

## INDICADORES ECONÔMICOS DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE EM CONFINAMENTO TOTAL COM ALTO VOLUME DE PRODUÇÃO DIÁRIA

GLAUBER SANTOS<sup>1</sup>, MARCOS AURÉLIO LOPES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Ciência Veterinárias, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil  
glauber\_zoo@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Professor Doutor, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil

### RESUMO

Objetivou-se estimar alguns indicadores econômicos de fazendas leiteiras com alto volume de produção diária, em regime de confinamento total. Pretendeu-se, ainda, identificar os componentes que exercem maior influência sobre o custo operacional efetivo. Foram utilizados os dados de três sistemas de produção de leite, com vacas puras de origem da raça holandesa. Utilizou-se a metodologia do custo total e custo operacional na análise de rentabilidade. Os três sistemas de produção, por

apresentarem margem bruta, líquida e resultado negativos, estão se descapitalizando e se endividando, pois as receitas auferidas não foram suficientes para pagar sequer as despesas operacionais efetivas. Os itens componentes do custo operacional efetivo que exerceram maior “impacto” em relação ao custo operacional efetivo foram, em ordem decrescente, a alimentação, cria e recria, mão-de-obra, despesas diversas, sanidade, energia, ordenha, reprodução, aluguel de máquinas, BST e impostos.

**PALAVRAS-CHAVE:** bovinocultura de leite, custo de produção, lucratividade, margem líquida.

### ECONOMIC INDICATORS OF TOTAL CONFINEMENT DAIRY PRODUCTION SYSTEMS WITH HIGH DAILY PRODUCTION

### ABSTRACT

The objective of this study was to estimate some economic indicators of dairy farms with high daily production volume, under a total confinement system. We also intended to identify the components that most affected the effective operational cost. The data of three milk production systems with pure Holstein cows were used. The total and operational cost methodology was used for the profitability analysis. All three production systems present negative gross and net margin, therefore,

they are undergoing undercapitalization and accumulating debt, because the revenues earned are not enough to pay, at least, the effective operating expenses. The component items of the effective operational cost that had higher impact in relation to the effective operational cost were, in decreasing order, feeding, rearing and fattening, labor, miscellaneous expenditure, sanitation, energy, milking, reproduction, machine rental, BST and taxes.

**KEYWORDS:** dairy cattle, production cost, profitability, net margin.

### INTRODUÇÃO

Diversas transformações têm contribuído para que os produtores de leite reflitam sobre a

necessidade de administrarem bem a atividade, tornando-se mais eficientes e, conseqüentemente, competitivos. O custo de produção é um instrumento necessário para o administrador da

atividade leiteira; entretanto, seu cálculo envolve algumas questões simples e outras mais complexas, razão pela qual seu uso é pouco comum. Ter controle adequado e possuir um sistema de custo de produção de leite que gere informações para a tomada de decisões rápidas e objetivas são fundamentais para o sucesso da empresa.

A gestão do negócio torna o crescimento do empreendimento rural viável, fortalecendo-o para os momentos de crise, além de prepará-lo para novas oportunidades<sup>1</sup>. Muitas propriedades rurais ainda são gerenciadas de forma empírica, sem conhecimento do custo de produção, que é uma das principais informações de suporte à tomada de decisão. O produtor empresário precisa, entre outras coisas, considerar a informação como um insumo de grande importância, conhecer o mundo onde está inserido o seu sistema de produção (da porteira para fora) e, também, conhecer bem o seu sistema de produção (da porteira para dentro)<sup>2</sup>.

Com a apuração dos custos de produção, podem-se adotar estratégias gerenciais na intenção de minimizá-los e aumentar a lucratividade<sup>3</sup>, avaliar o efeito da escala de produção<sup>4</sup>, do tipo de sistema de criação e mão-de-obra<sup>2</sup>, bem como comparar a rentabilidade de sistemas de produção<sup>5</sup>. Assim, objetivou-se com este estudo comparar alguns indicadores econômicos e identificar os componentes que exerceram maior influência sobre o custo operacional efetivo de fazendas leiteiras com alto volume de produção, em sistemas de confinamento total.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados os dados de três sistemas de produção de leite (sistemas 1, 2 e 3), o que correspondeu à produção média diária de 17.892,30 kg de leite, sendo a grande maioria das matrizes puras de origem (PO) pertencentes à raça holandesa, coletados entre os meses de março de 2008 a fevereiro de 2009, localizados na região central e sul/sudoeste de Minas.

Durante todo o ano, os animais receberam, no cocho, dieta completa e foram ordenhados três vezes ao dia. Todas as vacas em lactação foram alojadas em um galpão do tipo *free stall*. Como área dos sistemas de produção, foram consideradas as áreas destinadas às instalações onde ficam alojadas as vacas em lactação (*free stall*), piquetes destinados às vacas secas e à cria-recria, bem

como a área de produção de forragem. As despesas com os insumos destinados à alimentação foram levantadas em função da dieta formulada pelos nutricionistas dos sistemas de produção.

