

# EFEITO DA ESCALA DE PRODUÇÃO NOS RESULTADOS ECONÔMICOS DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE NA REGIÃO DE LAVRAS (MG): UM ESTUDO MULTICASOS<sup>1</sup>

MARCOS AURÉLIO LOPES<sup>2</sup>, ANDRÉ LUIS RIBEIRO LIMA<sup>3</sup>, FRANCISVAL DE MELO CARVALHO<sup>3</sup>, RICARDO PEREIRA REIS<sup>3</sup>, ÍRIS CRISTINA SANTOS<sup>2</sup>, FERNANDA HELENA SARAIVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Recebio para publicação em 07/04/06. Aceito para publicação em 29/09/06.

<sup>2</sup>Departamento de Medicina Veterinária, UFLA, Caixa postal 3037, CEP 37200-000, Lavras, MG.

E-mail: [malopes@ufla.br](mailto:malopes@ufla.br)

<sup>3</sup>Departamento de Administração e Economia, UFLA, Caixa postal 3037, CEP 37200-000, Lavras, MG.

**RESUMO:** O objetivo desta pesquisa foi estudar a rentabilidade da atividade leiteira de sistemas de produção de leite na região de Lavras/MG, analisando a influência da escala de produção sobre o custo de produção do leite. Pretendeu-se, ainda, identificar os componentes que exerceram maior influência sobre os custos finais da atividade e identificar o ponto de equilíbrio. Os dados utilizados foram provenientes de 16 sistemas de produção, alocados em um de três estratos de produção (pequeno, médio e grande), localizados na região de Lavras, coletados mensalmente, durante o período de janeiro de 2002 a junho de 2003. O processamento eletrônico dos dados, bem como a análise de rentabilidade foi realizada pelo software *Custo Bovino Leite*<sup>®</sup>, considerando a margem bruta, a margem líquida e o resultado (lucro ou prejuízo) como indicadores de eficiência econômica. A escala de produção influenciou o custo total de produção do leite e, portanto a lucratividade e rentabilidade, sendo os sistemas de produção com maior escala os que apresentaram os menores custos totais unitários. A escala de produção influenciou os “pesos” dos itens componentes do custo operacional efetivo da atividade leiteira, sendo esses diferentes em cada um dos três estratos de produção. Esforços gerenciais e tecnológicos deverão ser feitos objetivando aumentar a produção média diária, que está muito aquém do ponto de equilíbrio. Na análise econômica, por apresentar margem líquida positiva e o resultado negativo, nos três estratos de produção, conclui-se que a atividade leiteira tem condições de produzir no médio prazo; e, no longo prazo, os pecuaristas estão se descapitalizando.

**Palavras-chave:** análise de rentabilidade, bovinocultura de leite, custo de produção, escala de produção, ponto de equilíbrio.

## *EFFECT OF SCALE PRODUCTION ON THE ECONOMICAL RESULTS OF MILK PRODUCTION SYSTEMS AT LAVRAS REGION*

**ABSTRACT:** The purpose of this research was to study the profitability of the dairy business in to milk production systems at Lavras region, MG by surveying the influence of scale production on the cost of milk production. Identifying the components which exercised greatest influence on the final costs of the business and identify the breakeven point was intended. The data used were from 16 production systems, allocated in one of three production strata (small, average and large), situated at Lavras region, collected monthly, over the period of January 2002 to June 2003. The electronic data processing as well as the profitability analysis was accomplished by taking into account the *Custo Bovino Leite*<sup>®</sup> software. The analyses of costs and profitability were performed by taking into consideration crude margin, net margin and the result (profit or loss) as indicators of economical efficiency. Scale production influenced the total cost of milk production and therefore, profitability of the production systems with the largest scale being the one which presented the smallest total unit costs. Scale production influenced the “weights” of the items component of the effective operational cost of dairy business, these being different in each of the three production strata. Management changes and technological efforts should be done aiming to

increase daily average yield, which is very low the breakeven point. In the economic analysis, presenting positive net margin and negative result, in the three production strata, it means that dairy business has conditions; at average term, and at long term, milk farmers have been decapitalizing.

Key words: profitability analysis, dairy cattle, production cost, scale production, breakeven point.

## INTRODUÇÃO

Diversas transformações, dentre elas a nova ordem econômica, têm contribuído para que os produtores de leite reflitam sobre a necessidade de administrarem bem a atividade, tornando-se mais eficientes e, conseqüentemente, competitivos. Nessa nova realidade, ter controle adequado e principalmente um sistema de custo de produção de leite que gere informações para a tomada de decisões rápidas e objetivas são fundamentais para o sucesso da empresa.

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

Os dados obtidos da apuração dos custos de produção têm sido utilizados para diferentes finalidades, tais como: estudo da rentabilidade da atividade leiteira; redução dos custos controláveis; planejamento e controle das operações do sistema de produção do leite; identificação e determinação da rentabilidade do produto; identificação do ponto de equilíbrio do sistema de produção de leite; e instrumento de apoio ao produtor no processo de tomada de decisões seguras e corretas (LOPES e CARVALHO, 2000).

A necessidade de analisar economicamente a atividade leiteira é importante, pois, através dela, o produtor passa a conhecer e utilizar, de maneira inteligente e econômica, os fatores de produção (terra, trabalho e capital, entre vários outros insumos). A partir daí, se localizam os pontos de estrangulamento do sistema para depois concentrar esforços gerenciais e ou tecnológicos, para obter sucesso na sua atividade e atingir os seus objetivos de maximização de lucros ou minimização de custos (LOPES e CARVALHO, 2000).

De acordo com SEBRAE-FAEMG (1996), o segmento

de produção de leite em Minas Gerais caracteriza-se por baixos níveis de produtividade por uma maioria de produtores (59,0%), com baixos níveis de produtividade, com média de 4,1 litros/vaca ordenhada/dia. Já a parcela de produtores com uso intensivo de tecnologias, constitui menor proporção, o que evidencia uma limitação ao desempenho do estado em termos de eficiência competitiva. SCHIFFLER (1999) salientou que alta produtividade nem sempre significa maior lucro e que a escala de produção influenciou o custo total do litro de leite e, portanto, o lucro dos sistemas de produção.

