT2 e a TRB foi 64% maior, quando calculada pelo CT1, enfatizando o impacto da consideração do custo de oportunidade do capital investido na avaliação financeira do negócio. A correlação entre os indicadores de

lucratividade (RL, TRB e ML) variou de 0,60 a 0,74, quando se utilizou a CT1 e de 0,69 a 0,80, para os valores gerados com a CT2, mostrando, que apesar da correlação positiva, o relacionamento entre estas variáveis não é perfeito.

Tabela 18 Indicadores de renda líquida (RL) da amostra de 159 fazendas

	Média	DP ¹	CV ¹	Min ¹	Max ¹
RL1 ¹ /vaca em lactação (R\$/ano)	872	849	97	-2211	3029
RL1 ¹ /vaca adulta (R\$/ano)	665	669	101	-1469	2642
RL1 ¹ /mão-de-obra (R\$/ano)	21138	20918	99	-42016	74016
RL1 ¹ /área (R\$/ha/ano)	622	828	133	-1356	4366
RL2 ² /vaca em lactação (R\$/ano)	499	901	181	-3742	2672
RL2 ² /vaca adulta (R\$/ano)	393	686	174	-2486	2330
RL2 ² /mão-de-obra (R\$/ano)	12690	21125	166	-71117	66452
RL2 ² /área (R\$/ha/ano)	372	786	211	-1996	3592

¹DP = desvio padrão, CV = coeficiente de variação, Min = valor mínimo, Max = valor máximo

²Considera: Custo total médio 1 = (despesa com concentrados + despesa com mão-de-obra contratada + outras despesas diretas + depreciação)/leite produzido

³Considera: Custo total médio 2 = (despesa com concentrados + despesa com mão-de-obra contratada + outras despesas diretas + depreciação + juros sobre o capital investido)/leite produzido

A RL por vaca, mão-de-obra ou área foi fortemente determinada pela metodologia de cálculo do custo (Tabela 18). Considerando que a RL1 foi calculada a partir do CT que não imputou juros sobre o capital e sem remuneração da mão-de-obra familiar, o valor encontrado precisa ser tratado como um resíduo (MATSUNAGA et al., 1976) destinado a remunerar esses dois fatores e também o empresário. A RL2, pela teoria do custo (SCHUH, 1976), é também um resíduo, mas, neste caso, destinado a remunerar somente a mão-de-obra familiar e o empresário. Os dois indicadores são importantes para decisões de curto prazo, mas não são perfeitos para estabelecer comparações com outras opções de investimentos.

4 CONCLUSÃO

Apesar de as fazendas estudadas terem indicadores zootécnicos superiores à média das fazendas brasileiras e mineiras, eles são modestos quando comparados a indicadores internacionais ou de fazendas tecnificadas de outras regiões do Brasil, sugerindo que existe oportunidade para se obter ganho na eficiência zootécnica e provavelmente financeira.

REFERÊNCIAS

ALVES, E.; SOUZA, G. da S.; OLIVEIRA, C. A. V. Desempenho de estabelecimentos do Pronaf. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 25, n. 4, p. 5-23, out./dez. 2006.

ARÊDES, A. et al. Análise de custos na pecuária leiteira: um estudo de caso das propriedades assistidas pelo programa de desenvolvimento da pecuária leiteira da Região de Viçosa. **Custos e @gronegócios on line**, Recife, v. 2, n. 1, 2006. Disponível em: < <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/> >. Acesso em: 2 jan. 2009.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www4.bcb.gov.br/pec/taxas/port/ptaxnpsq.asp?id=txcotacao&id=txcotaacao>>. Acesso em: 15 out. 2009.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Poupança, índices de rendimento. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/pre/portalCidadao/indEcon/poupanca_rendimento.asp?idpai=PORTALBCB> Acesso: 03 fev. 2010.

BOLTON, K. **Wisconsin calculated milk cost of production**. Madison: University of Wisconsin, 2009. Disponível em: <http://cdp.wisc.edu/pdf/Wisconsin%20Calculated%20Milk%20COP%20-%20409.pdf> >. Acesso em: 4 jun. 2009.

BOLTON, K.; VANDERLIN, J. **Milk production costs in 2007 on selected Wisconsin dairy farms**. Madison: University of Wisconsin, 2009. Disponível em: < <http://cdp.wisc.edu/pdf/08%20Know%20Your%20COP.pdf> >. Acesso em: 3 jul. 2009.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS DE ECONOMIA APLICADA. Preços ainda resistem ao aumento de produção. **Boletim do Leite**, São Paulo, v. 15, n. 180, p. 2-3, set. 2009. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/leite/>>. Acesso em: 28 out. 2009.

EUROEDUCATION. **Structure of education system**. Disponível em: <<http://www.euroeducation.net/prof/polaco.htm>>. Acesso em: 15 jan. 2010.

FASSIO, L. H.; REIS, R. P.; GERALDO, L. G. Desempenho técnico e econômico da atividade leiteira em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1154-1161, nov./dez. 2006.

FEDERAÇÃO DE AGRICULTURA DO ESTADO DE GOIÁS. **Diagnóstico da cadeia produtiva do leite de Goiás**. Goiânia: 2009. 64 p.

FEDERAÇÃO DE AGRICULTURA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Diagnóstico da pecuária leiteira do estado de Minas Gerais em 2005: relatório de pesquisa**. Belo Horizonte, 2006. 156 p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Faostat**. Rome, 2009. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569#ancor>>. Acesso em: 27 out. 2009.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.fgvdados.com.br/dsp_frs_pai_ferramentas.asp>. Acesso em: 15 out. 2009.

HADEN, K. L.; JOHNSON, L. A. Factors which contribute to the financial performance of selected Tennessee dairies. **Southern Journal of Agricultural Economics**, Lexington, v. 21, n. 1, p.105-112, July 1989.

IFCN DAIRY REPORT. **For a better understanding of milk production world-wide (International Farm Comparison Network)**. Kiel: IFCN Dairy Research Center, 2008. 214 p.

IFCN DAIRY REPORT. **For a better understanding of milk production world-wide (International Farm Comparison Network)**. Kiel: IFCN Dairy Research Center, 2009. 206 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Pecuária Municipal 2006-2007**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2007/default.shtm>>. Acesso em: 23 jul. 2009.

LATRUFFE, L. et al. **Determinants of technical efficiency of crop and livestock farms in Poland**. France: University of Paris, 2004. Disponível em: <<http://ideas.repec.org/a/taf/applec/v36y2004i12p1255-1263.html>>. Acesso em: 2 dez. 2009.

LIMA, A. L. R. **Eficiência produtiva e econômica da atividade leiteira em Minas Gerais**. 2006. 65 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

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./out. 2002.

MARTINS, P. C.; ARAÚJO, P. F. C.; CARNEIRO, A. V. Análise do desempenho econômico da atividade leiteira em dez regiões dinâmicas do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41., 2003, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SOBER, 2003. CD-ROM.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado de Minas Gerais. **Dados do agronegócio mineiro e brasileiro**. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <http://www.agricultura.mg.gov.br/dados_1.asp>. Acesso em: 18 fev. 2010.

MURPHY, R.; BUSBY, G.; SIMPSON, G. **Balancing dairy production and profits in northern Australia, 2006**. Toowoomba: Department of Primary Industries and Fisheries, 2006.

NASCIF, C. **Indicadores técnicos e econômicos em sistemas de produção de leite de quatro mesorregiões do Estado de Minas Gerais**. 2008. 98 p. Dissertação (Mestrado em Zootécnica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008.

NEW ZEALAND DAIRY. **National dairy statistics 2007-2008**. Disponível em: <<http://www.dairynz.co.nz/file/fileid/11947>> Acesso em: 16 jan. 2010.

NORONHA, J. F. et al. **Análise da rentabilidade da atividade leiteira no Estado de Goiás**. Goiânia: UFG, 2001. 106 p.

OLIVEIRA, T. B. A. et al. Índices técnicos e rentabilidade da pecuária leiteira. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 4, p. 687-692, out./dez. 2001.

REIS, R. P.; MEDEIROS, A. L.; MONTEIRO, L. A. Custos de produção da atividade leiteira na Região Sul de Minas Gerais. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, Lavras, v. 3, n. 2, p. 45-54, jul./dez. 2001.

SCHIFFER, H. A. et al. Efeito da escala de produção nos resultados econômicos da produção de leite B no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 28, n. 2, p. 425-431, mar./abr. 1999.

SCHUH, G. E. Considerações teóricas sobre custos de produção na agricultura. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 97-121, jul. 1976.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Projeto Educampo**. Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <<http://www.cpde.ducampo.com.br/novosite/EducampoHistorico.htm>>. Acesso em: 9 set. 2009.