O software utilizado para a análise de rentabilidade contemplou a metodologia do custo operacional, proposta por Matsunaga et al.<sup>6</sup>, e do custo total, proposta por Lopes et al.<sup>2</sup>. Consideraram-se como indicadores de rentabilidade a margem bruta (receita menos custo operacional efetivo), margem líquida (receita menos custo operacional total) e resultado (receita menos custo total). Além desses indicadores, estimaram-se ainda a lucratividade 1, que foi calculada como sendo o resultado dividido pela receita total (Lucratividade 1 (%) = Resultado/Receita total), e a rentabilidade 1, obtida pela divisão do resultado pelo total imobilizado mais o custo operacional efetivo (Rentabilidade 1 (%) = Resultado/(Total imobilizado + Custo operacional efetivo)). Como lucratividade 2, considerou-se a divisão da margem líquida pela receita total (Lucratividade 2 (%) = Margem líquida /Receita total) e, como rentabilidade 2, considerou-se a divisão da margem líquida pelo total imobilizado mais o custo operacional efetivo (Rentabilidade 2 (%) = Margem líquida/(Total imobilizado + Custo operacional efetivo))<sup>5</sup>.

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

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor do patrimônio em terra nos sistemas 1, 2 e 3 foi de R\$3.410.400,00, R\$3.166.000,00 e R\$1.048.000,00, o que representou, respectivamente, 44,01%, 33,35% e 38,60% do capital total imobilizado (Tabela 1). Uma das razões para que a terra tivesse a maior representatividade do total imobilizado no sistema 1 foi o seu maior valor, comparado aos demais sistemas de produção. O valor do “patrimônio investido sem considerar a terra” foi o item de maior representatividade, em média, 61,79% do total investido, enquanto o patrimônio em terra representou 38,21%, justificável pelo fato de os animais estarem confinados, necessitando de uma área menor e de mais recursos investidos em

instalações. Tais dados diferem, e muito, dos apresentados pelo Sebrae<sup>7</sup>, que encontrou 70,67% do capital dos produtores de leite entrevistados investidos em terra, o que caracteriza como subutilizadas as áreas destinadas à produção de leite. A mesma discussão é válida quando se compara a produtividade de 2.881,23 kg/ha/ano,

apresentada por Lopes et al.<sup>2</sup>, em sistemas de confinamento total. Esse agravante tem consequências no aumento do custo de oportunidade da terra, na perda de áreas para outras culturas mais rentáveis e na contribuição para gerar índices de produtividades baixos, entre outros.

Tabela 1 – Recursos disponíveis na atividade leiteira nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Especificação	Sistemas de produção				
	1	2	3	Média	%
Valor do patrimônio em terra (R\$)	3.410.400,00	3.166.000,00	1.048.000,00	2.541.466,67	38,21
Valor do patrimônio sem terra (R\$)	4.338.201,44	6.326.059,30	1.667.048,89	4.110.436,54	61,79
Valor em benfeitorias (R\$)	1.515.738,45	1.717.846,98	393.688,54	1.209.091,32	29,42
Valor em máquinas (R\$)	265.862,54	556.842,33	125.912,58	316.205,82	7,69
Valor em equipamentos/implementos (R\$)	89.100,45	103.869,99	88.447,77	93.806,07	2,28
Valor em animais (R\$)	2.467.500,00	3.947.500,00	1.059.000,00	2.491.333,33	60,61
Área (ha)	284,2	316,6	131	243,93	
Quantidade média de animais	609	1.009,00	299	639,00	
Quantidade de mão-de-obra (homem/dia)	20	11	12	14,33	
Média diária de leite produzido (kg)	8.070,00	7.682,75	2.928,70	6.227,15	
Total imobilizado (R\$)	7.748.601,44	9.492.059,30	2.715.048,89	6.651.903,21	
Total imobilizado por ha (R\$)	27.264,61	29.981,24	20.725,56	25.990,47	
Total imobilizado por animal (R\$/animal)	12.723,48	9.407,39	9.080,43	10.403,77	
Total imobilizado por kg de leite produzido por dia (R\$)	960,17	1.235,50	927,05	1.040,91	

Os indicadores “imobilizado por hectare” e “por matriz” podem ser utilizados como parâmetros na construção de um sistema de produção, quando na ausência de um projeto de viabilidade econômica, desde que o sistema de referência tenha apresentado um resultado positivo. Já o indicador “imobilizado por kg de leite por dia” tem a mesma característica, mas em casos em que tal inferência é feita para sistemas que apresentem a mesma média de produtividade por matriz.