Vários pesquisadores têm preocupado em estimar o custo de produção e estudar a viabilidade econômica da produção de leite (GOMES *et al.*, 1989; PRADO *et al.*, 1995; FABRI JUNIOR, 1996; SEBRAE-MG/FAEMG, 1996; Custos..., 1998; MARQUES, 1999; BENEDETTI *et al.*, 2000; ESTEVES *et al.*, 2002; MARTINS *et al.*, 2002; PEREIRA *et al.*, 2002). Entretanto, esses pesquisadores não mostraram quais fatores influenciaram o custo, quais componentes exerceram maior influência e nem mesmo identificaram o ponto de equilíbrio dos sistemas de produção do leite. Dentre os fatores que podem influenciar o custo de produção está a escala de produção.

O objetivo desta pesquisa foi estudar a rentabilidade da atividade leiteira de sistemas de produção de leite na região de Lavras/MG, analisando a influência da escala de produção sobre o custo de produção do leite. Pretendeu-se, ainda, identificar os componentes que exerceram maior influência sobre os custos finais da atividade e identificar o ponto de equilíbrio.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados no presente estudo foram provenientes de 16 sistemas de produção de leite localizados na região de Lavras, Sul do Estado de Minas Gerais, coletados durante o período de janeiro de 2002 a junho de 2003. A amostragem não-probabilística por julgamento foi realizada considerando-se a disponibilidade e qualidade dos dados por parte dos produtores.

De acordo com o Censo Agropecuário 1995-1996 do IBGE, 71% da produção mineira é proveniente de estabelecimentos cuja atividade principal é a pecuária, enquanto que 20% é proveniente de estabelecimentos cuja atividade principal é a produção mista (lavoura e pecuária), sendo o restante distribuído entre os demais tipos de estabelecimentos. Nesse contexto justifica-se a escolha da região de Lavras que responde por 1,53% da produção de leite no estado de Minas Gerais, sendo que os sistemas de produção desta região têm como principais atividades a pecuária de leite e lavouras de café.

A pesquisa considerou duas etapas diferentes no levantamento das informações. Em uma etapa inicial, utilizando-se de um questionário e caderneta de campo, foi realizado o inventário completo dos bens das propriedades estudadas, apurando valor e vida útil de cada ativo, sendo, posteriormente, alocados em um dos seguintes grupos: benfeitorias, máquinas, veículos, equipamentos e implementos, ferramentas e rebanho. Nas situações nas quais o pecuarista não dispunha de informações referentes ao valor e data de aquisição, para a estimativa dos valores atuais, bem como da vida útil restante, foi adotado o seguinte critério: os bens foram analisados e, em função do estado de conservação, foram enquadrados em um dos seguintes escores: ótimo, bom, regular e ruim. Para os bens ótimo, bom, regular e ruim estado de conservação os valores atuais foram estimados em 100, 75, 50 e 25%, respectivamente, para os escores ótimo, bom, regular e ruim, foram aplicados valores de mercado referentes aos bens novos. Para a estimativa de vida útil restante, considerou-se os percentuais de 100, 75, 50 e 25, para os bens em ótimo, bom, regular e ruim estado de conservação.

Quanto às benfeitorias, cada uma foi medida sendo atribuído um estado de conservação e registrado um resumo do memorial descritivo, objetivando auxiliar na estimativa do valor atual. Em função da área, do estado de conservação e do padrão de acabamento foi estimado um valor por m<sup>2</sup> de construção. O valor atual utilizado foi produto do valor do m<sup>2</sup> pela área da benfeitoria.

Na outra etapa, as propriedades foram visitadas no início de cada mês para coleta de dados referentes às produções, despesas realizadas e receitas apuradas no mês anterior. A coleta de dados deu-se em cadernetas de campo especificamente preparadas para esse fim. Na Universidade Federal de Lavras

(UFLA), tais dados foram cadastrados no *software* Custo Bovino Leite® (LOPES *et al.* 2002), aplicativo esse utilizado para o processamento eletrônico dos dados bem como na análise de rentabilidade dos sistemas de produção. Tal *software* contemplou as duas estruturas de custo de produção: Custo total de produção, que envolve os custos fixo e variável, utilizada por REIS (1999b) e Custo operacional, proposta por MATSUNAGA *et al.* (1976).

Os itens que compõem o custo operacional efetivo de produção do leite foram divididos em grupos: mão-de-obra, alimentação, sanidade, reprodução, ordenha, impostos e despesas diversas (LOPES e LOPES, 1999). Nessa pesquisa, as despesas referentes a energia elétrica e combustíveis, foram separadas do grupo despesas diversas, sendo então computadas separadamente.

Para evitar duplicidade de lançamento de despesas, a análise não considerou a depreciação de matrizes, uma vez que o sistema avalia o custo de produção da atividade como um todo e os custos de cria e recria de fêmeas de reposição, assim como os de manutenção de vacas secas também foram contemplados pela mesma.

Visando a análise da influência dos fatores escala de produção sobre o custo de produção do leite, os 16 sistemas de produção foram alocados em um de três estratos de produção (pequeno, médio ou grande). Considerou-se pequeno, médio e grande produtor aqueles cujas produções diárias de leite foram inferiores a 151kg, de 151 a 400kg e superiores a 400kg, respectivamente. As quantidades de sistemas de produção alocados em função da escala de produção pode ser observada na Tabela 1.

**Tabela 1. Quantidade de sistemas de produção alocados em função da escala de produção, nível tecnológico e tipo do sistema de criação**

Fator estudado	Quantidade de sistemas de produção			
	Pequeno	Médio	Grande	Total
Escala	6	8	2	16

Os índices produtivos e econômicos foram comparados por meio de análises descritivas, utilizando o aplicativo MS-Excel®, e agrupados em tabelas, objetivando uma melhor comparação, discussão e apresentação dos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um resumo dos recursos disponíveis em 16 sistemas de produção da região de Lavras, MG, agrupados em função da escala de produção, do período de janeiro de 2002 a junho de 2003 é apresentado na Tabela 2. Tais recursos foram úteis nas análises e

discussões dos resultados encontrados nesta pesquisa. Na Tabela 3 são apresentados dados da produção e receita da atividade leiteira desses sistemas de produção. Pelos valores de desvio padrão, pode-se constatar que os sistemas estudados foram bem diferentes entre si.