SILVA, H. A. et al. Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na Cooperativa Agropecuária Castrolanda, Castro, PR. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DO LEITE; 9., 2006, Porto Alegre. **Anais ...** Porto Alegre: Embrapa, 2006. CD-ROM.

STOCK, L. A.; CARNEIRO, A. V. Preços do leite em 2008 nas principais regiões do mundo. **Boletim CBLeite**, Juiz de Fora, v. 3, n. 9, p. 6-8, 2009.

STOCK, L. A. **Determinants of efficiency for brasilian dairy farms**. 2000. 144 p. Dissertation (PhD) - Oklahoma State University, Stillwater, 2000.

STOCK, L. A. Sistemas-referência para estudo sobre fazendas típicas de produção de leite do Brasil. **Boletim CBLeite**, Juiz de Fora, v. 1, n.1, p. 12-17, 2007.

TAUER, L. W.; BELBASE, K. P. Technical efficiency of New York dairy farms. **Northeast Journal of Agricultural Resource Economics**, Amsterdam, v. 16, n. 1, p. 10-16, Apr. 1987.

TURRA, F. E. **Análise de diferentes métodos de cálculo de custos de produção na agricultura brasileira**. Curitiba: Ocepar, 1990. 86p. (Série Cooperativismo, 9).

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Dairy:** world markets and trade. Washington, 2009. Disponível em: <<http://www.ams.usda.gov/AMSV1.0/ams.fetchTemplateData.do?template=TemplateL&navID=DairyMarketNewsMilkMarketingOrderStatistics&rightNav1=DairyMarketNewsMilkMarketingOrderStatistics&topNav=&leftNav=IndustryMarketingandPromotion&page=DairyMarketNews&resultType=&acct=dmn>> Acesso em: 20 dez. 2009

VILELA, D. et al. Desempenho de vacas da raça holandesa em pastagem de coast-cross. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 2, p. 555-561, mar./abr. 2006.

WHIPPLE, G. **Grade a milk production in Tennessee**. Tennessee: University of Tennessee, 1986.

**CAPÍTULO 3: Determinantes de lucratividade em fazendas leiteiras de
Minas Gerais**

RESUMO

Definir metas de eficiência em rebanhos leiteiros com base em índices de desempenho é de implantação e uso mais simples que o monitoramento direto de indicadores de lucratividade. Este estudo foi realizado com o objetivo de identificar quais indicadores de desempenho seriam os principais determinantes da lucratividade em 159 fazendas de leite da região Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba de Minas Gerais. A lucratividade das fazendas foi medida por meio de três indicadores: renda líquida anual (RL), renda líquida anual dividida pelo valor dos bens (TRB) e renda líquida dividida pela renda bruta (ML). A comparação estatística entre as 40 fazendas com lucratividade negativa e as 119 com lucratividade positiva mostrou que as fazendas com RL positiva produziram mais leite por mão-de-obra e por vaca; tinham maior proporção de vacas em lactação no rebanho; em proporção ao custo de produção, tiveram maior despesa com concentrados e menor despesa com mão-de-obra contratada e apresentaram menor relação entre o custo de mão-de-obra contratada e o custo com concentrados. Tamanho de fazenda, idade do proprietário, taxa de lotação animal e produção por área não diferiram entre as fazendas com RL positiva ou negativa ($P>0,14$). A Análise de Componentes Principais apontou que os indicadores mais importantes para explicar a variação na lucratividade entre as fazendas foram: relação entre o custo de mão-de-obra e o custo de concentrados, custo de mão-de-obra contratada por unidade produzida de leite, produção de leite por unidade de mão-de-obra contratada, produção de leite por vaca, e proporção de vacas lactantes no rebanho. Maior lucratividade foi associada ao uso mais eficiente da mão-de-obra, aparentemente o resultado de maiores investimento em concentrados e produção por vaca. Rebanhos com maior proporção de animais em lactação também foram mais eficientes. A produtividade da terra, medida em animais ou renda por área, não foi primordialmente determinante da lucratividade nesta amostra de fazendas. Houve correlação linear positiva entre a TRB e a produção anual de leite por vaca, apesar do coeficiente de determinação da regressão ter sido de apenas 0,15. A obtenção de ganho em produção por vaca pode ser uma meta plausível para direcionar o alcance de ganho em lucratividade.

Palavras-chave: Pecuária de leite. Custos de produção. Renda líquida. Análise de componentes principais. Projeto Educampo.

ABSTRACT

Defining efficiency goals in dairy herds based on performance indices has simpler implementation and use than the direct monitoring of profitability indicators. This study was conducted with the purpose of identifying which performance indicators would be the main determinants of profitability on 159 dairy farms in the Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba region of Minas Gerais. Profitability was measured by annual net income (RL), annual net income divided by the assets value (TRB), and net income divided by gross income (ML). The statistical comparison among the 40 farms with negative profitability and the 119 ones with positive profitability showed that the farms with positive RL produced more milk per unit of labor and per cow, had a greater proportion of lactating cows in the herd, had greater expenditure on concentrates and less expenditure on hired labor and showed a smaller ratio between cost of hired labor and cost of concentrates. Farm size, farmer's age, animal stocking rate and yield per area did not differ between positive and negative RL farms ($P>0.14$). Principal Component Analysis showed that the most important indicators to explain the variation in profitability among farms were: the ratio between cost of labor and cost of concentrate, hired labor cost per unit of milk, milk yield per unit of hired labor, milk yield per cow, and the proportion of lactating cows in the herd. Increased profitability was associated with more efficient use of labor, apparently the result of larger investment in concentrates and yield per cow. Herds with increased proportion of lactating animals also were more efficient. Land productivity, measured as animals or income per area, was not primordially determinant of profitability on this sample of farms. There was a positive linear correlation between TRB and the annual milk yield per cow, in spite of the regression determination coefficient having been only 0.15. The obtaining of gain in yield per cow may be a feasible goal for directing the achievement of gain in profitability.

Key words: Dairy livestock breeding. Cost of production. Net income. Principal Component Analysis. Educampo Project.

1 INTRODUÇÃO

A lucratividade da atividade leiteira, definida como a eficiência do negócio de gerar lucro ou renda líquida (RL), é relacionada ao efeito isolado e à interação entre variáveis, entre elas as inerentes à tecnologia de produção, às condições de mercado, à localização geográfica e ao clima (JUSZCZYK, 2005). Conhecer índices da atividade que são importantes como determinantes da lucratividade tem uso prático, principalmente em propriedades com escrituração contábil falha ou inexistente. Definir metas de eficiência com base em indicadores de desempenho chave (IDC) é de implantação e atualização mais simples que o monitoramento direto de indicadores de lucratividade, já que os últimos requerem a adoção rotineira de práticas contábeis metodologicamente complexas (FRANK, 1991; SCHUH, 1976).

Fuhrmann (2006) sugere que a lucratividade da atividade leiteira pode ser monitorada de forma indireta, por meio dos IDC, basicamente um conjunto de poucos índices de fácil medição e atualização, estratégicos para monitorar de maneira simples a lucratividade. Os IDC são medidas estratégicas da atividade que, mesmo desconhecendo os custos totais e as margens, em conjunto, expressam com aproximação a lucratividade do empreendimento.

Hansen et al. (2005) estudaram 27 indicadores da produção de leite em fazendas da Noruega, por metodologia de análise de componentes principais (JOLLIFFE, 2002) e identificaram que a despesa com concentrados e a diferença entre a RBT e o custo com alimentação foram os principais determinantes da lucratividade. Haden e Johnson (1989) estudaram o efeito de dez indicadores sobre o desempenho econômico de fazendas de leite do Tennessee, EUA. Produção por vaca e o preço do leite tiveram o maior impacto positivo sobre o resultado econômico, enquanto as despesas com forragens e com mão-de-obra, o maior efeito negativo. Em fazendas do Wisconsin, EUA, os índices que mais se

correlacionaram com a lucratividade foram a participação da mão-de-obra familiar no negócio, o manejo alimentar adotado e a frequência diária de ordenhas (CABRERA; SOLIS; CORRAL, 2008). Na Polônia, Kamieniecki, Gnyp e Trautman (1999) observaram que os principais determinantes da lucratividade nas fazendas de leite foram a qualidade do solo e a proporção de pastagem na área das fazendas.