O valor investido em animais foi o item com maior representatividade do “patrimônio sem considerar a terra”, em média 60,61%, seguido pelas benfeitorias (29,42%), máquinas (7,69%) e equipamentos/implementos (2,28%). O investimento em matrizes representou 46,16% de todo o valor investido. Os valores investidos em animais, variando de R\$1.059.000,00 a R\$3.947.500,00, evidenciam a importância que se deve dar mesmos, como, por exemplo, no momento da aquisição, no manejo diário, no ambiente adequado, entre outros, proporcionando condições para que se possa garantir a máxima sua produtividade e, conseqüentemente,

maior e mais rápido retorno do capital investido. Os valores investidos em animais são considerados como sendo custos fixos; portanto, devem-se atingir altas produções por animal para que possam ser “diluídos”, refletindo em baixos percentuais do custo total.

O valor imobilizado por hectare pode ser utilizado como indicador de intensificação dos sistemas de produção. Nos sistemas 1, 2 e 3, eles foram de R\$27.264,61, R\$29.981,24 e R\$20.725,56, respectivamente. Segundo um diagnóstico realizado, no estado de Minas Gerais, pelo Sebrae<sup>7</sup>, as propriedades que entregam mais de 1.000 litros de leite por dia tiveram o valor imobilizado/ha de R\$6.723,78. Tal diferença pode ser consequência de fatores como o valor da terra entre as diferentes regiões, taxa de lotação, valor dos animais e maior uso de tecnologias.

Com relação ao total imobilizado por animal, observou-se que o sistema 3 obteve o menor valor, possivelmente por ter um preço de terra menor (R\$8.000,00/ha), em comparação aos demais sistemas de produção (R\$12.000,00, sistema 1;

R\$10.000,00, sistema 2) e preço médio da matriz de R\$4.000,00, também menor que os demais (R\$4.500,00, sistema 1, e R\$4.300,00, sistema 2). Em contrapartida, o sistema 2 está localizado em uma região onde a terra é muito valorizada. Nascif<sup>8</sup>, estudando sistemas de produção de leite em quatro mesoregião de Minas Gerais, encontrou valor médio imobilizado por matriz de R\$7.791,25 e uma taxa de remuneração do capital de 2,34% ao ano. Os sistemas aqui estudados também apresentaram rentabilidade negativa, em média, de 4,98%.

O indicador “total imobilizado por kg de leite produzido por dia” foi menor no sistema 3, por ter menor quantidade de recursos disponíveis. O valor do sistema 1 também foi bem próximo ao apresentado pelo 3; porém foi devido à maior produtividade por matriz em lactação (26,90 versus 21,38 kg de leite por vaca/dia). O sistema 2 teve o maior valor, principalmente, por estar em uma região onde a terra e as matrizes são mais valorizadas, e por ter baixa produção diária por vaca (19,45 kg).

Em todos os sistemas, a receita total foi composta pela venda de leite e de animais (Tabela 2). Em nenhum caso foi apurada a venda de subprodutos pois, em todos os sistemas, tal produto era utilizado em áreas de produção de volumoso. O sistema 1 utilizava a água do *flusing* na fertirrigação em piquete de *tifton* (*Cynodon* sp.), localizados próximos ao *free stall*. Nos outros dois sistemas, os dejetos eram levados para áreas de plantio de milho, mais afastadas do confinamento. Apesar de não ocorrer uma receita efetiva com a venda de esterco, ocorria uma economia na compra de fertilizantes químicos; no entanto, o que deve ser observado é o custo de transporte desse material para áreas distantes, pois os dejetos têm pouca matéria seca, o que encarece o transporte por quilo de nutriente. Segundo Lopes et al.<sup>2</sup>, essa pode ser uma alternativa de renda e pode representar até 1,51% da receita total, ou reduzir o uso de fertilizantes químicos, quando aplicados em áreas de agricultura.

A venda de animais representou 3,26%; 1,80%; e 0,45% nos sistemas de produção 1; 2 e 3, respectivamente; valores baixos, quando comparados aos 9,80% obtidos por Lopes et al.<sup>2</sup>. A contribuição desse item na receita tende a ser maior nos sistemas de produção que estão passando, principalmente, pelas seguintes situações: pequeno produtor cujos animais não são especializados para produção de leite, mas são, teoricamente, animais de dupla aptidão; produtores que passam por uma crise financeira e, em momento de alta no preço da arroba de vaca, vendem os animais para o corte; e