**Tabela 2. Recursos disponíveis em 16 sistemas de produção, agrupados em função da escala de produção, (período de 18 meses)**

Descrição	Escala de Produção		Pequena		Média		Grande	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Valor do patrimônio sem terra (R\$)	48.168,58	37.694,73	77.411,25	29.147,86	130.792,50	14.661,86		
Valor do patrimônio em terra (R\$)	94.248,67	107.970,82	170.442,75	137.888,25	356.000,00	33.941,13		
Área (ha)	28,83	36,10	79,88	52,35	89,00	8,49		
Quantidade de animais em lactação/dia (matrizes)	13,83	4,67	28,63	6,95	100,00	70,71		
Mão-de-obra (quantidade de serviços/dia)	1,17	0,41	1,94	0,78	5,00	1,41		

DP = Desvio Padrão

**Tabela 3. Produções e receitas da atividade leiteira de 16 sistemas de produção, agrupados em função da escala de produção, em R\$ (período de 18 meses)**

Descrição	Escala de Produção		Pequena		Média		Grande	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Receitas	24.665,60	8.537,86	62.588,08	11.416,12	357.668,07	218.021,46		
Leite (R\$)	19.413,66	8.030,92	57.712,40	11.891,91	332.789,30	229.029,08		
Animais (R\$)	5.105,40	3.771,07	4.422,51	2.521,49	24.878,77	11.007,62		
Subprodutos (R\$)	146,54	248,64	452,54	848,62	0,00	0,00		
Quantidade de leite (kg)	51.557,47	20.572,79	147.038,75	33.567,63	779.063,50	543.741,78		

DP = Desvio Padrão

As médias de receita total durante o período de estudo foram de R\$24.665,60; R\$62.588,08 e R\$357.668,07, o que correspondeu a soma dos valores apurados com a venda de leite (79,09; 91,99; 90,31%), animais (20,29; 7,26; 9,70%) e subprodutos (0,63; 0,74; 0,00%), para pequenos, médios e grandes produtores, respectivamente (Tabela 4). As diferenças existentes entre os três estratos de produção podem ser explicadas em função das quantidades de leite produzidas. Os pequenos produtores comercializaram mais que o dobro de animais do quando comparados com os médios e grandes. Quanto à venda de subprodutos (esterco), 66%, 75% e 100% dos pequenos, médios e grandes produ-

res, respectivamente, não o comercializaram, justificando as pequenas contribuições na receita bruta. Em todos os sistemas de produção, pelo menos parte desse subproduto foi utilizado como adubo orgânico em capineiras. O fato dele ser utilizado no próprio sistema de produção, embora, em um primeiro momento significa redução da receita, representou também uma redução nas despesas com manutenção das capineiras. Nas visitas às propriedades foi observado que há bastante desperdício desse subproduto, devido às condições inadequadas de armazenamento. Tal fato pode também justificar a pequena comercialização e, conseqüente diminuição da rentabilidade.

**Tabela 4. Contribuição de cada item na receita em 16 sistemas de produção, agrupados em função da escala de produção, em % (período de 18 meses)**

Escala de Produção Descrição	Pequena		Média		Grande	
	Média (%)	DP	Média (%)	DP	Média (%)	DP
Venda de leite	79,08	16,09	91,99	5,51	90,31	8,99
Venda de animais	20,29	15,74	7,26	4,33	9,70	8,99
Venda de subprodutos	0,63	1,07	0,74	1,38	0,00	0,00

DP = Desvio Padrão

### Estrutura dos custos de produção

Em três pequenos sistemas de produção, o custo variável médio foi superior ao preço de venda do leite, não permitindo, então, que esses sistemas atingissem o ponto de equilíbrio; que, considerando as produções dos outros três foi de 924,12kg/dia. Nestes, a produção média diária foi de 80,33kg. Dos oito médios sistemas de produção, em apenas dois o custo variável médio foi superior ao preço de venda do leite, não permitindo, então, que esses sistemas atingissem o ponto de equilíbrio; que, considerando as produções dos outros seis foi de 3.508,92kg/dia. Nestes, a produção média diária foi de 288,32kg. No grupo grandes produtores em um dos dois sistemas de produção o custo variável médio foi inferior ao preço de venda do leite, e o ponto de equilíbrio foi de 1.010,62kg de leite/dia. Nesse, a produção média diária foi de 718,72kg. Esses índices evidenciam que muitos esforços gerenciais e até mesmo tecnológicos devam ser feitos objetivando aumentar as médias diárias, sem contudo aumentar o custo variável médio, que uma vez majorado, aumentará ainda mais o ponto de equilíbrio. Uma alternativa é aumentar a eficiência produtiva, ou seja, a produtividade por matriz, otimizando assim as despesas com mão-de-obra, medicamentos, inseminação artificial, impostos fixos, energia e diversas. Tais despesas, aumentando-se a produtividade por matriz, não serão majoradas.

O preço médio recebido por kg leite que foi de R\$0,37, R\$0,39 e R\$0,43, para os pequenos, médios e grandes produtores, respectivamente, evidenciam que as empresas compradoras de leite remuneram melhor as maiores quantidades. Explica-se também a melhor remuneração dos grandes produtores, pois esses produzem leite tipo B, o que pela qualidade é melhor remunerado.