No Brasil, encontram-se muitos estudos sobre a rentabilidade de fazendas de leite, mas a definição de IDCs não tem sido prevalente. A produtividade animal foi identificada como um dos cinco principais determinantes de lucratividade em fazendas da Bahia (OLIVEIRA; CUNHA; CAMPOS, 2007), de Minas Gerais (FASSIO; REIS; GERALDO, 2006; LIMA, 2006), do Paraná (ALMEIDA et al., 2009; SILVA et al., 2006) e de São Paulo (SCHIFFLER et al., 1999). Nestes estudos, outros índices importantes foram os gastos com alimentação (ALMEIDA et al., 2009), a produtividade da mão-de-obra contratada e da terra (FASSIO; REIS; GERALDO, 2006; OLIVEIRA, 2007; SCHIFFLER et al., 1999) e a participação da renda do leite na RB da fazenda (LIMA, 2006). A produção por área foi também apontada como importante para a lucratividade, em um estudo realizado em fazendas de leite de Castro, no estado do Paraná (SILVA et al., 2006).

A lucratividade de uma fazenda de produção de leite pode ser avaliada, entre muitos outros, por três indicadores: a renda líquida (RL), calculada pela diferença entre a renda bruta total (RBT) e o custo total (CT); a taxa de retorno sobre os bens (TRB), calculada pela divisão da RL pelo valor dos bens de produção e a margem de lucro (ML), dada pela relação entre a RL e a RBT, que representa a proporção da RB que ficou na fazenda após remunerar os itens considerados nos custos de produção (KAY; EDWARDS, 1999).

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de definir quais índices de desempenho zootécnico e econômico foram os principais determinantes dos

indicadores de lucratividade (RL, TRB e ML) em fazendas da região Triângulo e Alto Paranaíba de Minas Gerais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A amostra foi composta por 159 fazendas, localizadas na mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba de Minas Gerais, que adotavam consultoria técnica por metodologia do projeto Educampo (SEBRAE, 2008), no período de agosto de 2007 a julho de 2008. A descrição das fazendas, da coleta de dados e dos índices zootécnicos e econômicos avaliados foi descrita por Resende e Pereira (2010).

Os seguintes índices foram avaliados: 1) leite produzido (L/dia); 2) área ocupada com leite (ha); 3) mão-de-obra contratada (funcionários); 4) vacas em lactação (cabeças); 5) vacas adultas (cabeças); 6) gado jovem (cabeças); 7) rebanho total (cabeças); 8) vacas secas/vacas adultas (%); 9) vacas em lactação/rebanho total (%); 10) vacas em lactação/vacas secas; 11) gado jovem/rebanho total (%); 12) vacas em lactação/área (cabeças/ha); 13) vacas adultas/área (cabeças/ha); 14) rebanho total/área (cabeças/ha); 15) leite/vaca em lactação (L/ano); 16) leite/vaca adulta (L/ano); 17) leite/mão-de-obra contratada (L/dh/ano); 18) leite/área (L/ha/ano); 19) valor dos bens sem terra (R\$); 20) valor dos bens com a terra (R\$); 21) valor da terra (R\$/ha); 22) valor da terra/valor dos bens com a terra (%); 23) custo de mão-de-obra contratada (R\$/L); 24) custo de concentrados (R\$/L); 25) custo de concentrados/custo total (%); 26) custo de mão-de-obra/custo total (%); 27) custo de mão-de-obra/custo de concentrados; 28) custo total médio (R\$/L); 29) preço do leite (R\$/L); 30) renda bruta do leite (R\$/ano); 31) renda bruta total (R\$/ano); 32) renda bruta total por litro produzido (R\$/L); 33) renda líquida/mão-de-obra (R\$/ano); 34) renda líquida/vaca em lactação (R\$/ano); 35) renda líquida/vaca adulta (R\$/ano); 36) renda bruta do leite/renda bruta total (%); 37) renda líquida/área (R\$/ha/ano); 38) distância da cidade (km) e 39) idade do proprietário (anos).

Três indicadores de lucratividade foram considerados como variáveis dependentes nas metodologias estatísticas: a RL, a TRB e a ML. Para o cálculo destes indicadores, o custo de produção foi estimado considerando ou não os juros sobre o valor dos bens investidos na produção (RESENDE, 2010). Dois procedimentos foram utilizados para identificar quais índices seriam os principais determinantes da lucratividade das fazendas: a análise de grupos (ALVES; SOUZA; OLIVEIRA, 2006) e a análise de componentes principais (JOLLIFFE, 2002).

Pela análise de grupos, as fazendas foram distribuídas em fazendas de lucratividade negativa ($RL < 0$) e fazendas de lucratividade positiva ($RL > 0$). Os valores dos índices de cada grupo foram, então, comparados e ordenados pelo valor de probabilidade gerado pelo teste t de Student. Os 39 índices mencionados anteriormente foram analisados nesta fase.

A análise de componentes principais foi rodada pelo procedimento PRINCOMP do programa SAS (SAS INSTITUTE, 2009), tendo, inicialmente, sido feita a padronização dos dados (MOITA NETO; MOITA, 1998), dividindo-se os valores de cada índice pela respectiva média. Quando houve correlação superior a 0,70 entre dois ou mais índices, para evitar o efeito de multicolinearidade (CHATTERJEE; PRICE, 1991), apenas aquele mais correlacionado, em média, com os três indicadores de lucratividade foi considerado.

Para a seleção dos componentes principais relevantes para a análise, seguiu-se o critério sugerido por Jolliffe (2002) de utilizar apenas aqueles que apresentassem autovalores maiores que 0,7, descartando-se os demais. Equações de regressão linear foram geradas, nas quais os componentes principais foram selecionados como variáveis independentes e os três indicadores de lucratividade como variáveis dependentes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão ou não dos juros sobre o valor dos bens depreciables no cálculo do custo de produção originou dois valores para as variáveis econômicas determinantes da lucratividade (RESENDE; PEREIRA, 2010). Entretanto, a correlação entre os valores das variáveis contábeis obtidas com ou sem a consideração dos juros variou de 0,94 a 0,99. Por isso, optou-se por adotar, neste estudo, os valores de lucratividade obtidos utilizando-se os juros nos cálculos, por ser coerente com o procedimento adotado pelas Federações da Agricultura de Minas Gerais (FAEMG, 2006) e de Goiás (FAEG, 2009) e por ser metodologia frequentemente recomendada na teoria econômica (ALVES; ASSIS, 2000; BARROS, 1948; FRANK, 1991; SCHUH, 1976).

Na média, as fazendas apresentaram RL anual de R\$ 32.840,53 (R\$ 2.737,00 mensais), em um período de preços relativamente favorável para a pecuária de leite no Brasil (CEPEA, 2009) e nos principais países produtores (FAO, 2009; USDA, 2009). Do total estudado, 40 fazendas (25%) apresentaram lucratividade negativa e 119 tiveram lucratividade positiva (Tabela 19). A RL representa um valor residual a ser utilizado para remunerar os fatores de produção não imputados nos custos totais (MATSUNAGA et al., 1976). Na presente análise, estes fatores foram a mão-de-obra familiar e o custo de oportunidade do empresário.

Tabela 19 Indicadores de lucratividade nas fazendas com renda líquida anual negativa (RL<0) e naquelas com renda positiva (RL>0)

	RL<0	RL>0
Fazendas	40	119
Renda líquida (R\$/ano)	-31122,55	54340,73
Renda líquida/renda bruta (%)	-19,3	18,1
Renda líquida/valor dos bens (%/ano)	-4,4	7,8

Apenas 28% dos indicadores zootécnicos e econômicos avaliados foram altamente diferentes estatisticamente ($P < 0,01$) entre fazendas com RL positiva e negativa (Tabela 20). Fazendas com RL positiva tiveram maior produção de leite por unidade de mão-de-obra e por vaca e maior proporção no rebanho de vacas em lactação que fazendas com RL negativa. Os índices financeiros prevalentes em fazendas com lucratividade positiva foram a participação mais alta do custo de concentrados e a participação mais baixa do custo de mão-de-obra no custo total (Tabela 20). Os dados sugerem que investir em alimentos concentrados para ter alta produção por vaca e, conseqüentemente, diluir o custo de mão-de-obra dentro o total de custos, foi uma estratégia efetiva. As fazendas com eficiência financeira positiva também tiveram menor custo total médio e maior preço do leite, variáveis que entram diretamente nas equações de cálculo dos indicadores de lucratividade. Entretanto, definir metas de eficiência regional ou para grupos individuais de fazendas com base nesses valores pode ser pouco efetivo, já que tanto o preço quanto o custo resultam do conjunto de todos os fatores envolvidos na produção, tendo caráter extremamente multifatorial.

Indicadores de tamanho da fazenda ou do negócio ou a idade do produtor não diferiram entre fazendas agrupadas de acordo com a renda líquida (Tabela 20). A taxa de lotação animal e a produção por área, normalmente consideradas metas zootécnicas importante em sistemas de produção de leite, não diferiram entre estes grupos de fazendas. A intensificação ou não do fator terra não foi um grande determinante de lucratividade, coerente aos baixos valores de produtividade da terra neste grupo de fazendas (RESENDE; PEREIRA, 2010), em que disponibilidade de terra não foi um fator limitante da produção. A RL por vaca, por mão-de-obra ou por área também não diferiu entre os grupos de fazendas.