produtores que possuem animais especializados e os comercializam melhor, que foi o caso do sistema de produção 1. Uma das possíveis explicações para que apenas o sistema de produção 1 tivesse a melhor rentabilidade, embora também negativa, pode ser atribuída à maior contribuição da venda de animais na composição da receita total. Os R\$76.500,00 apurados com venda de animais, no sistema 1, foi devido à venda voluntária (estratégica) de matrizes conseguindo, assim, maior valor por animal em relação à venda de animais por descarte involuntário, caso ocorrido em grande parte dessa mesma fonte de receita no sistema 2; além disso, com a venda de matrizes descartadas involuntariamente ocorre uma redução na receita com a venda de leite, pelo fato de diminuir a quantidade de animais produtivos. Já em relação ao sistema 3, a receita com leite e a pequena participação da venda de animais não foram suficientes para proporcionar uma rentabilidade positiva sendo, portanto, necessário aumentar a produtividade das vacas em lactação e, ainda, elaborar vendas estratégicas das matrizes, na intenção de aumentar as receitas. Outra explicação para essa baixa porcentagem da venda de animais poderia ser atribuída à baixa taxa de descarte, o que pode implicar na permanência de animais mais velhos no rebanho e, quase sempre, esses são menos produtivos e mais propensos a traumatismos e infecções, causando um retardo no melhoramento genético do rebanho. Por outro lado, o sistema de produção pode ter uma recria mais enxuta, com menor quantidade de animais. Na pesquisa realizada por Lopes et al.<sup>2</sup> a rentabilidade foi positiva (0,72%). Possivelmente, essa maior representação da venda de animais na receita (9,90%) tenha contribuído para tornar os sistemas rentáveis; no entanto, a grande diferença na produção diária, em relação ao estudo comparado (1.963,03 versus 6.227,15 kg/dia), pode ter contribuído para que a venda de animais representasse menos no presente estudo.

Moraes et al.<sup>9</sup>, em um estudo econômico da produção de leite com gado mestiço F1 holandês-zebu, encontraram uma lucratividade média de 28,9%, sendo a venda de bezerros desmamados responsável por 25% da receita total. Segundo outros pesquisadores<sup>4,9,12</sup>, a receita com a venda de animais variou de 28,08 a 4,16%. Tais valores evidenciam que ocorre grande variação no percentual da composição da receita. O que vai definir a maior ou menor venda de animais são as metas do sistema de produção, a necessidade de levantar receitas<sup>2</sup>, bem como os aspectos referentes à saúde do rebanho<sup>11</sup>.

Tabela 2 – Resumo da análise de rentabilidade da atividade leiteira, nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em R\$

Especificação	Sistemas de produção		
	1	2	3
Receita	2.349.022,86	2.544.449,97	850.762,76
Leite	2.272.522,86	2.498.760,66	846.949,29
Animais	76.500,00	45.689,31	3.813,47
Subprodutos	0,00	0,00	0,00
Custo operacional total (COT)	2.524.957,36	2.936.869,42	1.116.288,60
Custo operacional efetivo (COE)	2.462.771,88	2.854.613,13	1.074.521,31
Depreciação	62.185,48	82.256,29	41.767,29
Depreciação da infraestrutura	62.185,48	82.256,29	41.767,29
Depreciação de matrizes	0,00	0,00	0,00
Custo total (CT)	2.570.733,30	3.003.257,05	1.138.304,15
Custo fixo (CF)	105.482,48	143.455,99	63.497,16
Remuneração da terra	15.768,00	24.790,80	10.074,00
Remuneração do capital investido	23.851,01	34.460,30	9.255,24
Remuneração do empresário	0,00	0,00	0,00
Impostos fixos (IPVA + ITR)	3.677,99	1.948,60	2.400,63
Depreciação	62.185,48	82.256,29	41.767,29
Depreciação da infraestrutura	62.185,48	82.256,29	41.767,29
Depreciação de matrizes	0,00	0,00	0,00
Custo variável (CV)	2.465.250,82	2.859.801,06	1.074.806,98
Custo operac. efetivo (s/impostos)	2.459.093,89	2.852.664,53	1.072.120,68
Remuneração do capital de giro	6.156,93	7.136,53	2.686,30
Margem bruta	-113.749,02	-310.163,16	-223.758,55
Margem líquida	-175.934,50	-392.419,45	-265.525,84
Resultado (lucro ou prejuízo)	-221.710,44	-458.807,08	-287.541,39
Lucratividade 1 (%)	-9,44	-18,03	-33,80
Rentabilidade 1 (%)	-2,17	-3,72	-7,59
Lucratividade 2 (%)	-7,49	-15,42	-31,21
Rentabilidade 2 (%)	-1,72	-3,18	-7,01
Quantidade de leite (kg/ano)	2.779.973,00	3.034.686,25	1.068.975,50
Quantidade em equivalente leite (kg/ano)	2.873.555,31	3.090.174,85	1.073.788,66

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

Com relação às medidas de eficiência econômica, margem bruta, líquida e resultado, todos os sistemas de produção apresentaram valores negativos. Resultados de pesquisas têm mostrado que a atividade leiteira apresenta um resultado positivo<sup>9, 12, 13</sup>. Outros têm mostrado que a atividade apresenta margem líquida positiva<sup>2, 7</sup> e a maioria tem mostrado apenas a margem bruta positiva<sup>8, 14</sup>. Ou seja, ter um resultado positivo com a atividade é possível; no entanto, é preciso ter eficiência na produção, negociando bem na compra de insumos e na venda do leite; adotar a venda estratégica de animais; evitar desperdícios e ociosidade dentro do

sistema. Esses são alguns dos caminhos que podem ser percorridos na intenção de tornar a atividade viável economicamente. Cada sistema de produção deve analisar qual o melhor caminho seguir.