O Custo operacional total (COT) de R\$24.404,86; R\$60.399,21; e R\$339.181,82, para os pequenos, médios e grandes produtores, foi respectivamente obtido pela soma do custo operacional efetivo (desembolso), com o custo de depreciação dos bens patrimoniais e com a remuneração da mão-de-obra familiar (Tabela 5). Embora não seja um desembolso, o valor referente a depreciação representa uma reserva de caixa que deveria ser feita para se repor os bens patrimoniais (instalações, equipamentos etc.) ao final de sua vida útil. A receita do período permitiu que essa reserva fosse feita, bem como que a mão-de-obra familiar fosse remunerada. Isso significa que ao final da vida útil do bem, em permanecendo constantes as condições atuais, o pecuarista teria recursos monetários para a aquisição de um novo bem substituto, não havendo uma descapitalização a médio prazo. Duas alternativas para diminuir o custo operacional total (COT) são o aumento da eficiência e a produção em escala. De acordo com os resultados obtidos por Gomes e Alves (1999), que compararam a eficiência de produtores de leite, poderia se obter uma redução de 43% no custo operacional total de produtores ineficientes, produzindo-se a mesma quantidade de leite. Quanto ao aumento na escala, esse pode ser conseguido através do aumento do rebanho total e, por consequência, do rebanho em lactação ou da produtividade por animal.

Na Tabela 6 podem ser observados alguns índices técnicos e gerenciais. As produtividades de leite/ha/ano de 2.312,43kg e 1.980,70kg, para os pequenos e médios produtores, respectivamente, são muito pequenas quando comparadas aos 6.057,37kg obtidos pelos grandes produtores e às citadas por GOMES (1997), SCHIFFLER *et al* (1999) e LOPES *et al* (2001). Esses índices obtidos pelos pequenos e médios produtores, aliados aos das quantidades de matrizes por ha (1,01 e 0,56, respectivamente) evidenciam que as áreas estão com suas capacidades de utilização oc-

**Tabela 5. Resumo da análise de rentabilidade da atividade leiteira de 16 sistemas de produção, agrupados em função da escala de produção, em R\$ (período de 18 meses)**

Descrição	Escala de Produção		Pequena		Média		Grande	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Custo operacional total (COT)	24.404,9	13.985,2	60.399,2	16.137,9	339.181,8	269.954,8		
Custo operacional efetivo (COE)	16.298,1	11.896,2	48.037,8	12.836,3	323.403,6	272.410,7		
Custo com depreciação	4.596,8	3.576,5	8.356,4	4.922,2	15.778,2	2.455,9		
Mão-de-obra familiar	3.510,0	1.883,6	4.005,0	1.830,0	0,0	0,0		
Custo total (CT)	34.923,0	23.896,0	82.297,7	22.332,5	378.381,2	274.470,0		
Custos fixos (CF)	14.976,0	14.868,7	29.515,1	13.830,4	48.438,7	3.141,2		
Remuneração da terra	5.883,1	7.947,6	14.731,4	8.582,9	20.537,0	2.353,9		
Remuneração do capital investido	4.246,4	3.486,9	6.133,6	2.373,2	11.771,3	1.319,6		
Remuneração do empresário	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Impostos	249,7	139,9	293,7	163,9	352,2	349,1		
Depreciação	4.596,8	3.576,5	8.356,4	4.922,2	15.778,2	2.455,9		
Custos variáveis (CV)	19.947,0	11.425,5	52.782,6	13.035,1	329.942,5	277.611,2		
Custo operacional efetivo (sem impostos)	16.048,3	11.797,9	47.744,1	12.739,0	323.051,5	272.061,7		
Mão-de-obra familiar	3.510,0	1.883,6	4.005,0	1.830,0	0,0	0,0		
Remuneração do capital de giro	388,7	253,1	1.033,4	350,4	6.891,0	5.549,6		

DP = Desvio Padrão

**Tabela 6. Índices técnicos e gerenciais em 16 sistemas de produção, agrupados em função da escala de produção, (período de 18 meses)**

Descrição	Escala de Produção		Pequena		Média		Grande	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Depreciação/COT (%)	17,86	6,90	13,53	5,12	7,23	6,48		
COE/COT (%)	61,07	12,57	79,54	6,92	92,77	6,48		
Mão-de-obra familiar/COT (%)	21,06	14,75	6,93	3,48	0,00	0,00		
Custo Fixo/Custo Total (%)	38,39	12,74	34,88	10,75	17,78	13,73		
Custo Variável/Custo Total (%)	61,61	12,74	65,12	10,75	82,22	13,73		
Depreciação/Custo Total (%)	12,70	3,57	9,77	3,15	5,98	4,99		
Produtividade animal/dia (kg de leite)	6,86	1,64	9,97	1,33	14,28	0,17		
Produção diária (kg de leite)	94,08	37,54	281,67	59,11	1.421,65	992,23		
Produção de leite/hectare/ano (kg)	2.312,43	1.218,15	1.980,70	1.453,96	6.057,37	4.650,48		
Quantidade de vacas em lactação/ha (matrizes)	1,01	0,74	0,56	0,40	1,17	0,91		
Produção de leite/mão-de-obra (kg/serviço)	83,29	34,49	158,16	38,90	266,94	122,94		
Relação Vaca/homem	12,17	3,71	16,10	4,46	18,75	8,84		
Ponto de equilíbrio(kg de leite/dia)	924,12		3508,92		1010,62*			

DP = Desvio Padrão

\* = Como apenas 1 produtor do estrato "grande" atingiu o ponto de equilíbrio, o valor da tabela representa apenas o produtor em questão.

sas, principalmente nos médios sistemas de produção. As produções médias diárias de leite foram de 94,08; 281,67; e 1.421,65 kg, com produtividade de 6,86; 9,97; e 14,28kg por matriz em lactação, para os pequenos, médios e grandes produtores respectivamente.

No presente estudo, a depreciação foi responsável por 17,86; 13,53; e 7,23% do COT, para os pequenos, médios e grandes sistemas de produção (Tabela 6). Esses resultados demonstraram que a escala de produção influenciou o custo operacional total de produção e, portanto, a lucratividade e rentabilidade. Isso se deve pela otimização da estrutura física da empresa, aumentando a escala de produção, até determinados níveis, o custo operacional total por unidade é reduzido, o que pode ser evidenciado na Tabela 7. LOPES *et al.* (2001) estudando um sistema de produção de médio porte (240kg de leite/dia) constatou que a depreciação representou 17,29% do COT. Embora na literatura não exista informação sobre qual seria um bom valor para esse indicador técnico, pode-se dizer que, a eficiência de utilização dos bens dos patrimônios dos sistemas de produção estudados nesta pesquisa foi superior ao sistema estudado por esses pesquisadores, sob o ponto de vista da metodologia do Custo operacional (MATSUNAGA *et al.*, 1976).

