

# Avaliação dos indicadores zootécnicos e econômicos em sistemas de produção de leite<sup>1</sup>

Mirian Fabiana da Silva<sup>2</sup>  
José Carlos Pereira<sup>3</sup>  
Sebastião Teixeira Gomes<sup>4</sup>  
Christiano Nascif<sup>5</sup>  
Adriano Provezano Gomes<sup>6</sup>

**Resumo** – o objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência técnica e econômica dos sistemas de produção de leite assistidos pelo Programa de Desenvolvimento da Pecuária de Leite da Região de Viçosa. Foram avaliados indicadores técnicos e econômicos de dois sistemas. Os dados técnicos e econômicos das propriedades avaliadas foram coletados mensalmente, de maio de 1988 a abril de 2012, por meio de análise descritiva das características produtivas e dos índices de desenvolvimento técnico e econômico, bem como das taxas de crescimento anual dos indicadores. Na Fazenda Água Limpa, a produção de leite cresceu 15% ao ano de 1988 a 2012, passando de 6.984,64 L para 180.544 L. A renda bruta da atividade leiteira cresceu 10% ao ano, evoluindo de R\$ 19.895,61 para R\$ 186.589,80. Na Fazenda Nô da Silva, a produção de leite aumentou 10% ao ano, saltando de 152.186 L para 1.495.038 L. A renda bruta da atividade leiteira aumentou de R\$ 268.520,52 para R\$ 1.500.621,17, crescimento de 7,8% ao ano. Os dois sistemas de produção analisados tornaram-se competitivos e comprovaram que a atividade de produção de leite é atraente e lucrativa.

**Palavras-chave:** assistência técnica, eficiência produtiva, lucratividade, produtividade.

## Evaluation of zootechnical and economic indicators in milk production systems

**Abstract** – The objective was technical and economic efficiency evaluate of the milk-production systems assisted by the Dairy Cattle Farming Development Program in the region of Viçosa city

<sup>1</sup> Original recebido em 22/5/2014 e aprovado em 25/8/2014.

<sup>2</sup> Zootecnista, mestre em Zootecnia. E-mail: mirian@zootecnista.com.br

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Producción Animal, professor titular do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa. E-mail: jcarlos@ufv.br

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Economia, professor titular aposentado do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa. E-mail: stg@ufv.br

<sup>5</sup> Zootecnista, mestre em Zootecnia, coordenador técnico do Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira da Região de Viçosa. E-mail: secretariapddl@hotmail.com

<sup>6</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Economia Aplicada, professor do Departamento de Economia da Universidade Federal de Viçosa. E-mail: apgomes@ufv.br

(Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira, PDPL-RV). Technical and economic indicators of the two milk-production systems assisted by the Program were evaluated. The technical and economical data of the evaluated properties were collected monthly from May 1988 to April 2012, by descriptive analysis of the productive characteristics and technical and economical indices, as well as of the annual growth rates of the indicators. The Água Limpa Farm, milk yield had an annual growth of 15% in the period from 1988 to 2012, increasing from 6,984.64 to 180,544 L per year. The gross income of the dairy activity grew 10% per year, increasing from R\$ 19,895.61 to R\$ 186,589.80. The Nô da Silva Farm, the annual milk yield increased by 10% per year, rising from 152.186 to 1,495.038 L/year. The gross income of the dairy activity increased from R\$ 268,520.52 to R\$ 1,500,621.17 per year, with an increase of 7.8% per year. The two production systems analyzed were able to become competitive and proving that the activity of milk is attractive and profitable.

**Keywords:** technical assistance, production efficiency, profitability, productivity.

## Introdução

No contexto do agronegócio brasileiro, o leite tem importância econômica e social quanto às suas características nutricionais e à geração de emprego e renda. Na alimentação humana, reúne qualidades nutritivas que o tornam alimento básico para todas as faixas etárias, e o grande número de produtores distribuídos em todo o País gera muitos empregos e renda, diretos e indiretos.

O Brasil é o quinto produtor mundial de leite, e a atividade está presente em todos os estados. Minas Gerais, o maior produtor nacional, contribui com cerca de 30% do total. Em Minas Gerais, a atividade é praticada em todos os municípios e é predominante em pequenas propriedades.

Diante das várias mudanças da cadeia produtiva do leite e de sua complexidade, torna-se relevante a busca por eficiência, utilizando racionalmente os fatores de produção, como terra, trabalho e capital, independentemente do sistema produtivo adotado. Entretanto, o processo de tomada de decisões, aliado ao gerenciamento da atividade, carece de ferramentas que possibilitem as análises e quantifiquem os pontos de estrangulamento.