Tabela 20 Indicadores zootécnicos e econômicos das fazendas com renda líquida anual negativa (RL<0) e daquelas com renda líquida anual positiva (RL>0)

	RL<0	RL>0	P
Custo total médio (R\$/L)	1,19	0,83	0,000000
Custo de mão-de-obra contratada (R\$/L)	0,15	0,08	0,000000
Custo de concentrados/custo total (%)	25,11	32,62	0,000001
Custo de mão-de-obra/custo total (%)	12,81	9,16	0,000071
Leite/mão-de-obra contratada (L/ano)	79532	111346	0,000068
Leite/vaca adulta (L/ano)	2729	3603	0,000125
Leite/vaca em lactação (L/ano)	3860	4752	0,000411
Vacas secas/vacas adultas (%)	30,2	25,3	0,000945
Vacas em lactação/rebanho total (%)	32,7	37,2	0,001508
Vacas em lactação/vacas secas	2,60	3,35	0,002447
Preço do leite (R\$/L)	0,82	0,86	0,004083
Custo de mão-de-obra/custo de concentrados	0,51	0,37	0,078478
Renda bruta do leite/renda bruta total (%)	83,3	86,2	0,084449
Gado jovem/rebanho total (%)	53,0	50,4	0,090225
Custo de concentrados (R\$/L)	0,29	0,27	0,096983
Leite/área (L/ano)	2789	3516	0,144105
Mão-de-obra contratada	2,9	2,5	0,294422
Leite produzido (L/d)	671,7	802,5	0,305490
Valor dos bens sem terra (R\$)	350925	319049	0,484987
Idade do proprietário (anos)	51,6	50,3	0,525409
Rebanho total/área (/ha)	2,04	1,91	0,527725
Vacas em lactação	55,5	59,8	0,548731
Gado jovem	92,3	85,9	0,578644
Renda bruta do leite (R\$/ano)	231088	256065	0,589558
Renda bruta total (R\$/L) ¹	1,00	1,01	0,590355
Renda líquida/mão-de-obra (R\$/ano)	11305	13156	0,633231
Área ocupada com leite (ha)	104,4	110,2	0,675817
Renda bruta total (R\$/ano) ¹	271112	293016	0,682824
Vacas em lactação/área (/ha)	0,68	0,71	0,683564
Distância da cidade (km)	28,3	27,1	0,691502
Renda líquida/vaca adulta (R\$/ano)	361	404	0,733253
Rebanho total	173	167	0,758205
Renda líquida/vaca em lactação (R\$/ano)	465	510	0,785846
Valor da terra (x R\$1000,00/ha)	5,00	5,12	0,805643
Vacas adultas/área (/ha)	0,97	0,95	0,817333
Renda líquida/ (R\$/ha/ano)	348	380	0,822774
Valor da terra/valor dos bens (%)	56,9	56,3	0,828910
Valor dos bens (R\$)	797344	802691	0,953055
Vacas adultas	80,9	80,9	0,999460

¹Considera o valor do leite comercializado adicionado da renda oriunda da venda de animais e produtos excedentes, como esterco e forragens

A análise de componentes principais foi rodada com os seguintes índices: leite/vaca adulta (L/ano); vacas em lactação/vacas secas; leite/mão-de-obra contratada (L/dh/ano); preço do leite (R\$/L); valor da terra/valor dos bens com terra (%); renda bruta do leite/renda bruta total (%); custo de concentrados (R\$/L); custo de mão-de-obra contratada (R\$/L); idade do proprietário (anos) e custo de mão-de-obra contratada/custo de concentrados. A correlação linear entre estas variáveis foi abaixo de 0,69, mostrando a inexistência de multicolinearidade entre elas (Tabela 22). Apenas o componente principal 1 (CP1) obteve autovalor superior a 0,7 (JOLLIFFE, 2002), portanto, sendo o único pertinente (Tabela 21). O CP1 explicou 64,4% da variabilidade nos dados.

Tabela 21 Componentes principais (CP), autovalores e proporção individual e acumulada da variância explicada pelo CP

	Autovalor	Proporção da variância no CP	Proporção acumulada da variância
CP1	1,36010454	0,644	0,644
CP2	0,28313821	0,134	0,776
CP3	0,16716868	0,079	0,857
CP4	0,10652196	0,050	0,908
CP5	0,07284823	0,034	0,942
CP6	0,04301442	0,020	0,962
CP7	0,03601528	0,017	0,980
CP8	0,02990997	0,014	0,994
CP9	0,00832403	0,004	0,998
CP10	0,00509546	0,002	1,0000

A proporção e o valor de cada variável no CP1 (Tabela 23) permitiram confirmar as tendências obtidas na análise dos grupos de fazendas com lucratividade positiva ou negativa (Tabela 20). Variáveis descrevendo a eficiência de uso da mão-de-obra estiveram dentre as três mais importantes, seguidas por produção de leite por vaca e pela relação entre o número de vacas lactantes e o número de vacas secas.

O preço do leite, historicamente citado por produtores como a principal causa de insucesso na atividade leiteira (FAEMG, 1996), foi a variável menos

determinante da diferença na lucratividade entre fazendas, sendo majoritária no componente principal 10 (Tabela 23). O baixo impacto do preço do leite sobre a diferença em lucratividade pode ser explicada pela baixa variabilidade nesta variável entre fazendas (RESENDE; PEREIRA, 2010). A renda bruta do leite como proporção da renda bruta total foi majoritária no componente principal 9 e, portanto, a penúltima em ordem de importância, mostrando que o negócio leite foi pouco afetado pelo fato da fazenda ter ou não outras fontes de renda além do leite comercializado, majoritariamente venda de animais. Nestas fazendas, o direcionamento dos negócios para a venda de animais não foi mais lucrativo que negócios direcionados para a venda de leite, sendo o oposto também verdadeiro. A origem da renda bruta foi irrelevante. A venda de leite representou $85,5 \pm 9,3\%$ da renda bruta dessas fazendas (RESENDE; PEREIRA, 2010), indicando que o negócio majoritário foi a venda de leite.

Tabela 22 Correlação linear entre as dez variáveis selecionadas pela análise de componentes principais

Variáveis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Custo de mão-de-obra/custo de concentrados	1									
Custo de mão-de-obra contratada (R\$/L)	0,689	1								
Leite/mão-de-obra contratada (L/ano)	(0,393)	(0,440)	1							
Leite/vaca adulta (L/ano)	(0,441)	(0,436)	0,656	1						
Vacas em lactação/vacas secas	(0,299)	(0,363)	0,432	0,689	1					
Custo de concentrados (R\$/L)	(0,485)	(0,059)	0,225	0,334	0,147	1				
Valor da terra/valor dos bens (%)	0,241	0,229	(0,194)	(0,288)	(0,181)	(0,211)	1			
Renda bruta do leite/renda bruta total (%)	(0,381)	0,330	0,476	0,491	0,330	0,185	(0,137)	1		
Preço do leite (R\$/L)	(0,342)	(0,290)	0,445	0,456	0,308	0,350	(0,279)	0,394	1	
Idade do proprietário (anos)	0,069	0,175	(0,090)	(0,105)	0,036	0,005	0,163	0,005	(0,075)	1

Valores negativos entre parênteses.

Tabela 23 Composição linear dos componentes principais (CP)

Variáveis	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7	CP8	CP9	CP10
Custo de mão-de-obra/custo de concentrados	0,843	0,412	(0,249)	0,046	(0,081)	(0,034)	0,186	0,111	0,007	(0,008)
Custo de mão-de-obra contratada (R\$/L)	0,413	(0,161)	0,825	0,040	0,049	0,027	(0,303)	(0,157)	0,029	0,006
Leite/mão-de-obra contratada (L/ano)	(0,197)	0,485	0,098	0,738	0,211	0,224	(0,202)	0,173	(0,067)	(0,026)
Leite/vaca adulta (L/ano)	(0,188)	0,468	0,221	0,004	0,130	(0,399)	0,354	(0,619)	(0,106)	0,004
Vacas em lactação/vacas secas	(0,163)	0,578	0,179	(0,652)	0,109	0,116	(0,255)	0,300	0,017	(0,011)
Custo de concentrados (R\$/L)	(0,099)	(0,058)	0,390	0,077	(0,170)	(0,197)	0,593	0,633	(0,026)	(0,084)
Valor da terra/valor dos bens (%)	0,068	(0,075)	(0,038)	(0,037)	0,893	(0,417)	0,105	0,049	0,007	0,043
Renda bruta do leite/renda bruta total (%)	(0,043)	0,059	0,009	0,044	0,021	0,008	0,062	0,072	0,920	(0,369)
Preço do leite (R\$/L)	(0,031)	0,046	0,035	0,042	(0,048)	(0,003)	0,055	0,044	0,364	0,924
Idade do proprietário (anos)	0,019	(0,018)	0,101	(0,117)	0,297	0,749	0,522	(0,222)	(0,051)	0,021

Valores negativos entre parênteses.