O custo operacional efetivo de R\$16.298,05; R\$48.037,84; R\$323.403,63, para pequenos, médios e grandes produtores, respectivamente, representou o desembolso médio no período de 18 meses, feito por cada produtor, para custear a atividade. Os itens que compõem o custo operacional efetivo de produção do leite foram divididos em grupos, cada qual responsável pelos percentuais encontrados na Tabela 6. A divisão das despesas em grupos, de acordo com LOPES e LOPES (1999) permite o monitoramento das despesas do sistema de produção de leite, auxiliando o técnico e o produtor em uma análise mais detalhada.

Quanto à mão-de-obra, o percentual de 16,72 obtido pelos grandes sistemas de produção está acima dos obtidos pelos pequenos e médios, que foi de 12,56 e 13,14%, respectivamente. Tal valor pode ser explicado pelo fato daqueles terem adotado somente mão-de-obra contratada, enquanto nesses, em apenas um em cada grupo, a mão-de-obra foi exclusivamente contratada, predominando a mão-de-obra familiar. Quanto maior a escala de produção, maior o uso de mão-de-obra contratada e, portanto

maiores os custos efetivos. Assim, reduziu-se o desembolso com mão-de-obra, diminuindo a contratação de pessoal. Essa evidência é corroborada pela baixa relação vaca:homem de 12,17:1; 16,10:1; e 18,75:1, para pequenos, médios e grandes sistemas de produção, respectivamente, encontrada nesse estudo (Tabela 6), pois se a relação é baixa, a contratação aumenta, e, conseqüentemente, o percentual de despesas referentes a mão-de-obra tende a aumentar. LOPES *et al.* (2001), realizando a análise de rentabilidade de um sistema de produção de leite com resultados altamente insatisfatórios, encontrou uma relação vaca:homem de 7:1, sendo a mão-de-obra responsável por 25,81% do total das despesas operacionais efetivas. JARRET (1997) preconizou uma relação vaca:homem de 66:1 e 111:1, para sistemas de produção com 300 e 1.000 vacas, respectivamente.

A produção diária de leite por mão-de-obra permanente de 83,29 e 158,16kg, para pequenos e médios sistemas de produção, respectivamente (Tabela 6) está muito aquém das obtidas por SCHIFFER *et al.* (1999) (246,12kg, média de quatro sistemas de produção de leite tipo B). Esse índice, para os grandes sistemas, foi de 266,94kg.

A alimentação foi responsável por 55,16; 63,44 e 60,38% das despesas operacionais efetivas dos pequenos, médios e grandes sistemas de produção, respectivamente. Todos os sistemas de produção utilizaram suplementação concentrada durante todo o ano e, na estação seca, suplementação volumosa e concentrada. Vale salientar que, nos dois sistemas de produção pertencentes ao grupo grandes, as vacas foram totalmente confinadas.

As despesas com medicamentos representaram 4,24; 3,58; e 3,02% do custo operacional efetivo, dos pequenos, médios e grandes sistemas de produção, respectivamente (Tabela 7). Desses percentuais, a maior parte foi consumida com produtos terapêuticos, como antibióticos; uma outra parte com vacinas contra aftosa; e um pequeno valor com outras vacinas consideradas essenciais e com antiparasitários. Tais fatos demonstram que um trabalho de educação e conscientização da importância da saúde animal precisa ser realizado urgentemente, junto aos produtores de leite.

Quanto às despesas com inseminação artificial (sêmen, nitrogênio líquido, além de outros materi

**Tabela 7. Custos médios de produção, por quilograma de leite, de 16 sistemas de produção, agrupados em função da escala de produção, em R\$ (período de 18 meses)**

Descrição	Escala de Produção Pequena		Média		Grande	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Custo operacional total	0,47	0,16	0,41	0,08	0,42	0,06
Custo operacional efetivo	0,29	0,13	0,33	0,08	0,39	0,08
Custo total	0,65	0,27	0,56	0,08	0,48	0,02
Custo fixo	0,27	0,19	0,20	0,07	0,08	0,06
Custo variável	0,38	0,13	0,37	0,08	0,40	0,08
Preço médio de venda do leite	0,37	0,02	0,39	0,02	0,43	0,00

DP = Desvio Padrão

ais), o percentual obtido de 0,22 nos pequenos sistemas está muito baixo devido ao fato de apenas um dos seis adotaram essa tecnologia, o que pode ser deduzido pelo alto desvio padrão (Tabela 8). Nenhum dos sistemas de produção classificados como médios realizaram inseminação artificial durante o período estudado. Nos grandes, o percentual foi de 1,12.

As despesas com aquisição de soluções pré e pós *dipping*, detergentes ácidos e alcalinos, papel toa-

lha, desinfetantes e demais produtos utilizados na ordenha representaram 0,35; 0,74 e 3,07% das despesas operacionais efetivas, para os pequenos, médios e grandes sistemas de criação. Observa-se que a diferença, em termos percentuais está muito grande, o que pode ser explicado pelo fato de apenas um e três sistemas de produção pequenos e médios, respectivamente, tiveram gastos com esses materiais. Esses resultados evidenciam pouca preocupação com a obtenção higiênica do leite, pela maioria dos pecuaristas.