O Programa de Desenvolvimento da Pecuária de Leite da Região de Viçosa (PDPL-RV) foi criado em maio de 1988, com execução do convênio Dairy Partners Americas/Fundação Ar-

thur Bernardes/Universidade Federal de Viçosa (DPA/Funarbe/UFV). Desde então, tem prestado relevantes serviços de assistência tecnológica e sociológica aos produtores de leite da região, tarefa dos estagiários dos cursos de agronomia, medicina veterinária e zootecnia da Universidade Federal de Viçosa.

O Programa visa à complementação da formação acadêmica dos estudantes, que, com o uso de transferência de tecnologias competitivas em propriedades rurais, buscam a evolução da produção econômica de leite e, com isso, tornar possível a manutenção do homem no campo.

Assim, este trabalho busca avaliar a eficiência técnica e econômica dos sistemas de produção de leite assistidos pelo PDPL-RV.

## Produção de leite

Em 2011, o Brasil produziu 32 bilhões de litros de leite, garantindo ao País a quinta posição de maior produtor mundial de leite, superado apenas por Rússia, China, Estados Unidos e Índia (IBGE, 2013). A produção de leite está presente em todos os estados brasileiros e, na maioria deles, apresenta grande expressão econômica.

Minas Gerais destaca-se por possuir o maior rebanho bovino leiteiro do Brasil, além de ser o maior produtor nacional, com aproximadamente 30% da produção. De 2002 a 2011, o volume de leite produzido em Minas Gerais cresceu à taxa

de 4% ao ano, passando de 6,2 bilhões de litros para 8,8 bilhões de litros (IBGE, 2013). Entretanto, persiste no estado a baixa eficiência produtiva em parte considerável do rebanho.

A Zona da Mata é uma das mesorregiões mais especializadas e tradicionais em produção de leite de Minas Gerais. Com uma produção de 790.411 mil litros de leite em 2011, fica atrás das mesorregiões Sul/Sudoeste (1.419.197 mil litros) e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba (2.192.205 mil litros) (IBGE, 2013).

De 2002 a 2011, a produção de leite na Zona da Mata cresceu à taxa de 3,5% ao ano, passando de 579.796 mil litros para 790.411 mil litros, e isso se deve ao aumento do número de vacas ordenhadas, 2,3% ao ano. Já a produtividade da região no mesmo período passou de 1.435 litros/vaca ordenha/ano para 1.591 litros/vaca ordenha/ano (IBGE, 2013).

A microrregião de Viçosa, tradicional na atividade leiteira, tem apresentado ganhos de produtividade e de produção. De 2002 a 2011, a produtividade subiu de 1.241 litros/vaca ordenha/ano para 1.277 litros/vaca ordenha/ano, e a produção passou de 44.782 mil litros para 55.910 mil litros, crescimento de 2,5% ao ano (IBGE, 2013).

A cadeia produtiva de leite precisa de ajustes em seus sistemas de produção, sobretudo da parte dos produtores. De acordo com Pudell (2006), o domínio do conjunto básico do conhecimento da produção de leite é, cada vez mais, fator condicionante da diferenciação social entre os produtores de leite e da maior eficiência produtiva e econômica de suas propriedades.

O princípio básico da produção é que todo o sistema se mantenha em equilíbrio; os produtores que não conseguem inovar ou ajustar as suas estruturas tecnológicas e o custo de produção estarão com seu negócio inviabilizado (OLIVEIRA et al., 2007). Portanto é imprescindível que eles se profissionalizem, tornem-se empreendedores munidos de informações e estejam atentos às mudanças do mercado. Lembrando que a propriedade rural deve ser vista como uma empresa, é um desafio aos produto-

res se tornarem mais eficientes e competitivos (FIRETTI; RIBEIRO, 2001).

Novo e Schiffler (2006) argumentam que os índices de produtividade das fazendas são baixos, diferindo pouco das décadas passadas. Com toda a tecnologia disponível, na maioria das propriedades as vacas são subnutridas, pois as pastagens são degradadas, mantidas em solos de baixa fertilidade e com baixa capacidade de suporte. Ainda, conforme Manzano et al. (2002), são vários os fatores que interferem no rendimento dessa atividade, como escassez de mão de obra especializada, baixo nível tecnológico, resistência à ideia de associação e de cooperação e falta de dados consistentes e realistas do setor.

A pecuária leiteira se caracteriza por possuir muitos sistemas de produção e com heterogeneidade na intensificação de uso de tecnologia de produção. O sistema de produção de leite é um conjunto de decisões e normas técnicas aplicadas aos fatores produtivos – trabalho, terra e capital – para a obtenção do produto, o leite, e deve ser sustentável ambiental e economicamente (PATÊS, 2011).