Os coeficientes das regressões lineares descrevendo a variação nos indicadores de lucratividade por unidade de variação no CPI, estimado pelo valor de cada variável padronizado para a média (Intercepto = 1), foram: -0,59 para a RL, -0,80 para a TRB e -0,96 para a ML. O indicador de lucratividade com resposta mais acentuada por unidade de mudança no CPI foi a ML e o menos responsivo foi a RL. Na Tabela 24 são apresentados os valores para os coeficientes da regressão balanceados para o peso de cada variável no CPI (Tabela 23). A média dos coeficientes enfatiza a importância de obter diluição do custo de mão-de-obra para a obtenção de alta lucratividade e sugere que a restrição da oferta de concentrados ao rebanho não seria uma rota eficaz.

Tabela 24 Síntese da análise do componente principal 1 (CP1) sobre os indicadores de lucratividade renda líquida (RL), taxa de retorno sobre os bens (TRB) e margem de lucro (ML)

Indicador	RL	TRB	ML	Média
Custo de mão-de-obra/custo de concentrados	(0,50)	(0,67)	(0,81)	(0,66)
Custo de mão-de-obra contratada (R\$/L)	(0,24)	(0,33)	(0,39)	(0,32)
Leite/mão-de-obra contratada (L/ano)	0,12	0,16	0,19	0,16
Leite/vaca adulta (L/ano)	0,11	0,15	0,18	0,15
Vacas em lactação/vacas secas	0,09	0,13	0,15	0,13
Custo de concentrados (R\$/L)	0,06	0,08	0,10	0,08
Valor da terra/valor dos bens (%)	(0,04)	(0,06)	(0,07)	(0,06)
Renda bruta do leite/renda bruta total (%)	0,02	0,03	0,04	0,03
Preço do leite (R\$/L)	0,02	0,02	0,03	0,02
Idade do proprietário (anos)	(0,01)	(0,02)	(0,02)	(0,02)

Valores negativos entre parênteses.

O papel da produtividade da mão-de-obra como fator determinante da lucratividade é coerente com dados da literatura. Em fazendas de Minas Gerais, a produtividade da mão-de-obra contratada foi um dos três índices mais determinantes da lucratividade (FASSIO; REIS; GERALDO, 2006). Este índice também foi positivamente correlacionado com a taxa de remuneração do capital investido em fazendas de leite da Bahia (SCHIFFLER et al., 1999; LIMA,

2007). Com a tendência de elevação real dos salários (CEPEA, 2009), gastos com mão-de-obra podem ser determinantes cada vez mais importantes da lucratividade da atividade leiteira brasileira (ALVES, 1998). Neste cenário, pode crescer a importância da mão-de-obra familiar para a lucratividade da atividade, como relatado por Cabrera, Solis e Corral (2008), em fazendas de leite do Wisconsin.

Dentre os indicadores zootécnicos avaliados, três demonstraram ser os mais úteis: produção de leite por mão-de-obra contratada, produção de leite por vaca adulta e a relação entre vacas em lactação e vacas secas. Como a correlação entre a produção de leite por vaca em lactação e a produção por vaca adulta foi 0,97, o uso do primeiro indicador é adequado, já que a obtenção do dado envolve simplesmente a realização sistemática da prática de controle leiteiro. Contabilizar o gado adulto não-produtivo pode ser impreciso em algumas fazendas, já que alguns animais, mesmo que existentes, podem não ser considerados unidades produtivas pelo produtor, como aqueles a serem descartados, por exemplo. Para o técnico prestando consultoria gerencial, contabilizar o rebanho adulto também é mais trabalhoso que contabilizar apenas o rebanho em lactação. Dentre estes indicadores zootécnicos, a produção de leite por vaca em lactação é a de obtenção mais simples e, provavelmente, o dado de maior acurácia.

A correlação entre a produção de leite por vaca em lactação e a TRB foi positiva (Figura 6). É importante enfatizar que a dispersão na produção por vaca, e provavelmente nas práticas de manejo e composição genética dos rebanhos, foi alta neste trabalho, comparativamente a dados internacionais publicados. Segundo os dezoito consultores participantes desta pesquisa, 27% das fazendas estudadas não adotavam qualquer adubação de pastagens e 26% adotavam adubações razoáveis. Nos dados obtidos em 257 fazendas do Wisconsin (MCCULLOUGH, 1994), a produção anual por vaca adulta variou de cerca de 6

a 12 mil kg, todas com produção leiteira média a alta, enquanto, neste trabalho, a amplitude foi de 1 a 8 mil kg (RESENDE; PEREIRA, 2010). Estes fatos sugerem que, entre distintos modelos tecnológicos de produção de leite, em média, a obtenção de maior produção por animal foi desejável.

Entretanto, apesar da correlação entre a produção por vaca e a TRB ser positiva, o coeficiente de determinação foi baixo, refletindo a alta dispersão de pontos ao redor da reta de regressão (Gráfico 6). Esse relacionamento foi idêntico ao observado no Wisconsin (MCCULLOUGH, 1994). Nem sempre, alta produtividade reflete em alta lucratividade, sendo o oposto também verdadeiro. A variabilidade nas decisões de manejo e nas práticas de gerenciamento entre fazendas com produção similar por vaca é uma explicação plausível para a alta dispersão na regressão (NORONHA et al., 2001). Entretanto, não existem dados suportando um relacionamento negativo entre produtividade e lucratividade, evidenciando que produtores com maior produção por animal, e que obviamente adotam práticas adequadas de manejo e administração, obtêm maior eficiência financeira. Parece ser correto preconizar o aumento da produtividade por animal como meta nas fazendas deste estudo.

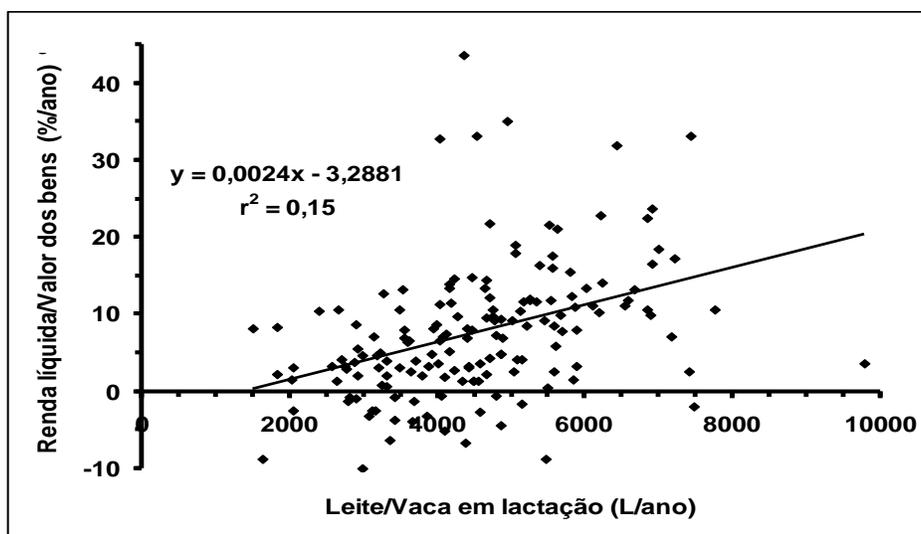


Gráfico 6 Relacionamento entre a produção de leite por vaca em lactação e a renda líquida como proporção do capital investido

A menor relação entre o custo de mão-de-obra e o custo de alimentos concentrados nas fazendas mais eficientes em gerar lucro suporta o papel de diluição do trabalho humano desta última tecnologia (ALVES; SOUZA; OLIVEIRA, 2006). Vale ressaltar que a planilha de custos utilizada neste trabalho não separou o uso de concentrados para a recria do uso para o rebanho em lactação (RESENDE; PEREIRA, 2010). Deve ser considerado que vacas mais selecionadas para leite e capazes de maior produção por animal também são novilhas que requerem maior investimento em alimentos concentrados, do nascimento ao primeiro parto. Como a proporção de gado jovem no rebanho teve diferença irrisória entre os rebanhos variando em lucratividade (Tabela 20), pode ser que a necessidade de concentrados para vacas em lactação por litro de leite produzido tenha sido menor nos rebanhos mais produtivos. Entretanto, o relacionamento entre a produtividade por vaca e o custo de concentrado total por litro de leite (lactação e recria) foi positivo, apesar de exponencial (Gráfico 7),

ou seja, a necessidade foi cada vez menor a cada novo incremento na produção por vaca.