**Tabela 8. Contribuição de cada item no custo operacional efetivo de 16 sistemas de produção, agrupados em função da escala de produção, em % (período de 18 meses)**

Descrição	Escala de Produção Pequena		Média		Grande	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Mão-de-obra	12,56	15,40	13,14	6,31	16,72	0,61
Alimentação	55,16	16,81	63,44	7,89	60,38	2,91
Sanidade	4,24	2,28	3,58	1,64	3,02	0,67
Inseminação artificial	0,22	0,54	0,00	0,00	1,12	0,28
Ordenha	0,35	0,85	0,74	0,78	3,07	0,18
Impostos (ITR e IPVA)	1,38	0,84	0,60	0,28	0,10	0,03
Energia	13,72	7,19	8,51	3,15	6,04	2,95
Despesas diversas	12,37	8,62	9,99	5,31	9,57	0,03

DP = Desvio Padrão

Impostos considerados fixos como o ITR e IPVA representaram apenas 1,38; 0,60 e 0,10% das despesas operacionais efetivas de pequenos, médios e grandes sistemas de produção, respectivamente. Embora esses impostos sejam despesas operacionais, também fazem parte do custo fixo, pois o valor do IPVA do automóvel, por exemplo, independe da quantidade de leite produzida. Assim, tal despesa

é mais “diluída” nas maiores produções, justificando os menores percentuais. Em todos os 16 sistemas de produção pesquisados foram registradas essas despesas, cujos valores são baixos, evidenciando que a sonegação em nada ajudará o pecuarista.

No grupo Energia, o qual representou 13,72; 8,51 e 6,04%, para pequenos, médios e grandes sistemas

de produção foram consideradas as despesas com energia elétrica e combustíveis. Nesta pesquisa optou-se por monitorar tais componentes, pois eles têm uma importância significativa e, uma vez mensurados, possíveis pontos de estrangulamento poderão ser detectados. Os maiores percentuais no grupo pequenos sistemas deve-se ao fato de, a exceção de um, todos os pecuaristas residirem nos sistemas de produção e, como a atividade leiteira é a única fonte de renda, a energia teve um maior “peso”. Nesse caso, tal componente do custo de produção não variou em função da quantidade produzida e essa despesa foi mais “diluída” nas maiores produções, justificando os menores percentuais.

Foram consideradas despesas diversas aquelas que não se enquadram nos grupos mencionados anteriormente, tais como frete do leite, taxas e impostos variáveis em função da produção, despesas com manutenção de benfeitorias, máquinas e equipamentos. Os valores encontrados foram de 12,37; 9,99 e 9,57% para os pequenos, médios e grandes produtores, respectivamente. Tais valores estão bem abaixo dos mencionados por LOPES *et al.* (2001) e ALMEIDA JÚNIOR *et al.* (2002) porque estes incluíram as despesas com energia elétrica e combustíveis no grupo despesas diversas.

O custo total (CT), que representou a soma dos custos fixos (CF) e dos custos variáveis (CV), foi de R\$34.923,00; R\$82.297,68 e R\$378.381,16 para pequenos, médios e grandes sistemas de criação. As diferenças existentes entre os três estratos de produção podem ser explicadas em função das quantidades de leite produzidas. Pela subtração do custo total da receita, nos três grupos (Tabelas 3 e 5) evidenciou-se que todos os custos variáveis puderam ser pagos, que a reserva referente à depreciação pode ser realizada, mas o capital investido em bens e terra não foi completamente remunerado. Tal fato evidencia que os sistemas de produção estudados, em média, estão se descapitalizando ao longo do tempo.

Os custos fixos, que são compostos pela remuneração da terra, remuneração do capital investido, remuneração do empresário, impostos considerados fixos (ITR e IPVA) e depreciação do patrimônio totalizaram R\$14.976,02; R\$29.515,13 e R\$48.438,71, nos pequenos, médios e grandes sistemas de produção, respectivamente. Esses custos não representaram desembolso (com exceção dos impostos), mas representam o que a atividade deveria remunerar

para ser competitiva comparada com outras atividades econômicas e não descapitalizar o pecuarista ao longo dos anos. Se esses custos não forem contemplados, o pecuarista poderá, a longo prazo, perder o patrimônio e se endividar. Tais custos fixos, que representaram 38,39 e 34,88% do custo total nos pequenos e médios sistemas de produção (Tabela 6), estão altos quando comparados aos 16,08% encontrados por ALMEIDA JÚNIOR *et al.* (2002). Esses resultados evidenciam que os investimentos certamente encontram-se dimensionados para uma produção de leite muito maior do que a média encontrada, o que não aconteceu nos grandes sistemas, cujos custos fixos representaram 17,78%. Segundo LOPES *et al.* (2001), independentemente da quantidade produzida, não havendo aquisição nem venda de bens e nem aumento de impostos, os custos fixos permanecerão constantes. Para que os mesmos sejam menos representativos no custo total, tanto a produção como a produtividade devem ser aumentadas, atingindo uma economia de escala.

Os custos variáveis, que são compostos pelo custo operacional efetivo, excetuando impostos considerados fixos (ITR e IPVA), pela remuneração do capital de giro e pela mão-de-obra familiar, totalizaram R\$19.946,98; R\$52.782,55 e R\$329.942,46. As diferenças existentes entre os três estratos de produção podem ser explicadas em função das quantidades de leite produzidas.

A Tabela 8 apresenta os custos médios de produção por quilograma de leite de 16 produtores, agrupados em função da escala de produção, em um período de 18 meses. Verifica-se que os valores médios de venda de R\$0,37; R\$0,39 e R\$0,43, para os pequenos, médios e grandes sistemas de produção foi suficiente para cobrir as despesas operacionais efetivas e as variáveis em todos os grupos, exceto as variáveis no grupo pequenos; não sendo suficientes para cobrir integralmente os custos totais em nenhum dos três estratos.

A Tabela 9 apresenta os custos médios de produção por quilograma de “leite virtual” de 16 produtores, agrupados em função da escala de produção, em um período de 18 meses. O termo “leite virtual”, criado por LOPES e LOPES (1999), significa a quantidade de leite, em kg, resultante da conversão dos valores apurados com as vendas de animais e esterco. Esse valor pode ser tomado como referência para o produtor avaliar se a atividade leiteira

**Tabela 9. Custos médios de produção por quilograma de leite virtual, de 16 sistemas de produção, agrupados em função da escala de produção, em R\$ (período de 18 meses)**

Descrição	Escala de Produção Pequena		Média		Grande	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Custo operacional total	0,30	0,12	0,37	0,07	0,38	0,08
Custo operacional efetivo	0,23	0,09	0,31	0,07	0,36	0,11
Custo total	0,45	0,23	0,51	0,10	0,44	0,06
Custo fixo	0,22	0,15	0,20	0,09	0,08	0,05
Custo variável	0,23	0,09	0,31	0,07	0,36	0,11
Preço médio de venda do leite	0,37	0,02	0,39	0,02	0,43	0,00

DP = Desvio Padrão

como um todo, principalmente a cria e recria de animais, está sendo viável economicamente. Verifica-se que os valores médios de venda foram suficientes para cobrir as despesas operacionais totais (que envolve as despesas efetivas, com depreciação e mão-de-obra familiar). As despesas referentes ao custo total (custo fixo e custo variável) não foram totalmente cobertas, evidenciando que parte do custo fixo, principalmente a remuneração do capital investido, não foi coberto.