Isso faz da atividade leiteira uma das mais complexas do setor agropecuário, e a tomada de decisão do sistema envolve diversos aspectos técnicos e econômicos, o que exige dos produtores rurais preparo técnico e em gestão empresarial (BUENO, 2013).

Para que o setor de produção de leite se torne sustentável e competitivo é indispensável que ele receba assistência técnica de qualidade, que vem sendo realizada por órgãos públicos e por entidades privadas há muito tempo. No entanto, conforme Novo e Toledo (2011), o desempenho dos órgãos governamentais de extensão rural, especialmente na pecuária leiteira, tem sido insuficiente. Mas a transferência de tecnologia, no âmbito socioeconômico, pela viabilização econômica da atividade leiteira, contribui para diminuir o êxodo rural e para fixar o produtor no campo (DINIZ, 2007; MENDONÇA et al., 2009).

Para Bortoleto et al. (1997), a implantação de um programa efetivo de assistência ao produtor

deve considerar a existência de grupos de técnicos regionais especializados na atividade. De fato, entre as muitas limitações ao desenvolvimento da cadeia produtiva do setor leiteiro está a baixa efetividade dos serviços de assistência técnica.

A interação entre instituições de pesquisa, extensão rural e instituições privadas pode ser muito produtiva desde que haja planejamento e direcionamento adequado das atividades propostas e que haja também o comprometimento dos profissionais com as metas e objetivos estabelecidos (RODRIGUES et al., 2006). Os programas nesse sentido permitem o treinamento de futuros profissionais para as empresas, dentro das universidades, incentivando o relacionamento entre as duas instituições. Essa necessidade se torna urgente, uma vez que o produtor não pode mais administrar seu negócio agropecuário como fazia 30 anos atrás – as mudanças na economia mundial exigem agilidade, rapidez e precisão nas decisões (BRUNETTA, 2004).

## Metodologia

A metodologia utilizada foi o estudo de caso, com a pesquisa fundamentada em uma abordagem de análise quantitativa e qualitativa, e dois sistemas de produção de leite que recebem a assistência do PDPL-RV foram analisados.

Os dados técnicos e econômicos das propriedades avaliadas, coletados mensalmente, de maio de 1988 a abril de 2012, foram lançados em programas específicos para a obtenção dos indicadores. Os valores financeiros foram corrigidos pelo Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna da Fundação Getúlio Vargas (IGP-DI) para abril de 2012. Os indicadores zootécnicos avaliados são estes:

- Produção anual de leite (L/ano): igual à soma das produções totais de leite comercializado e de leite consumido na propriedade.
- Vacas em lactação (cabeças/mês): igual ao número médio de vacas em lactação por mês.

- Total de vacas (cabeças/mês): igual ao número médio total de vacas do rebanho por mês.
- Vacas em lactação por total de vacas (%): representa o número de vacas em lactação em relação ao total de vacas (secas e em lactação) no rebanho.
- Vacas em lactação no rebanho (%): relação entre o número de vacas em lactação e o total de animais do rebanho.
- Vacas em lactação por área para pecuária (cabeças/ha): relação entre o número de vacas em lactação e a área usada para a pecuária.
- Produção por vaca em lactação (L/dia): relação entre a produção diária de leite e o número de vacas em lactação.
- Produção por total de vacas (L/dia): relação entre a produção diária de leite e o número total de vacas (secas e em lactação) do rebanho.
- Produção por mão de obra permanente (L/dia/homem): relação entre a produção diária de leite e o número de funcionários permanentes para a atividade.
- Produção por área (L/ha/ano): relação entre a produção anual de leite e a área utilizada para a pecuária leiteira.

Os indicadores econômicos avaliados são estes:

- Renda bruta da atividade leiteira (R\$/ano): montante dos valores obtidos com as vendas de leite, animais e outros e variação do inventário animal.
- Renda bruta do leite (R\$/ano): valor da venda somente do leite.
- Preço médio do leite (R\$/L): valor médio da venda do litro de leite no ano.
- Custo operacional efetivo da atividade leiteira (R\$/ano): custos diretos com alimentos (concentrados, suplementos e volumoso), mão de obra, assistência

técnica, medicamentos, energia, inseminação artificial e transporte do leite.