A forragem representou, em média, 10,56% do custo operacional efetivo (COE) (Tabela 3). Em todos os sistemas, a principal forrageira utilizada foi o milho, na forma de silagem. O sistema 1 apresentou valor acima da média, 11,77%, possivelmente por oferecer *tifton* fresco picado, com a intenção de fornecer mais fibra efetiva às matrizes e reduzir os problemas metabólicos ocasionados pela falta de fibra na dieta<sup>15</sup>, com relação aos demais

sistemas de produção, o que pode ter contribuído para a média mais elevada. Observou-se que as despesas com concentrado energético tiveram maior representatividade do que os proteicos apenas no sistema 1. Já com relação aos sistemas 2 e 3,

possivelmente, utilizaram-se mais subprodutos energéticos na dieta e estão localizados mais próximos ao centro distribuidor desse ingrediente, os quais apresentam um custo por quilo do produto inferior devido à menor despesa com o frete.

Tabela 3 – Contribuição de cada item no custo operacional efetivo na atividade leiteira nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009, em porcentagem

Especificação	Sistemas de produção			Média
	1	2	3	
Alimentação	61,63	51,26	47,83	53,57
Concentrado proteico	16,13	16,78	23,52	18,81
Concentrado energético	19,21	15,61	8,82	14,55
Minerais/aditivos	13,07	5,27	4,49	7,61
Forragem	11,77	10,21	9,70	10,56
Leite	1,44	3,38	1,29	2,04
Mão-de-obra	7,54	16,24	23,90	15,89
Salário	5,76	7,17	10,19	7,71
Encargos sociais	0,48	1,18	2,07	1,24
EPI / uniforme	0,06	0,29	0,16	0,17
Diarista	0,00	0,17	0,76	0,31
Assistência técnica	1,06	6,35	9,63	5,68
Mão-de-obra de terceiros	0,17	1,08	1,08	0,78
Sanidade	6,55	4,91	4,20	5,22
Reprodução	1,53	6,24	6,19	4,65
Insumos reprodução	1,01	4,14	5,82	3,66
Hormônios	0,52	2,10	0,37	1,00
BST	2,56	9,06	0,97	4,20
Ordenha	2,35	1,78	1,22	1,78
Higiene de ordenha	1,31	0,81	0,62	0,91
Manutenção periódica	1,04	0,97	0,59	0,87
Impostos fixos e taxas	0,15	0,86	0,85	0,62
Energia	2,27	3,10	7,26	4,21
Energia elétrica	2,22	2,47	3,44	2,71
Combustível e lubrificante	0,06	0,64	3,82	1,50
Aluguel de máquinas	2,43	2,16	2,18	2,26
Despesas diversas	12,99	4,37	5,41	7,59
Despesas administrativas	10,95	1,43	0,83	4,40
Material p/ manejo de animais	0,48	0,62	0,45	0,52
Manutenção de benfeitorias	0,54	1,11	1,43	1,03
Frete	0,02	0,11	0,04	0,06
Telefone	0,09	0,13	0,49	0,24
Outros	0,90	0,98	2,18	1,35
Total do COE	100,00	100,00	100,00	100,00
COE da produção de leite	80,12	88,34	81,59	83,35
COE da cria e recria	19,88	11,66	18,41	16,65

DP=Desvio-padrão

A mão-de-obra representou, em média, 15,89% do COE nos sistemas de produção estudados, sendo os salários dos funcionários e a assistência técnica os componentes que mais impactaram (Tabela 3). No sistema 1, o item mão-de-obra contribuiu com 7,54% e no 3, com 23,90%; a remuneração média mensal dos funcionários dos

sistemas 1 e 3 foram, respectivamente, de R\$591,46 e R\$760,24. Ou seja, a mão-de-obra teve menor representação no custo operacional efetivo devido à remuneração média dos funcionários ser menor. Entretanto, no sistema 2, essa remuneração média foi de R\$1.584,34 e a porcentagem do custo, de 16,24%. Tal diferença entre as remunerações pode ter sido em

função da demanda por mão-de-obra na região.

