

## Efeito da escala de produção nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG, Brasil), em 2004 e 2005

M.A. Lopes<sup>1</sup>, A. Silva Dias, F. de Melo Carvalho<sup>2</sup>, A.L. Ribeiro Lima, M. Ghedini Cardoso, E. Almeida do Carmo

Departamento de Medicina Veterinária - Universidade Federal de Lavras. Campus Universitário  
C.P. 37. Cep: 37.200-000 - Lavras - MG - Brasil  
Recibido Julio 21, 2007. Aceptado Mayo 11, 2008.

---

### Effect of production scale on the economical results of milk production systems in Lavras (MG, Brasil) region, in years 2004 and 2005

**ABSTRACT.** The profitability of the milk activity was studied in the region of Lavras, MG by analyzing the influence of the production scale on the milk production cost. It was identified the components with major influence on the final cost of the activity and calculated the breakeven point. Monthly data from 17 production systems representing in one of three production strata (small, average and large), were taken from January 2004 to December 2005. It was considered the gross margin, the net (profit or loss) as indicators of economical efficiency. The production scale influenced the total milk cost, and then, rentability and the profitability, as the production systems with medium scale being the ones that had the lowest total unitary costs. The production scale influenced the "weights" of the component items of the effective operational cost of milk activity, being these different in each of the three production strata. In the economical analysis, for having positive net margin and positive results, in the medium and large strata production, it's concluded the milk activity has conditions to produce at long term, with a consequent capitalization of the farmers; while the small ones could just get back the expenses with the effective operational costs.

Key words: Breakeven point, Dairy cattle, Production cost, Production scale, Rentabilidade analysis.

---

**RESUMO.** Estudou-se a rentabilidade da atividade leiteira na região de Lavras/MG, analisando a influência da escala de produção sobre o custo de produção do leite. Foram identificados os componentes com maior influência sobre os custos finais da atividade e calculado o ponto de equilíbrio. Os dados, provenientes de 17 sistemas de produção, representando os três estratos de produção pequeno, médio e grande, foram coletados mensalmente, entre janeiro de 2004 e dezembro de 2005. Considerou-se 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 escala média 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. Na análise econômica, por apresentar margem líquida e resultado positivos, nos estratos de produção médio e grande, conclui-se que a atividade leiteira tem condições de produzir no longo prazo, com consequente capitalização dos pecuaristas; enquanto que os pequenos conseguiram apenas recuperar os gastos com as despesas operacionais efetivas.

Palavras chave: Análise de rentabilidade, Bovinocultura de leite, Custo de produção, Escala de produção, Ponto de equilíbrio.

---

<sup>1</sup>Autor para la correspondencia, e-mail: malopes@ufla.br

<sup>2</sup>Departamento de Administração e Economia.

## Introdução

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; e instrumento de apoio ao produtor no processo de tomada de decisões seguras e corretas (Lopes e Carvalho, 2000). Vários pesquisadores têm preocupado em estimar o custo de produção e estudar a viabilidade econômica da produção de leite. Entretanto, a grande maioria não mostrou quais componentes exerceram maior influência, não identificaram o ponto de equilíbrio dos sistemas de produção do leite e nem mesmo verificaram a influência de fatores

sobre o custo de produção do leite. Dentre os fatores que podem influenciar a viabilidade da atividade está a escala de produção. De acordo com Bannock *et al.* (2003) existe economia de escala quando a expansão da capacidade de produção de uma empresa causa um aumento dos custos totais de produção menor que, proporcionalmente, os do produto. Como resultado, os custos médios de produção caem, a longo prazo. O objetivo desta pesquisa foi estudar a rentabilidade da atividade leiteira de sistemas de produção de leite na região de Lavras/MG, nos anos 2004 e 2005, 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 17 sistemas de produção de leite localizados na região de Lavras, sul do Estado de Minas Gerais, coletados durante o período de janeiro de 2004 a dezembro de 2005. A amostragem não-probabilística por julgamento foi realizada considerando-se a disponibilidade e qualidade dos dados por parte dos produtores.