Um avanço recomendável da metodologia contábil destas fazendas seria a separação na contabilidade dos custos com recria dos custos com vacas em lactação (TUPY et al., 2000). Este recurso pode gerar novas interpretações dos dados disponíveis quanto ao uso de concentrados, mas também de forragens e outros insumos usados em ambas as categorias animais.

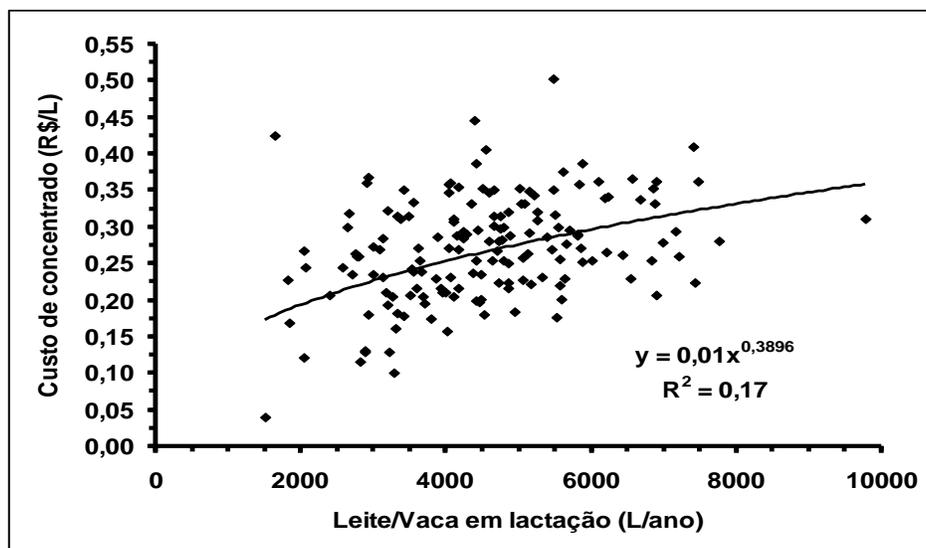


Gráfico 1 Relacionamento entre a produção de leite por vaca em lactação e o custo de alimentos concentrados, por litro de leite produzido

4 CONCLUSÃO

Neste grupo de fazendas do oeste mineiro, maior lucratividade foi associada a uso mais eficiente da mão-de-obra, aparentemente determinado pelo uso de alimentos concentrados e maior produtividade por vaca. Rebanhos com maior proporção de animais em produção também foram mais eficientes. A produtividade da terra não foi fator majoritário para explicar a diferença na eficiência em gerar lucro. A obtenção de ganho em produção por vaca pode ser uma meta zootécnica plausível para direcionar a obtenção de ganho em lucratividade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. et al. Índices nutricionais e econômicos de rebanhos leiteiros de alta produtividade na região de Arapoti, Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTÉCNICA, 46., 2009, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2009. 1 CD-ROM.
- ALVES, E. Leite: o que determina os custos. **Balde Branco**, São Paulo, v. 35, n. 411, p. 38-40, jan. 1999.
- ALVES, E. **Quantos produzirão leite?** Brasília: Embrapa, 1998. 11 p. (Mimeo/documento de trabalho).
- ALVES, E.; ASSIS, A. G. de. Custos de produção: perguntas e respostas. **Balde Branco**, São Paulo, v. 36, n. 431, 64-68, set. 2000.
- ALVES, E.; SOUZA, G. da S.; OLIVEIRA, C. A. V. Desempenho de estabelecimentos do Pronaf. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 25, n. 4, p. 5-23, out./dez. 2006.
- BARROS, H. de. **Economia Agrária**. Lisboa: Sá da Costa, 1948. v. 1, 494p.
- CABRERA, V. E.; SOLIS, D.; CORRAL, J. D. **The effect of traditional practices in the efficiency of dairy farms in Wisconsin**. Madison: University of Wisconsin, 2008. Disponível em: <<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/55373/2/VC.DS.JC.SAEA.2010.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2009.
- CENTRAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS DO PROJETO. **Educampo**. Viçosa, MG: UFV, 2009. Disponível em: <<http://www.cpeducampo.com.br/novosite/EducampoFaleConosco.aspx>>. Acesso em: 10 fev. 2010.
- CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS DE ECONOMIA APLICADA. Preços ainda resistem ao aumento de produção. **Boletim do Leite**, São Paulo, v. 15, n. 180, p. 2-3, set. 2009. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/leite/>>. Acesso em: 28 out. 2009.
- CHATTERJEE, S.; PRICE, B. **Regression analysis by example**. New York: J. Wiley, 1991. 278 p.

FASSIO, L. H.; REIS, R. P.; GERALDO, L. G. Desempenho técnico e econômico da atividade leiteira em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1154-1161, nov./dez. 2006.

FEDERAÇÃO DE AGRICULTURA DO ESTADO DE GOIÁS. **Diagnóstico da cadeia produtiva do leite de Goiás**. Goiânia, 2009. 64 p.

FEDERAÇÃO DE AGRICULTURA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Diagnóstico da pecuária leiteira do estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 1996. 2 v.

FEDERAÇÃO DE AGRICULTURA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Diagnóstico da pecuária leiteira do estado de Minas Gerais em 2005**: relatório de pesquisa. Belo Horizonte, 2006. 156 p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Faostat**. Rome, 200. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569#ancor>>. Acesso em: 27 out. 2009.

FRANK, R. H. **Microeconomics and behavior**. New York: McGraw-Hill, 1991. 694 p.

FUHRMANN, T. Managing the dairy farm: key performance indicators. **WCDS Advances in Dairy Technology**, Ottawa, v.18, p. 3-8, 2006. Disponível em: <<http://www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/2006/Manuscripts/Fuhrmann.pdf>> Acesso em: 7 nov. 2009.

GOMES, S. T. **Fontes de crescimento da produção de leite no Brasil nos anos 80**. Viçosa, MG: UFV, 1999.

HADEN, K. L.; JOHNSON, L. A. Factors which contribute to the financial performance of selected Tennessee dairies. **Southern Journal of Agricultural Economics**, Lexington, v. 21, n. 1, p.105-112, July 1989.

HANSEN, B. G. et al. Key performance indicators on dairy farms. **Journal of International Farm Management**, Cambridge, v. 3, n. 1, p. 1-15, July 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Pecuária Municipal 2006-2007**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2007/default.shtm>>. Acesso em: 23 jul. 2009.

INTERNATIONAL FARM COMPARISON NETWORK. **For a better understanding of milk production world-wide.** Kiel: IFCN Dairy Research Center, 2008. 214 p.

INTERNATIONAL FARM COMPARISON NETWORK. **For a better understanding of milk production world-wide.** Kiel: IFCN Dairy Research Center, 2009. 206 p.

JOLLIFFE, I. T. **Principal component analysis.** New York: Springer, 2002. 487p.

JUSZCZYK, S. Milk production profitability: multiple regression analysis. **Electronic Journal of Polish Agricultural Universities**, Grabica, v. 8, n. 4, 2005. Disponível em: <<http://www.ejpau.media.pl/volume8/issue4/art-46.html>>. Acesso em: 23 set. 2009.

KAMIENIECKI, K; GNYP, J; TRAUTMAN, J. Technical and economic characteristics of dairy farms in Central-East Poland. **Livestock Production Science**, Dublin, v. 61, p. 301-306, 1999.

KAY, R. D.; EDWARDS, W. M. **Farm management.** 4. ed. Boston: WCB McGraw-Hill, 1999. 494 p.

LATRUFFE, L. et al. **Determinants of technical efficiency of crop and livestock farms in Poland.** France: University of Paris, 2004. Disponível em: <<http://ideas.repec.org/a/taf/applec/v36y2004i12p1255-1263.html>>. Acesso em: 2 dez. 2009.

LIMA, A. L. R. **Eficiência produtiva e econômica da atividade leiteira em Minas Gerais.** 2006. 65p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

LUENING, R. A. **Technical dairy guide: dairy farm business management.** Madison: University of Wisconsin, 1996. 234 p.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MCCULLOUGH, D. Production-profit tie needs more study. **Hoard's Dairyman**, Fort Atkinson, v. 10, p. 615, Sept. 1994.

MOITA NETO, J. M.; MOITA, G. C. Uma introdução à análise exploratória de dados multivariados. **Revista Química Nova**, São Paulo, SP, v. 21, n. 4, jul./ago. 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010040421998000400016&script=sci_arttext&tlng=e#fig1>. Acesso em: 28 nov. 2009.