A relação vaca em lactação:homem foi 23,88% menor no sistema 3 comparado ao 1 (15 versus 11,42 vaca em lactação/homem). Essa diferença pode ser atribuída à estratégia da fazenda em trabalhar com uma maior quantidade de funcionários, porém com um salário menor; a diferentes adoção de tecnologias, o que economiza mão-de-obra; ou ainda pode indicar ociosidade da mão-de-obra, embora, dependendo da região onde se localiza o sistema de produção, a concorrência com outras atividades pela mão-de-obra seja grande. Em função dessa particularidade, fica difícil a comparação. No entanto, a maior valorização da mão-de-obra exige que a produtividade de leite seja maior, na intenção de “diluir” essa despesa. Lopes et al.<sup>2</sup> encontraram uma relação vaca em lactação:homem de 18,33 em rebanhos com uma média de 78,33 vacas em lactação, ou seja, rebanhos bem menores do que os aqui estudados. Tal fato evidencia que a mão-de-obra, até certo ponto, tem um comportamento de custo fixo, pois pode-se aumentar a quantidade de vacas em lactação sem a necessidade de aumentar a quantidade de funcionários.

A sanidade teve uma representatividade média de 5,22% nos sistemas de produção em confinamento total (Tabela 3), com maior impacto desse item no sistema 1; possivelmente devido à maior produtividade dos animais em lactação, o que pode ocasionar maiores distúrbios metabólicos.

Outro item que merece destaque é o de despesas diversas, por divergir bastante entre os sistemas de produção. Observou-se que, no sistema 1, elas representaram 12,99%, seguido pelo 3 (5,41%) e 2 (4,37%) (Tabela 3). Esse maior valor foi fruto das altas despesas administrativas, tais como: movimentações bancárias, despesas com escritórios, programas de gerenciamento de rebanho, entre outros. A redução dessas despesas poderia representar ganhos maiores. Várias pesquisas têm mostrado a porcentagem com despesas diversas variando de 10,83 a 16,14%<sup>2, 8</sup>; na média (13,48%), os sistemas aqui estudados, estão abaixo da variação apresentada por outros pesquisadores. Tal fato se deve a outras despesas, principalmente alimentação, terem uma maior representatividade, o que dilui a porcentagem do item despesas diversas.

Alguns índices técnico-gerenciais e econômicos da atividade leiteira dos sistemas de produção em confinamento total estão apresentados na Tabela 4. A relação vaca lactação/total do rebanho pode ser um dos índices utilizados para monitorar a eficiência reprodutiva do sistema de produção. Essa relação foi de 49,26; 39,15; e 45,82% nos sistemas 1; 2; e 3, respectivamente. A maior

relação apresentada pelo sistema 1, possivelmente, é fruto do maior uso de técnicas reprodutivas, tais como o emprego de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e de procedimentos de transferência de embrião.

A produtividade por matriz em lactação foi de 26,90; 19,45; e 21,38 kg/dia para os sistemas 1; 2; e 3, respectivamente. Com base nos itens que compõem o custo operacional efetivo, observou-se um gasto maior com despesas relacionadas à sanidade e à reprodução nos sistemas 2 e 3, os dois que apresentaram as menores médias de produção por matriz. Pôde-se inferir que tais sistemas apresentaram mais problemas sanitários e reprodutivos, o que pode ter contribuído para uma menor média de produção. Outros fatores parecem também ter correlação com essa menor produtividade, como ambiência e manejo, uma vez que as despesas com nutrição foram semelhantes nos três sistemas, pois o custo alimentar não variou muito entre eles.

A produção de leite por hectare foi maior no sistema 1 (9.781,75 kg/ha/ano), por ter apresentado maior média de produção por animal e taxa de lotação, comparado aos sistemas 2 e 3. O sistema 3 apresentou a menor produtividade por área, 8.160,12 kg/ha/ano, por ter a menor taxa de lotação (2,25 UA/ha) e baixa produtividade por matriz.

Com relação aos índices utilizados para avaliar a eficiência da mão-de-obra, observou-se que o sistema 2 apresentou a maior relação vaca/homem (Tabela 4) e, conseqüentemente, a maior produção de leite/mão-de-obra. Tal fato refletiu no custo operacional efetivo desse sistema, que foi 29,87% menor do que o sistema 3, o qual apresentou o maior gasto com mão-de-obra (R\$0,2402/kg de leite), representando 23,90% do custo operacional efetivo. Porém, o sistema 1 teve uma baixa relação vaca/homem (15,00) e apresentou o menor custo operacional efetivo com esse item (R\$0,0667/kg de leite), ou seja, tal sistema tem uma elevada quantidade de funcionários com uma menor remuneração do que os demais. É interessante observar que, no sistema 1, a mão-de-obra teve a menor representação no custo operacional efetivo e, ainda, apresentou um baixo valor imobilizado por kg de leite, ou seja, a mão-de-obra teve baixa representação não pelo aumento de tecnologia, mas sim pela sua otimização.