Dentro do preconizado por LOPES (2003), considerando um custo operacional total do leite de R\$0,41 (Tabela 8) e o valor de venda de R\$0,39, no grupo médios sistemas de produção, a atividade leiteira não foi viável economicamente, pois o produtor teve um prejuízo de R\$0,02 por kg de leite (0,39 - 0,41). Nesse caso específico, produzir leite não foi uma atividade viável. Nesse custo operacional total de R\$0,41/kg de leite foram computadas todas as despesas, inclusive da criação das bezerras e demais categorias animais. Mas, nesse período, os produtores pesquisados venderam alguns animais. O software CUSTO BOVINO LEITE®, utilizado no processamento eletrônico dos dados desta pesquisa, realizou a conversão dos valores apurados com as vendas de animais em leite e calculou o custo operacional total do "leite virtual" que, nesse caso, foi de R\$0,37 (Tabela 9). Assim, quando se considerou a venda de animais, a atividade foi rentável em R\$0,02 por kg de leite (0,39 - 0,37). Esse resultado, encontrado nesta pesquisa, vem mostrar que, em algumas situações, pode ser verdadeira a afirmação comum feita por muitos produtores de leite: "Produzir leite é mau negócio. O que é bom negócio são as crias. As crias sim, valem a pena." Os resultados encontrados nesta pesquisa que apontam uma margem líquida positiva (Tabela 10), mesmo sendo o custo operacional total superior ao pre-

ço de venda (Tabela 8) vêm confirmar a importância e aplicabilidade da estimativa do "leite virtual".

### Análise de rentabilidade

Observa-se pelos indicadores de eficiência econômica margem bruta (receita bruta menos custo operacional efetivo) e líquida (receita bruta menos o custo operacional total) que tais resultados foram satisfatórios (positivos) evidenciando que a atividade leiteira, nos estratos de produção, tem condições de sobreviver no curto e médio prazo, respectivamente. Quando se analisa pelo indicador de eficiência econômica resultado (receita bruta menos custo total) os resultados foram insatisfatórios, evidenciando que a atividade leiteira não conseguiu remunerar o capital, em nenhum dos três estratos de produção (Tabela 10).

Dos seis pequenos sistemas de produção, nenhum teve margem bruta negativa evidenciando que o que foi apurado com a venda de leite, animais e subprodutos (esterco) foi suficiente para cobrir as despesas operacionais efetivas (alimentação, mão-de-obra, sanidade etc). Em três, a margem líquida foi negativa, sendo então, a receita suficiente para cobrir as despesas operacionais, mas não para fazer as reservas necessárias para substituição dos bens ao término de suas vidas úteis (depreciação), estando, portanto os produtores se descapitalizando a cada ciclo produtivo. Em apenas um o resultado foi positivo, evidenciando que além de cobrir todas as despesas, o empresário conseguiu remunerar o capital em níveis acima da caderneta de poupança.

Dos oito médios sistemas de produção, apenas um teve margem bruta negativa evidenciando que o que foi apurado com a venda de leite, animais e

**Tabela 10. Resumo da análise de rentabilidade da atividade leiteira de 16 sistemas de produção, agrupados em função da escala de produção, em R\$ (período de 18 meses)**

Descrição	Escala de Produção		Média		Grande	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Margem bruta	8.367,56	6.645,74	14.550,24	10.616,29	34.264,44	54.389,25
Margem líquida	260,75	8.394,98	2.188,87	11.097,24	18.486,25	51.933,37
Resultado (lucro ou prejuízo)	(10.257,40)	17.850,91	(19.709,61)	15.263,40	(20.713,10)	56.448,57
Margem bruta/kg de leite	0,20	0,15	0,10	0,07	0,09	0,13
Margem líquida/kg de leite	0,03	0,14	0,01	0,07	0,06	0,11
Resultado (lucro ou prejuízo)/kg de leite	(0,16)	0,26	(0,13)	0,09	(0,002)	0,07
Lucratividade (%)	-34,40%	55,16%	-31,26%	21,21%	-1,20%	15,05%
Rentabilidade (%)	1,94%	10,25%	-5,20%	3,82%	-1,55%	6,48%

DP = Desvio Padrão

subprodutos (esterco) não foi suficiente para cobrir as despesas operacionais efetivas. Em quatro, ou seja, 50%, a margem líquida foi negativa, sendo a receita suficiente para cobrir as despesas operacionais efetivas, mas não para fazer as reservas necessárias para substituição dos bens ao término de suas vidas úteis (depreciação), estando, portanto, os produtores se descapitalizando a cada ciclo produtivo. Em apenas um o resultado foi positivo, evidenciando que além cobrir todas as despesas, o empresário conseguiu remunerar o capital em níveis acima da caderneta de poupança, não se descapitalizando.

Dos dois grandes sistemas de produção, um obteve margem bruta, líquida e resultado negativo. No outro, esses três indicadores foram positivos. Em uma análise mais detalhada e isolada de cada um, constatou-se que a diferença foi devida a venda de animais que, enquanto em um ela representou 16,03% da receita, em outro, foi apenas 3,34%, o que pode ser observado pelo alto valor do desvio padrão em relação a média apresentada na Tabela 4. Esses resultados vêm corroborar os obtidos por ALMEIDA JUNIOR *et al.* (2002) ao constatarem que a venda de animais excedentes contribuiu incisivamente para o melhor desempenho econômico na atividade leiteira.