A pesquisa considerou duas etapas diferentes no levantamento das informações. Em uma etapa, utilizando-se 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 critério proposto por Lopes *et al.* (2004a).

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 (Lopes *et al.*, 2004a).

Na outra etapa, as propriedades foram visitadas no início de cada mês para coleta de dados referentes às produções, despesas realizadas e receitas apura-

das no mês anterior. A coleta de dados deu-se em cadernetas de campo especificamente preparadas para esse fim. 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 o custo 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, energia e despesas diversas (Lopes *et al.*, 2004a).

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 17 sistemas de produção foram alocados em um de três estratos de produção: pequeno, médio ou grande, sendo os grupos compostos por dois, 11 e quatro sistemas de produção, respectivamente. Considerou-se pequeno, médio e grande produtor aqueles cujas produções diárias de leite foram inferiores a 151 kg, de 151 a 500 kg e superiores a 500 kg, respectivamente.

Os índices produtivos e econômicos foram com-

parados por meio de análises descritivas, utilizando o aplicativo MS Excel®, e agrupados em tabelas,

objetivando uma melhor comparação, discussão e apresentação dos resultados (Lopes *et al.*, 2004b).

## Resultados e Discussão

Um resumo dos recursos disponíveis em 17 sistemas de produção da região de Lavras, MG, agrupados em função da escala de produção, do período de janeiro de 2004 a dezembro de 2005 é apresentado no Quadro 1. Tais recursos foram úteis nas análises e discussões dos resultados encontrados nesta pesquisa. No Quadro 2 pode ser observado um resumo da análise de rentabilidade da atividade leiteira desses sistemas de produção. Pelos valores de desvio padrão, pode-se constatar que os sistemas estudados foram bem diferentes entre si.

A receita total durante o período de estudo foi de R\$31 296.76; R\$133 431.83 e R\$453 355.94, o que correspondeu a soma dos valores apurados com a venda de leite (91.05; 81.87; 94.31%), animais (7.55; 16.26; 3.14%) e subprodutos (1.04; 1.86; 2.45%), para pequenos, médios e grandes produtores, respectivamente (Quadro 3). As diferenças existentes entre os três estratos de produção podem ser explicadas, principalmente, em função das quantidades de leite produzidas, embora os médios produtores tenham comercializado mais animais. Quanto à venda de subprodutos (esterco), 50%, 72.7% e 75% dos pequenos, médios e grandes produtores, 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. De acordo com Lopes *et al.* (2004a), o fato dele ser utilizado na 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.

As produtividades de leite por ha/ano de 2 954.38, 2 282.36 e 2 435.61 kg para os pequenos, médios e grandes produtores, respectivamente, são baixas. Esses índices obtidos, aliados aos das quantidades de matrizes por ha (1.76 e 0.69 e 0.42, respectivamente) evidenciam que as áreas estão com suas capacidades de utilização ociosas. As produções médias diárias de leite foram de 85.25; 292.40; e 1 027.95 kg, com uma produtividade de 6.04; 9.11; e 15.95 kg por matriz em lactação, para os pequenos, médios e grandes produtores respectivamente.

Considerando que as produções diárias foram de 85.25; 292.40 e 1 027.95 kg de leite e que os pontos de equilíbrio foram de 348.38; 423.43 e 1 485.78 kg, para os pequenos, médios e grandes sistemas de produção, 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. De acordo com Lopes *et al.* (2004a), uma alternativa é aumentar a eficiência produtiva, ou seja, a produtividade por matriz,

Quadro 1. Recursos disponíveis em 17 sistemas de produção, agrupados em função da escala de produção, (período de 24 meses).