A relação depreciação/COT foi de 4,04%; 3,34% e 5,88% nos sistemas 1; 2 e 3, respectivamente (Tabela 4). Tal índice é um método indireto de medir a eficiência de utilização dos recursos disponíveis para a produção de leite. O sistema 3 teve a maior relação e o menor valor mobilizado por kg de leite (R\$927,05);

diferentemente, o sistema 2 apresentou a menor relação, aproveitando de maneira mais eficiente os recursos disponíveis. No entanto, não foi constatado que quanto menor a porcentagem da depreciação em relação ao custo operacional total, maior a rentabilidade do sistema de produção. Segundo Lopes et al.<sup>2</sup>, o aumento da escala de produção propicia uma redução nos custos fixos, entre eles a depreciação. Na literatura, encontrou-se a relação depreciação/COT variando de 3,8 a 19,44%<sup>2, 8</sup>, embora o resultado (lucro ou prejuízo) também tenha

variado entre os trabalhos. Em outras palavras, a relação entre a depreciação e o custo operacional total é uma maneira de medir a eficiência na utilização dos recursos disponíveis, desde que o resultado tenha sido positivo. Esse índice muito baixo e uma rentabilidade negativa podem ser indicio de falta de infraestrutura disponível para a atividade, bem como a alta relação depreciação/COT e a rentabilidade negativa podem indicar excesso de recursos para a produção de leite.

Tabela 4 – Índices técnicos/gerenciais e econômicos da atividade leiteira, nos sistemas de produção em confinamento total, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009

Índices técnicos/gerenciais e econômicos	Sistemas de produção			
	1	2	3	Média
Vacas lactação/total do rebanho (%)	49,26	39,15	45,82	44,74
Taxa de lotação (UA/ha)	2,13	3,08	2,25	2,49
Vaca lactação/área (und./ha)	1,06	1,25	1,05	1,12
Produção de leite/ vaca em lactação (kg/dia)	26,9	19,45	21,38	22,58
Produção de leite/ total de vacas (kg/dia)	24,02	14,77	18,08	18,96
Produção de leite/área (kg/ha/ano)	9.781,75	9.585,24	8.160,12	9.175,70
Produção em equivalente leite/área (L/ha/ano)	10.111,03	9.760,50	8.196,86	9.356,13
Produção de leite dia/mão-de-obra (kg/serviço)	403,5	698,43	244,06	448,66
Relação vaca lactação/homem	15	35,91	11,42	20,78
Ponto de equilíbrio diário (kg de leite)	*	*	*	
Ponto de equilíbrio anual (kg de leite)	*	*	*	
Remuneração do capital sem terra (% a.a.)	-5,11	-7,25	-17,25	-9,87
Remuneração do capital com terra (% a.a.)	-6,5	-14,49	-27,44	-16,14
Custo operacional efetivo/preço de leite (%)	108,37	114,24	126,87	116,49
Custo operacional total/preço de leite (%)	111,11	117,53	131,8	120,15
Custo total/preço de leite (%)	113,12	120,19	134,4	122,57
Gasto com concentrado/receita do leite (%)	52,46	43,97	46,73	47,72
Margem bruta R\$/ha/ano	-400,24	-979,67	-1708,08	1.576,12
Margem bruta anual por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	-379,16	-785,22	-1.633,27	-932,55
Margem líquida R\$/ha/ano	-619,05	-1239,48	-2026,91	1.462,22
Margem líquida anual por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	-586,45	-993,47	-1.938,14	-1.172,69
Resultado (R\$/ha/ano)	-780,12	-1449,17	-2194,97	1.218,82
Resultado por vaca em lactação (R\$/vaca lactação)	-739,03	-1.161,54	-2.098,84	-1.333,14
Depreciação/COT (%)	2,46	2,8	3,74	3
COE/COT (%)	97,54	97,2	96,26	97
Custo fixo/custo total (%)	4,1	4,78	5,58	4,82
Custo variável/custo total (%)	95,9	95,22	94,42	95,18
Depreciação/custo total (%)	2,42	2,74	3,67	2,94

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

## CONCLUSÕES

Os três sistemas de produção, por apresentarem margem bruta, líquida e resultado negativos estão se descapitalizando e se endividando, pois as receitas auferidas não foram suficientes para pagar sequer as despesas operacionais efetivas.