A lucratividade foi de -34,40; -31,26 e 1,20%, significando que, para cada R\$ 100,00 investidos, houve uma perda de R\$34,40; R\$31,26 e ganho de R\$1,20, enquanto que a rentabilidade foi de 1,94; -5,20 e -1,55% nos pequenos, médios e grandes sistemas de produção, respectivamente. Pela lucratividade, pode-se comparar com outros sistemas de produção de leite, analisando qual foi o mais lucrativo e,

pela rentabilidade, pode-se comparar com atividades diferentes, mostrando a melhor opção de investimento, como por exemplo, com a caderneta de poupança, que no período de 18 meses obteve uma taxa real de juros de 9%. Nesse caso, a aplicação em caderneta de poupança teria sido melhor negócio para os pecuaristas.

## CONCLUSÕES

A escala de produção influenciou o custo total de produção do leite e, portanto a lucratividade e rentabilidade, sendo os sistemas de produção com maior escala os que apresentaram os menores custos totais unitários.

A escala de produção influenciou os “pesos” dos itens componentes do custo operacional efetivo da atividade leiteira, sendo esses diferentes em cada um dos três estratos de produção; maior contribuição por parte da alimentação e mão-de-obra, confirmando os resultados de outros trabalhos.

Na análise econômica, por apresentar margem líquida positiva e resultado negativo, nos três estratos de produção, a atividade leiteira tem condições de produzir no médio prazo. Nos três estratos de produção, a atividade leiteira tem condições de produzir no médio prazo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA JUNIOR, G. LOPES, M. A., PINATTO, F. Efeito da venda de animais na rentabilidade de um sistema intensivo de produção de leite tipo B no estado de São Paulo In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASI-

- LEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife, 2002. **Anais...** Recife, 2002. 4 p. (CD-ROM)
- BENEDETTI, E. et al.; COLMANET, A. L. **Análise de custo de produção de leite tipo B, na fazenda Experimental do Glória/UFU no ano de 1998.** Uberlândia: 2000. 1p. (CD-ROM)
- CUSTOS: risco e retorno na atividade leiteira. **Boletim do Leite**, Piracicaba, v.5, n.56, p.3. 1998.
- ESTEVES, S. N. et al. **Efeitos de tecnologias agropecuárias em estabelecimentos familiares com produção de leite na região de Muriaé/MG. II Rentabilidade econômica da produção de leite.** Muriaé: 2002. 1p. (CD-ROM)
- FABRI JUNIOR, M.A. **Importância do produleite na eficiência técnico-econômica dos produtores do sul de Minas Gerais.** 1996. 42 f. Tese (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.
- GOMES, A. P.; ALVES, E. Identificando ineficiências na produção de leite. **Boletim do Leite**, Piracicaba, v.6, n.66, p.1-2. 1999.
- GOMES, S. T. **Indicadores de eficiência técnica e econômica na produção de leite.** São Paulo: FAESP, 1997. 178 p.
- GOMES, S.T, CASTRO, M. C. D, TAVARES, M. S. **Análise da influência da produtividade do rebanho no custo de produção de leite.** Coronel Pacheco: Centro de Pesquisa de Gado de Leite, 1989. 4 p. (Comunicado Técnico).
- JARRET, J. Produção de leite de qualidade. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, 3., 1997, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: FMVZ/USP, 1997. p.34-45.
- LOPES, M. A. **Sistemas computacionais para cálculo do custo de produção do leite e carne.** Lavras: FAEPE/PROEX. 2003. 35 p. (Apostila do Curso Gestão na pecuária de leite e corte: custo de produção, análise de rentabilidade e dimensionamento de rebanhos).
- LOPES, M. A., LOPES, D. de C. F. Desenvolvimento de um sistema computacional para cálculo do custo de produção do leite. **Revista Brasileira de Agroinformática**, v.2, n. 1, p.1-12, 1999.
- LOPES, M. A.; CARVALHO, F. de M. Custo de produção do leite. Lavras: UFLA, 2000. 42p. (Boletim Agropecuário, 32).
- LOPES, M. A.; LOPES, D. de C. F. Desenvolvimento de um sistema computacional para cálculo do custo de produção do leite. **Revista Brasileira de Agroinformática**, v.2, n.1, p.1-12, 1999.
- LOPES, M.A. et al. Custo Bovino Leite 1.0: software de controle de custos para a atividade leiteira. **Revista Brasileira de Agroinformática**, v.4, n. 2, p.102-115, 2002.
- LOPES, M.A. et al. Estudo da rentabilidade de um sistema de produção de leite tipo B no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO RURAL, 4., Goiânia, 2001. **Anais...** Goiânia: ABAR, 2001. 8p. (CD-ROM).
- MARQUES, V. M. **Custos e escala na pecuária leiteira: estudo de casos.** 1999. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.
- MARTINS, M. C. et al. **Análise econômica da produção de leite orgânico: um estudo de caso no Distrito Federal.** Distrito Federal: 2002. 1p. (CD-ROM).
- MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.23, n.1, p.123-139, 1976.
- PEREIRA, P. L.; BENEDETTI, E.; GUIMARÃES, R.A. **Avaliação técnica do modelo de produção de leite a pasto da fazenda experimental do Glória da FUNDAP / UFU, no ano agrícola 2000/ 2001.** Uberlândia: 2002. 1p. (CD-ROM).
- PRADO, E. et al. Avaliação de desempenho técnico econômico de explorações leiteiras em Divinópolis - MG, segundo a forma de produção. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v47, n.3, p.361-372, 1995.
- REIS, R. P. **Como calcular o custo de produção.** Lavras: Bioex-café, 1999. 15 p. (Informativo Técnico do Café, n.3).
- REIS, R. P. **Introdução à teoria econômica.** Lavras: UFLA/FAEPE, 1999. 108p.
- SCHIFFLER, E. A. et al. Efeito da escala de produção nos resultados de produção de leite B no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.2. p.425-431, 1999.
- SEBRAE/FAEMG. **Diagnóstico da pecuária leiteira do Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte: SEBRAE/FAEMG. 1996. 102p.