- Custo operacional total da atividade leiteira (R\$/ano): custo operacional efetivo da atividade leiteira mais a depreciação e mão de obra familiar.
- Depreciação de benfeitorias e de máquinas e equipamentos: desvalorização do bem pelo uso e pelo tempo. Para o cálculo dessa variável, é utilizado o método linear, em que depreciação anual é igual ao valor inicial do fator de produção menos seu valor residual, dividido pela vida útil do bem:  $Da = (Vi - Vr)/t$ .
- Custo total da atividade leiteira (R\$/ano): custo operacional total da atividade leiteira mais os juros sobre o capital investido na atividade (juros de aproximadamente 6% ao ano).
- Custo operacional efetivo do leite (R\$/L): custo operacional efetivo para produzir um litro de leite.
- Custo operacional total do leite (R\$/L): custo operacional total para produzir um litro de leite.
- Custo total do leite (R\$/L): custo total para produzir um litro de leite.
- Custo operacional efetivo do leite por preço do leite (%): participação do custo efetivo do leite em relação ao preço recebido.
- Custo operacional total do leite por preço do leite (%): participação do custo operacional total do leite em relação ao preço recebido.
- Custo total do leite por preço do leite (%): participação do custo total do leite em relação ao preço recebido.
- Margem bruta da atividade (R\$/ano): diferença entre renda bruta da atividade e custo operacional efetivo.

- Margem bruta unitária (R\$/L): resultado do preço do leite menos seu custo operacional efetivo.
- Margem bruta por área (R\$/ha): relação entre a margem bruta da atividade leiteira e a área utilizada para a atividade leiteira.
- Margem líquida da atividade (R\$/ano): diferença entre renda bruta da atividade e o custo operacional total da atividade.
- Margem líquida unitária (R\$/L): diferença entre o preço do leite e o custo operacional total.
- Lucro total (R\$/ano): resultado da renda bruta da atividade menos seu custo total.
- Lucro unitário (R\$/L): resultado da diferença entre o preço do leite e o custo total do litro de leite.
- Taxa de retorno do capital sem terra (% a.a.): margem líquida da atividade dividida pelo capital médio em benfeitorias, maquinários e forragens.
- Taxa de retorno do capital com terra (% a.a.): margem líquida da atividade dividida pelo capital médio.
- Remuneração da mão de obra familiar (R\$/ano): renda bruta da atividade menos o custo operacional total da atividade leiteira mais o custo da mão de obra familiar.
- Estoque de capital médio por litro de leite (R\$/L/dia): estoque de capital em benfeitorias, maquinários e forragens dividido pela quantidade de leite produzido.

Realizou-se análise descritiva das características produtivas das propriedades e dos índices de desenvolvimento técnico e econômico. As taxas de crescimento anual dos indicadores foram calculadas considerando apenas os valores extremos do intervalo, seguindo a fórmula de juros compostos,

$$V_f = V_i (1 + r)^{n-1}$$

em que  $r$  é a taxa de crescimento;  $V_f$  é o valor final;  $V_i$  é o valor inicial; e  $n$  é o número de períodos.

Portanto,

$$r = (V_f/V_i)^{1/n-1} - 1$$

Multiplicando o valor encontrado por 100, obtém-se a taxa de crescimento expressa em porcentagem.

## Resultados e discussão

### Fazenda Água Limpa

A Fazenda Água Limpa, município de Porto Firme, Minas Gerais, possui área de 84 ha – 52 são utilizados na pecuária leiteira com pastagens, plantio de cana-de-açúcar, milho para silagem e capineira, e 32 ha são de mata nativa. A mão de obra da propriedade é basicamente familiar e o rebanho é constituído por animais cujo grau de sangue varia de 3/4 a 7/8 Holandês-Zebu.

Na propriedade utilizam-se inseminação artificial e aleitamento artificial dos bezerros. O manejo das vacas em lactação é realizado em dois locais e, em ambos, o fornecimento de concentrado é realizado durante a ordenha, que é realizada duas vezes por dia, de acordo com a produção de cada animal, e o suplemento mineral é disponibilizado à vontade. O rebanho recebe cana-de-açúcar no período da seca e capim-elefante nas águas. As vacas de melhor aptidão leiteira recebem silagem de milho e, em um dos locais específicos, são utilizados piquetes de capim-mombaça no período das águas.

Em 1988, a fazenda passou a receber assistência técnica do PDPL-RV e desde então tem apresentado crescimento e resultados satisfatórios. Mesmo com a redução do preço do leite ao longo dos 24 anos analisados, a produção anual cresceu, o que pode ser resultado da assistência do programa (Tabelas 1 e 2).

A propriedade tornou-se mais competitiva com o aumento da produtividade e da melhoria dos indicadores (Tabela 1). A maior competitividade pode ser atribuída às taxas anuais de crescimento dos indicadores zootécnicos no período de 1988–1989 a 2011–2012.