Descrição	Escala de produção					
	Pequena		Média		Grande	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Valor do patrimônio sem terra (R\$)	39 534.89	47 970.71	71 099.56	40 909.01	129 996.34	28 249.63
Valor do patrimônio em terra (R\$)	68 750.00	163 349.86	156 235.27	123 399.39	439 500.00	55 749.44
Área (ha)	17.50	56.27	61.82	36.56	151.75	31.53
Quantidade de animais em lactação/dia (matrizes)	14.40	12.54	32.54	8.43	65.38	32.30
Mão-de-obra (quantidade de serviços/dia)	1.00	0.52	2.05	1.02	5.00	3.00

DP = Desvio Padrão

Quadro 2. Resumo da análise de rentabilidade da atividade leiteira de 17 sistemas de produção, agrupados em função da escala de produção, em R\$ (período de 24 meses).

Descrição	Escala de produção					
	Pequena			Grande		
	Média	DP	Média	Média	DP	DP
Receitas	31 296.76	111 371.70	133 431.86	55 698.28	453 355.94	284 741.61
Leite (R\$)	28 612.12	107 883.77	105 413.85	38 991.38	416 745.76	238 916.59
Animais (R\$)	2 154.40	26 021.79	24 866.08	25 290.76	18 58.17	19 889.65
Subprodutos (R\$)	530.24	19 755.54	3 151.92	2 156.32	17 838.21	41 195.57
Custo operacional total (COT)	34 383.60	93 295.74	95 375.52	68 462.73	353 089.59	184 452.58
Custo operacional efetivo (COE)	22 285.16	88 980.16	81 771.92	65 730.77	328 742.72	190 928.03
Custo com depreciação	5 618.44	8 052.33	10 069.06	5 871.15	22 726.87	3 271.86
Mão-de-obra familiar	6 480.00	5 290.90	3 534.55	2 897.94	1 620.00	4 582.05
Custo total (CT)	45 358.76	124 865.94	126 913.64	79 780.89	436 981.79	202 981.90
Custos fixos (CF)	16 457.22	38 427.51	40 008.97	21 399.01	101 469.22	13 743.87
Remuneração da terra	5 707.08	25 252.19	21 943.50	12 254.21	63 013.49	16 294.52
Remuneração do capital investido	4 700.75	5 957.19	7 527.88	5 137.73	15 092.15	3 109.19
Remuneração do empresário	-	-	-	-	-	-
Impostos	430.96	356.02	468.53	262.53	636.71	534.84
Depreciação	5 618.44	8 052.33	10 069.06	5 871.15	22 726.87	3 271.86
Custos variáveis (CV)	28 901.55	87 837.79	86 904.67	66 831.84	335 512.57	189 246.86
Custo operacional efetivo (s/impostos)	21 854.20	89 117.97	81 303.39	65 797.68	328 106.01	191 002.54
Mão-de-obra familiar	6 480.00	5 290.90	3 534.55	3 463.71	1 620.00	3 741.23
Remuneração do capital de giro	567.35	1 411.07	2 066.74	1 812.95	5 786.57	1 991.56
Margem bruta	9 011.60	36 854.64	51 659.94	29 237.30	124 613.22	118 441.95
Margem líquida	-3 086.84	36 465.97	38 056.34	26 867.99	100 266.35	121 806.31
Resultado (lucro ou prejuízo)	-14 062.01	41 468.09	6 518.22	31 751.92	16 374.15	111 866.28
Margem bruta / kg leite	0.12	0.17	0.26	0.13	0.15	0.08
Margem líquida / kg leite	-0.07	0.22	0.19	0.12	0.11	0.10
Resultado (lucro ou prejuízo) / kg leite	-0.24	0.23	0.05	0.12	-0.016	0.14
Lucratividade (%)	-44.93%	0.36	4.89%	0.18	3.61%	0.24
Rentabilidade (%)	-7.09%	0.09	3.89%	0.07	0.50%	0.08
Quantidade de leite (kg)	62 230.50	186 075.91	213 450.09	73 814.85	750 403.00	389 048.87

DP = Desvio Padrão

Quadro 3. Contribuição de cada item na receita em 17 sistemas de produção, agrupados em função da escala de produção, em % (período de 24 meses).