NORONHA, J. F. et al. **Análise da rentabilidade da atividade leiteira no Estado de Goiás**. Goiânia: UFG, 2001. 106 p.

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, mar./abr. 2007.

RESENDE, J. C. de; **Indicadores de desempenho em fazendas leiteiras de Minas Gerais**. In: _____. RESENDE, J. C. de. Determinantes de lucratividade em fazendas leiteiras de Minas Gerais. 2010. 144 p. Tese (Doutorado em Produção Animal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010. p. 85-111.

SAS INSTITUTE. SAS user guide: statistics/versão 8.1. Cary, 2009.

SCHIFFER, H. A. et al. Efeito da escala de produção nos resultados econômicos da produção de leite B no Estado de São Paulo, **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 425-431, mar./abr. 1999.

SCHMIDT, G. H.; PRITCHARD, D. E. Effect of increased production per cow on economic returns. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 70, n. 12, p. 2695-2704, Dec. 1987.

SCHUH, G. E. Considerações teóricas sobre custos de produção na agricultura. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 97-121, jul. 1976.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Projeto Educampo**. Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <<http://www.cpdeeducampo.com.br/novosite/EducampoHistorico.htm>>. Acesso em: 9 set. 2009.

SILVA, H. A. et al. Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na Cooperativa Agropecuária Castrolanda, Castro, PR. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DO LEITE; 9., 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Embrapa, 2006. CD-ROM.

SILVA, H. K. S.; ALVES, R. F. F. **O saneamento das águas no Brasil.**

Brasília: Secretaria de Política Urbana, 2002. Disponível em:

<<http://www.cf.org.br/cf2004/saneamento.doc>>. Acesso em: 4 maio 2004.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **User's guide:** Statistics. 4. ed. Cary, 2001. 956 p.

TAUER, L. W.; BELBASE, K. P. Technical efficiency of New York dairy farms. **Northeast Journal of Agricultural Resource Economics**, Amsterdam, v. 16, n. 1, p. 10-16, Apr. 1987.

TUPY, O. et al. **Método para controle e análise de custo de produção de leite.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2000. 35 p. (Circular Técnica, 26).

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Dairy:** world markets and trade. Washington, 2009. Disponível em: <<http://www.ams.usda.gov/AMSV1.0/ams.fetchTemplateData.do?template=TemplateL&navID=DairyMarketNewsMilkMarketingOrderStatistics&rightNav1=DairyMarketNewsMilkMarketingOrderStatistics&topNav=&leftNav=IndustryMarketingandPromotion&page=DairyMarketNews&resultType=&acct=dmn>> Acesso em: 20 dez. 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE A

MODELO DE PLANILHA ADOTADO PELO PROJETO EDUCAMPO

Planilha adotada pelo Projeto Educampo com os dados originais de uma das 170 fazendas componentes da amostra inicial de 170 fazendas utilizada no estudo

Indicador da fazenda	Valor
Produção anual de leite (litros / ano)	77.894,00
Produção diária de leite (litros / dia)	213,41
Área total usada para a pecuária de leite na fazenda (ha)	29,4
Número de vacas em lactação (média mensal em cabeças / mês)	21,33
Número total de vacas (média mensal em cabeças / mês)	36,46
Vacas em lactação / total de vacas (%)	58,51
Vacas em lactação / total de animais do rebanho (%)	30,14
Vacas em lactação / área para pecuária (cabeças / há)	0,73
Produção por vaca em lactação (litros / dia)	10
Produção / total de vacas (litros / dia)	5,85
Produtividade da mão-de-obra permanente (litros / dh)	144,78
Produtividade da área para pecuária (litros / ha / ano)	2.649,46
Renda bruta da atividade leiteira (R\$ / ano)	72.238,49
Renda bruta do leite (R\$ / ano)	53.497,22
Preço médio do leite (R\$ / litro)	0,6868
Gasto com concentrado na atividade leiteira (R\$ / ano)	18.616,10
Gasto com mão-de-obra contratada na atividade leiteira (R\$ / ano)	12.766,73
Custo operacional efetivo da atividade leiteira (R\$ / ano)	12.766,73
Custo operacional total da atividade leiteira (R\$ / ano)	92.390,11
Custo total da atividade leiteira (R\$ / ano)	99.008,72
Custo operacional efetivo do leite (R\$ / litro)	0,7095
Custo operacional total do leite ((R\$ / litro)	0,8294
Custo total do leite (R\$ / litro)	0,8923
Custo operacional efetivo do leite / preço do leite (%)	103,3
Custo operacional total do leite / preço do leite (%)	120,76
Custo total do leite / preço do leite (%)	129,92
Gasto com mão-de-obra na atividade / renda bruta do leite (%)	23,86
Gasto com concentrado na atividade / renda bruta do leite (%)	34,8
Margem bruta da atividade (R\$ / ano)	-7.543,33
Margem bruta unitária (R\$ / litro)	-0,0968

“Continua”...

“Cont.”

Indicador da fazenda	Valor
Margem bruta em equivalente litros de leite (litros / ano)	-10.983,37
Margem bruta por área (R\$ / ha)	-256,58
Margem bruta / vaca em lactação (R\$ / cabeça)	-353,59
Margem bruta / total de vacas (R\$ / cabeça)	-206,9
Margem líquida da atividade (R\$ / ano)	-20.151,62
Margem líquida unitária (R\$ / litro)	-0,2587
Margem líquida em equivalente litros de leite (litros / ano)	-29.341,53
Lucro total (R\$ / ano)	-26.770,23
Lucro unitário (R\$ / litro)	-0,3437
Lucro em equivalente litros de leite (litros / ano)	-38.978,47
Renda do leite / renda da atividade (%)	74,06
Capital em benfeitorias, máquinas, forrageiras e animais (R\$)	124.176,28
Capital em benfeitorias, máquinas, forrageiras, animais e terra (R\$)	318.517,01
Custo da mão-de-obra familiar (R\$/ano)	7.652,03
Taxa de remuneração do capital excluída a terra (% / ano)	0
Taxa de remuneração do capital incluída a terra (% / ana)	0
Remuneração da mão-de-obra familiar (R\$ / ano)	-12.499,59

APÊNDICE B

**RELACIONAMENTO GRÁFICO ENTRE A TAXA DE RETORNO
SOBRE OS BENS (TRB), RENDA LÍQUIDA (RL) E ALGUNS ÍNDICES
DAS FAZENDAS ESTUDADAS**

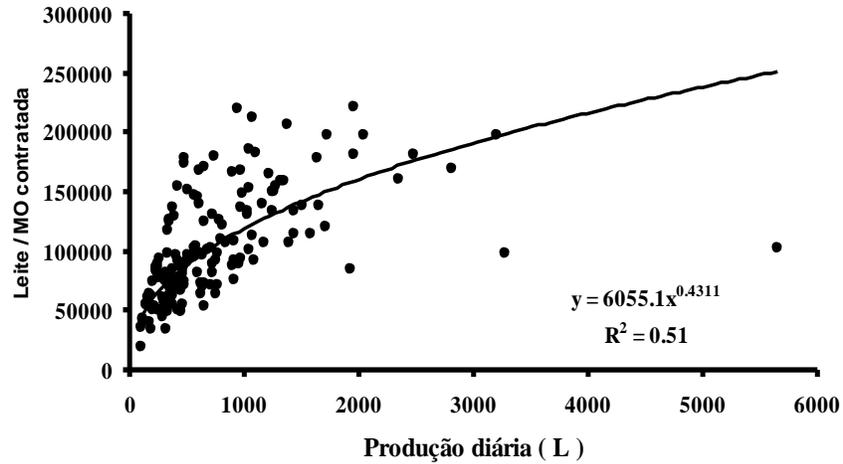


Gráfico 1B Relacionamento entre a produção anual de leite por unidade de mão-de-obra contratada e o volume diário de leite produzido

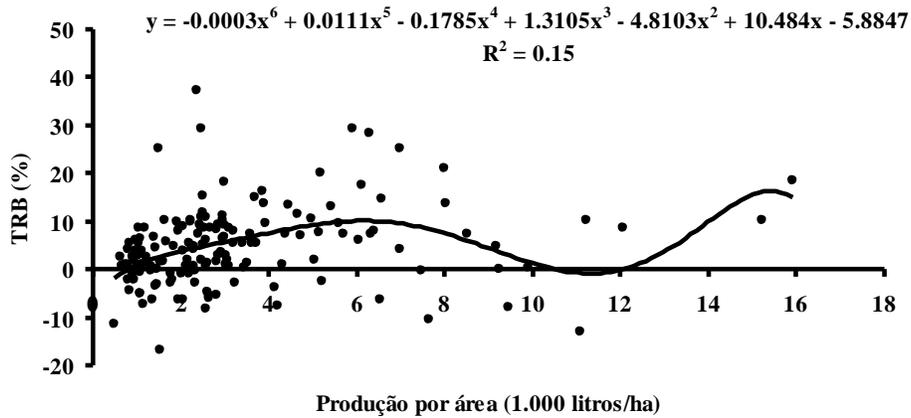


Gráfico 2B Relacionamento entre a taxa de retorno sobre os bens (TRB) e a produção de leite por área, para 159 fazendas