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

## REFERÊNCIAS

1. Oaigen RP, Barcellos JOJ, Christofari LF, Neto JB, Oliveira TE, Prates ER. Análise da sensibilidade da metodologia dos centros de custos mediante a introdução de tecnologias em um sistema de produção de cria. [Sensitivity analysis of the methodology of cost centers by introducing technologies in a production system creates] Revista Brasileira de Zootecnia. [Internet] 2009;38(6):1155-62. Available from: <http://www.revistasbz.org.br/scripts/revista/sbz1/Artigos/7273.PDF> Portuguese.
2. Lopes MA, Cardoso MG, Carvalho FM, Lima ALR, Dias AS, Carmo EA. Efeito do tipo de sistema de criação nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de lavras (MG) nos anos 2004 e 2005. [Effect of the feedlot system on the profitability of the dairy production systems in Lavras (MG) region, Brazil, in 2004 and 2005] Ciência Animal Brasileira. [Internet] 2007;8(3):359-71. Available from: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/1661/4833> Portuguese.
3. Buza MH, Holden LA, White RA, Ishler VA. Evaluating the effect of ration composition on income over feed cost and milk yield. Journal of Dairy Science. [Internet] 2014;97(5):3073-80. Available from: [http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(14\)00169-6/pdf](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(14)00169-6/pdf)
4. Lopes PF, Reis RP, Yamaguchi LCT. Custos e escala de produção na pecuária leiteira: estudo nos principais estados produtores do Brasil. [Costs and scale of production in dairy cattle: study in the major producing states of Brazil] Revista de Economia e Sociologia Rural. [Internet] 2007;45(3):567-90. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rest/v45n3/a02v45n3.pdf> Portuguese.
5. Lopes MA, Resende MC, Carvalho FM, Carmo EA, Cardoso MG, Santos G, Lima ALR. Estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de Nazareno (MG). [Profitability study of milk production systems in Nazareno city (MG), Brazil] Ciência Animal Brasileira. [Internet] 2011;12(1):58-69. Available from: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/7725/8768> Portuguese.
6. Matsunaga M, Bemelmans PF, Toledo PEN, Dullely RD, Okawa H, Pedroso IA. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. Boletim do Instituto de Economia Agrícola. 1976;23(1):123-39
7. Serviço brasileiro de apoio às micros e pequenas empresas - SEBRAE. Diagnóstico da pecuária leiteira do Estado de Minas Gerais em 2005: Relatório de pesquisa. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. Available from: <http://www.sebraemg.com.br/atendimento/bibliotecadigital/documento/Carlilha-Manual-ou-Livro/Diagnostico-da-Pecuaria-Leiteira-do-Estado-de-Minas-Gerais-em-2005>
8. Nascif C. Indicadores técnicos e econômicos em sistemas de produção de produção de leite de quatro mesorregiões do estado de Minas Gerais. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, 2008. Available from: [http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=1691](http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1691) Portuguese
9. Moraes ACA, Coelho SG, Ruas JRM, Ribeiro JCVC, Vieira FAP, Menezes AC. Estudo técnico e econômico de um sistema de produção de leite com gado mestiço F1 Holandês-Zebu. [Technical and economic evaluation on of a milk production system for F1 Holstein-Zebu cattle] Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. [Internet] 2004;56(6):745-49. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v56n6/a08v56n6.pdf> Portuguese.
10. Santos, G e Lopes MA. Indicadores de rentabilidade do centro de custo produção de leite em sistemas intensivos de produção. [Profitability indicators of milk production cost center in intensive systems of production] Boletim da Indústria Animal. [Internet] 2012;69(1):01-011. Available from: <http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/bia/1355399581.pdf> Portuguese.
11. Ribeiro AC, McAllister AJ, Queiroz SA. Efeito das Taxas de Descarte sobre Medidas Econômicas de Vacas Leiteiras em Kentucky. [Effect of Culling Reasons on Lifetime Profitability Measures of Dairy Cows in Kentucky] Revista Brasileira de Zootecnia. [Internet] 2003;32(6):1737-46. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n6s1/19695.pdf> Portuguese.
12. Oliveira AS, Cunha DNFV, Campos JMS, Vale SMLR, Assis AJ. Identificação e quantificação de indicadores-referência de sistemas de produção de leite. [Identification and quantification of benchmarks of milk production systems] Revista Brasileira de Zootecnia. [Internet] 2007;36(2):507-16. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v36n2/30.pdf> Portuguese.
13. Silva HA, Moraes HSKA, Guimarães VA, Hacki E, Carvalho PCF. Análise da viabilidade econômica da produção de leite a pasto e com suplementos na região dos Campos Gerais – Paraná. [Evaluation of the economic viability of milk production on pasture and supplements in

the region of Campos Gerais - Paraná, Brazil] *Ciência Rural*. [Internet] 2008;38(2)445-50. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n2/a24v38n2.pdf> Portuguese.

14. Fassio LH, Reis RP, Yamaguchi LCT, Reis AJ. Desempenho técnico e econômico da atividade leiteira em Minas Gerais. [Technical and economical effectiveness of milk production from Minas Gerais state, Brazil] *Ciência e Agrotecnologia*. [Internet] 2006;30(6)1154-61. Available from:

<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v30n6/a18v30n6.pdf> Portuguese.

15. Kammes KL, Allen MS. Rates of particle size reduction and passage are faster for legume compared with cool-season grass, resulting in lower rumen fill and less effective fiber. *Journal of Dairy Science*. [Internet] 2012;95(6). Available from: <http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0022-0302/PIIS0022030212003013.pdf>

---

Protocolado em: 24 abr. 2011. Aceito em: 30 maio 2014.