Descrição	Escala de produção					
	Pequena		Média		Grande	
	Média (%)	DP	Média (%)	DP	Média (%)	DP
Venda de leite	91.05	0.18	81.87%	0.14	94.31%	81.87%
Venda de animais	7.55	0.15	16.26%	0.13	3.14%	16.26%
Venda de subprodutos	1.40	0.05	1.86%	0.02	2.45%	1.86%

DP = Desvio Padrão

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 custo operacional total (COT) de R\$ 34 383.60; R\$95 375.52; e R\$353 089.59, 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 (Quadro 2). 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, exceto no grupo pequenos. 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 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.

No presente estudo, a depreciação foi responsável por 15.81; 11.24; 8.15% do COT, para os pequenos, médios e grandes sistemas de produção. Esses resultados demonstraram que a escala de produção influenciou o custo operacional total de produção e, portanto, a lucratividade e rentabilidade. Isso se deve,

de acordo com Lopes *et al.* (2006), pela otimização da estrutura física da empresa: aumentando a escala de produção, até determinados níveis, o custo fixo por unidade é reduzido, o que pode ser evidenciado no Quadro 5. Segundo Bannock *et al.* (1977) o efeito da economia de escala é percebido à medida em que aumenta-se a produção, mantendo-se constantes os custos fixos. Nessas condições, percebe-se que ocorrerá uma redução do custo médio unitário, por litro de leite, devido à diluição dos custos fixos por uma maior quantidade de produto.

Lopes *et al.* (2001) estudando um sistema de produção de médio porte (240 kg 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\$22 285.16; R\$81 771.92; R\$328 742.72 para pequenos, médios e grandes produtores, respectivamente, representou o desembolso médio no período de 24 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 no Quadro 4. 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 menor percentual obtido pelos pequenos sistemas de produção pode ser explicado pelo fato de um deles ter adotado somente mão-de-obra exclusivamente familiar enquanto que

Quadro 4. Contribuição de cada item no custo operacional efetivo de 17 sistemas de produção, agrupados em função da escala de produção, em % (período de 24 meses).

Descrição	Escala de produção					
	Pequena		Média		Grande	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Mão-de-obra	15.19	9.41	19.79	12.81	19.31	4.69
Alimentação	61.89	11.40	55.04	10.86	55.11	13.52
Sanidade	3.74	2.04	4.58	2.49	6.37	1.35
Inseminação artificial	-	0.37	0.18	0.22	0.47	0.47
Ordenha	0.19	0.20	0.60	0.70	1.42	1.87
Impostos (ITR e IPVA)	2.04	1.11	0.68	0.41	0.26	0.31
Energia	6.91	4.31	6.40	3.95	9.14	3.83
Despesas diversas	10.06	5.50	12.73	4.14	7.93	3.62

DP = Desvio Padrão

no outro foi contratação de pessoal. Assim, reduziu-se o desembolso com mão-de-obra. Essa evidência é corroborada pela baixa relação vaca: homem de 14.40:1; 17.29:1; e 15.06:1, para pequenos, médios e grandes sistemas de produção, respectivamente, encontrada nesse estudo, 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 1000 vacas,

respectivamente. A produção diária de leite por mão-de-obra permanente de 85.25, 157.36 e 237.56 kg, para pequenos, médios e grandes sistemas de produção, respectivamente está muito aquém das obtidas por Schiffer *et al.* (1999) (246.12 kg, média de quatro sistemas de produção de leite tipo B).

A alimentação foi responsável por 61.89; 55.04 e 55.11% 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, dos quatro sistemas de produção pertencentes ao grupo grandes, em dois as vacas foram totalmente confinadas.

As despesas com medicamentos representaram

Quadro 5. Custos médios de produção, por quilograma de leite, de 17 sistemas de produção, agrupados em função da escala de produção, em R\$ (período de 24 meses).