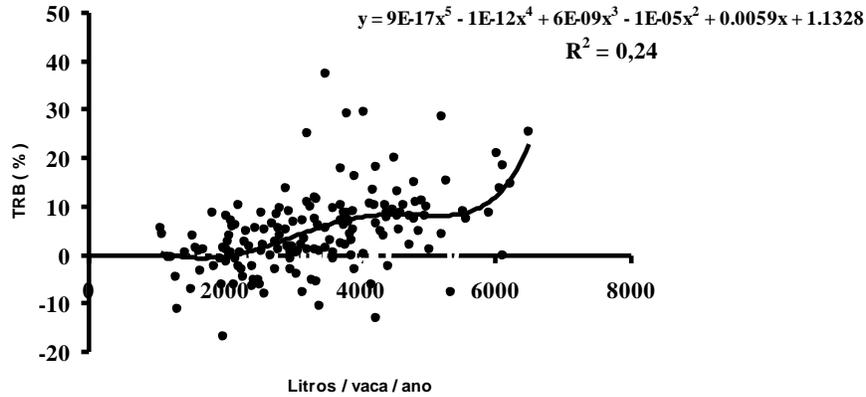


Gráfico 3B Relacionamento entre a taxa de retorno sobre os bens (TRB) e a produção de leite por vaca, em 158 fazendas

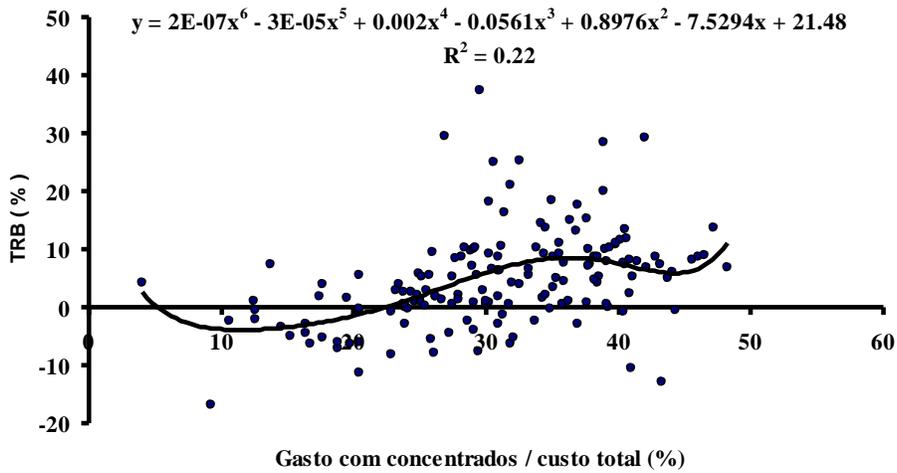


Gráfico 4B Relacionamento entre a taxa de retorno sobre os bens (TRB) e os gastos com concentrados como porcentagem do custo total das 159 fazendas

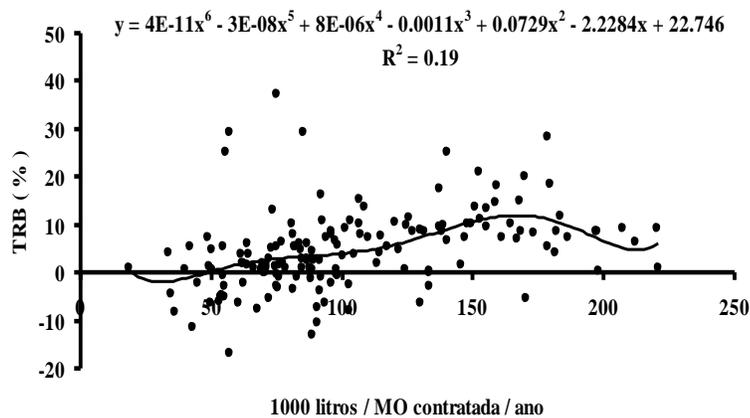


Gráfico 5B Relacionamento entre a Taxa de retorno sobre os bens (TRB) e a produção de leite por mão-de-obra (MO) contratada, em 159 fazendas

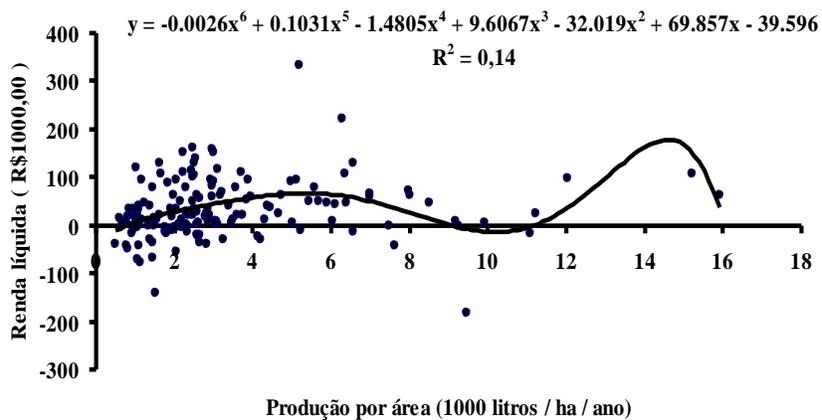


Gráfico 6B Relacionamento entre a renda líquida (RL) e a produção de leite por área, nas 159 fazendas estudadas

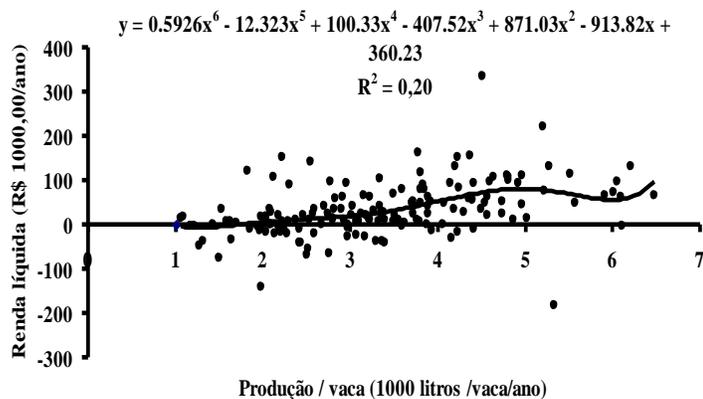


Gráfico 7B Relacionamento entre a renda líquida (RL) e a produção de leite por vaca total, nas fazendas estudadas

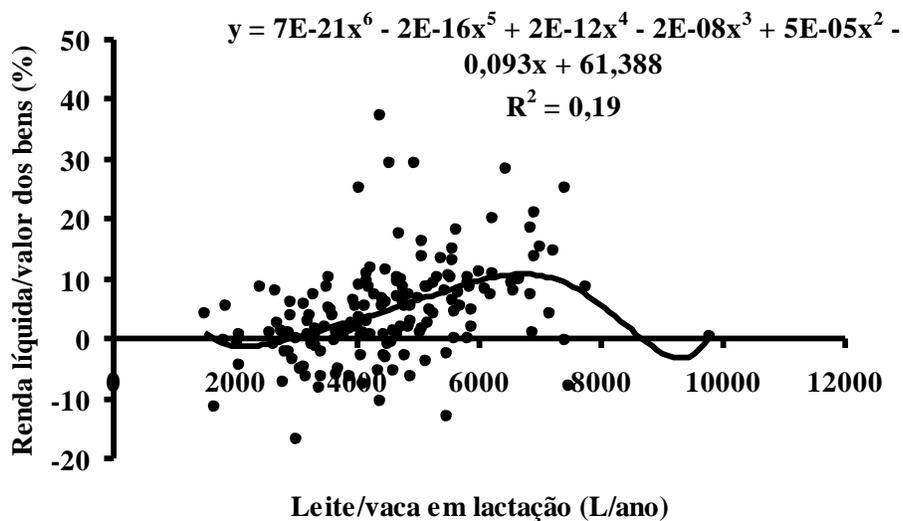


Gráfico 8B Relacionamento entre a renda líquida sobre o capital investido em bens (TRB) e a produção de leite por vaca em lactação, nas fazendas estudadas