Descrição	Escala de produção					
	Pequena		Média		Grande	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Custo operacional total	0.58	0.11	0.43	0.16	0.47	0.03
Custo operacional efetivo	0.39	0.09	0.37	0.16	0.43	0.06
Custo total	0.75	0.12	0.58	0.16	0.60	0.05
Custo fixo	0.24	0.10	0.19	0.06	0.16	0.07
Custo variável	0.51	0.12	0.39	0.16	0.44	0.05
Preço médio de venda do leite	0.47	0.04	0.50	0.02	0.55	0.05

DP = Desvio Padrão

3.74; 4.58; e 6.37% do custo operacional efetivo, dos pequenos, médios e grandes sistemas de produção, respectivamente (Quadro 4). 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 materiais), o percentual obtido de 0.47 nos sistemas grandes está maior devido ao fato de três dos quatro adotaram essa tecnologia, enquanto que nos de média produção, dos 11 apenas quatro adotaram. No grupo nenhum dos dois adotou a tecnologia (Quadro 4).

As despesas com aquisição soluções pré e pós *dipping*, detergentes ácidos e alcalinos, papel toalha, desinfetantes e demais produtos utilizados na ordenha representaram 0.19; 0.60 e 1.42% 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 nove 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.

Impostos considerados fixos como o ITR e IPVA representaram apenas 2.04; 0.68 e 0.26% 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 16 sistemas de produção pesquisados foram registradas essas despesas. Os valores são baixos evidenciam que a sonegação em nada ajudará o pecuarista.

No grupo Energia, o qual representou 6.91; 6.40 e 9.14%, para pequenos, médios e grandes sistemas de produção foram consideradas as despesas com energia elétrica e combustíveis.

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

10.06; 12.73 e 7.93% 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\$45 358.76; R\$126 913.64 e R\$436 981.79 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 grupos médio e grande (Quadro 2) evidenciou-se que todos os custos variáveis puderam ser pagos, que a reserva referente à depreciação pode ser realizada e que o capital investido em bens e terra foi completamente remunerado. Tal fato evidencia que esses sistemas de produção estudados, em média, estão se capitalizando 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\$16 457.22; R\$40 008.97 e R\$101 469.22, 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 33.52; 32.71 e 25.86% do custo total nos pequenos, médios e grandes sistemas de produção, 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. 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\$28 901.55; R\$86 904.67 e R\$335 512.57. As diferenças

existentes entre os três estratos de produção podem ser explicadas em função das quantidades de leite produzidas.

Observa-se pelos indicadores de eficiência econômica margem bruta (receita bruta menos custo operacional efetivo), líquida (receita bruta menos o custo operacional total) e resultado (receita bruta menos custo total) que tais resultados foram satisfatórios (positivos) nos estratos médio e grande, evidenciando que a atividade leiteira tem condições de sobreviver no curto, médio e longo prazo, com possibilidade de capitalização. Os sistemas de produção de pequeno porte, por apresentarem margem bruta positiva e líquida negativa, tem condições de recuperar os gastos com as despesas operacionais efetivas, mas não conseguem sequer fazer as reservas necessárias para substituírem os bens ao término da vida útil (Quadro 2).

A lucratividade foi de -44.93; 4.89 e 3.61%, significando que, para cada R\$ 100.00 investidos, houve uma perda de R\$44.93; e ganho de R\$4.89 e R\$3.61, enquanto que a rentabilidade foi de -7.09; 3.89 e 0.50% 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 24 meses obteve uma taxa real de juros de 12%. Nesse caso, a aplicação em caderneta de poupança teria sido melhor negócio para os pecuaristas.

A Quadro 5 apresenta os custos médios de produção por quilograma de leite de 17 produtores, agrupados em função da escala de produção, em um período de 24 meses. O preço médio recebido por kg leite que foi de R\$0.47, R\$0.50 e R\$0.55, para os pequenos, médios e grandes produtores, respectivamente, evidenciam que as empresas compradoras de leite remuneraram 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. Verifica-se que esses valores foram 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.

Diante dos resultados concluiu-se que: a) 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 (média) escala os que apresentaram os menores custos totais unitários; b) 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; c) na análise econômica, por apresentar margem líquida e resultado positivos, nos estratos de produção médio e grande, conclui-se que a atividade leiteira tem condições de produzir no longo prazo, com conseqüente capitalização dos pecuaristas; enquanto que os pequenos conseguiram apenas recuperar os gastos com as despesas operacionais efetivas.

## Literatura Citada

- Almeida Junior, G. A. de, M. A. Lopes, e F. Pinatto. 2002. Efeito da venda de animais na rentabilidade de um sistema intensivo de produção de leite tipo B no estado de São Paulo In: REÚNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, Recife, 2002. Anais... Recife. (publicado em CD, 4p.).
- Bannock, G., R. E. Baxter, and E. Davis. 2003. The Penguin dictionary of economics. Penguin Books Ltd. 7 Rev Ed edition. 416 pp.
- Gomes, A. P. e E. Alves. 1999. Identificando ineficiências na produção de leite. Boletim do Leite, Piracicaba, v.6, n.66, p.1-2.
- Jarret, J. 1997. Produção de leite de qualidade. In: Simposio Internacional Sobre Produção Intensiva de Leite, 3, 1997, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: FMVZ/USP, p.34-45.
- Lopes, M. A., F. de M. Carvalho. 2000. Custo de produção do leite. Lavras: UFLA, 42 p. (Boletim Agropecuário, 32).
- Lopes, M. A. e D. de C. F. Lopes. 1999. Desenvolvimento de um sistema computacional para cálculo do custo de produção do leite. Rev. Bras. Agroinformática, 2:1-12.
- Lopes, M. A., R. de P. Campello, F. de M. Carvalho, D. de C. F. Lopes. 2002. Custo Bovino Leite 1.0: software de controle de custos para a atividade leiteira. Rev. Bras. Agroinformática. 4: 102-115.
- Lopes, M. A., G. A. Almeida Junior, F. C. de Carvalho, M. Sousa, M.C.P.B. Rino. 2001. 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, Anais... Goiânia, ABAR. 8p. (publicado em CD).
- Lopes, M. A., A. L. R. Lima, F. de M. Carvalho, R. P. Reis, I. C. Santos, e F. H. Saraiva. 2004a. Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG) Rev. Ciência e Agrotecnologia. 28:883-892.
- Lopes, M. A., A. L. R. Lima, F. de M. Carvalho, R. P. Reis, I. C. Santos, e F. H. Saraiva. 2006. Efeito da escala de produção nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG): um estudo multicaseos. Boletim da Indústria Animal. 63:177-188.
- Lopes, M. A., A. L. R. Lima, F. de M. Carvalho, R. P. Reis, I. C. Santos, e F. H. Saraiva. 2004b. Efeito do tipo de sistema de criação nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG) Rev. Ciência e Agrotecnologia. 28:177-189.
- Matsunaga, M., P. F. Bemelmans, P. E. N. de Toledo, R. D. Dulley, H. Okawa, e I. A. Pedroso. 1976. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. Agricultura em São Paulo, São Paulo, 23:123-139.

- Reis, R. P. Como calcular o custo de produção. Lavras: Bioex-café, 1999. 15p. (Informativo Técnico do Café, n.3).
- Schiffler, E. A., A. B.Mâncio, S. T. Gomes, A. C. de Queiroz. 1999. Efeito da escala de produção nos resultados de produção de leite B no estado de São Paulo. Rev. Bras. Zootecnia, 28:425-431.
- Tupy, O., A.R. de Freitas, S. N. Esteves, E. A. Schiffer, e M. C. Vieira. 2003. Eficiência econômica na produção de leite tipo B no estado de São Pulo. Informações Econômicas, SP, v. 33, n. 2, fev.
- Tupy, O. e L. C. T. Yamaguchi. 2002. Identificando benchmarks de leite. Rev. de Economia e Sociologia Rural, Brasília, 40:81-96.