Como mostra a Tabela 1, a produção anual de leite cresceu 15% no período analisado, evo-

**Tabela 1.** Indicadores zootécnicos de 1988–1989 e 2011–2012 e taxa anual de crescimento da Fazenda Água Limpa, Porto Firme, MG.

Indicador	Unidade	Quantidade		Taxa anual de crescimento (%)
		1988–1989	2011–2012	
Produção anual de leite	L/ano	6.984,64	180.544,00	15,19
Vacas em lactação (média mensal)	Cab./mês	8,00	46,92	7,99
Total de vacas (média mensal)	Cab./mês	11,00	64,33	7,98
Vacas em lactação/total de vacas	%	72,73	72,93	0,01
Vacas em lactação/rebanho	%	25,00	46,07	2,69
Vacas em lactação/área para pecuária	Cab.	0,37	0,90	3,94
Produção/vaca em lactação	L/dia	2,39	10,54	6,66
Produção/total de vacas	L/dia	1,74	7,69	6,67
Produção/mão de obra permanente	L/dh	23,28	165,48	8,90
Produção/área para pecuária	L/ha/ano	324,87	3.467,89	10,84

**Tabela 2.** Indicadores econômicos de 1988–1989 e 2011–2012 e taxa anual de crescimento da Fazenda Água Limpa, Porto Firme, MG.

Indicador	Unidade	Quantidade		Taxa anual de crescimento (%)
		1988–1989	2011–2012	
Preço médio do leite	R\$/L	1,5092	0,8891	-2,27
Renda bruta da atividade leiteira	R\$/ano	19.895,61	186.589,80	10,22
Renda bruta do leite	R\$/ano	10.541,17	159.483,36	12,54
Custo operacional efetivo da atividade leiteira (COE)	R\$/ano	4.279,22	81.729,70	13,68
Custo operacional total da atividade leiteira (COT)	R\$/ano	9.259,11	112.903,60	11,49
Custo total da atividade leiteira (CT)	R\$/ano	12.957,31	130.754,75	10,57
Custo operacional efetivo do leite	R\$/L	0,3246	0,3592	0,44
Custo operacional total do leite	R\$/L	0,7024	0,5078	-1,40
Custo total do leite	R\$/L	0,9829	0,5929	-2,17
COE do leite/preço do leite	%	21,51	40,41	2,78
COT do leite/preço do leite	%	46,54	57,11	0,89
CT do leite/preço do leite	%	65,13	66,68	0,10
Margem bruta da atividade	R\$/ano	15.616,39	104.860,11	8,63
Margem bruta unitária	R\$/L	1,1846	0,5846	-3,02
Margem bruta/área	R\$/ha	726,34	2.020,95	4,55
Margem líquida da atividade	R\$/ano	10.636,50	73.686,20	8,78
Margem líquida unitária	R\$/L	0,8068	0,4108	-2,89
Lucro total	R\$/ano	6.938,30	55.835,05	9,49
Lucro unitário	R\$/L	0,5263	0,3113	-2,26
Taxa de remuneração do capital sem terra	% a.a.	20,39	24,18	0,74
Taxa de remuneração do capital com terra	% a.a.	12,49	13,24	0,25
Remuneração da mão de obra familiar	R\$/ano	13.560,47	90.991,16	8,63
Estoque de capital por litro de leite	R\$/L/dia	4.449,90	1.132,71	-5,78

Nota: valores financeiros corrigidos pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna da Fundação Getúlio Vargas (IGP-DI) para abril de 2012.

luindo de 6.984,64 L/ano para 180.544 L/ano. A produção em 2011–2012 foi de 495 L/dia, superior à média da produção diária por propriedade de Minas Gerais (184 L), segundo diagnóstico da pecuária de leite realizado pelo Sebrae-MG/Fae-mg em 2005. O crescimento da produção de leite foi superior ao da Zona da Mata no período de 2002 a 2010, que cresceu 4% ao ano, passando de 579 milhões em 2002 para 793 milhões em 2010. Foi superior também à da microrregião de Viçosa, onde a produção de leite cresceu à taxa de 3% ao ano de 2002 a 2010.

O percentual de vacas em lactação em relação ao total de vacas no rebanho foi de 72,93% em 2011–2012 e está abaixo da relação ideal, que é de 80% a 85% (FARIA, 2007). O percentual de vacas em lactação é o resultado da razão entre o período de lactação e o intervalo de partos do rebanho e é influenciado pela persistência de lactação das vacas e pela eficiência reprodutiva, que é afetada diretamente pela nutrição, pelo estado sanitário e pelo manejo reprodutivo do rebanho.

O percentual de vacas em lactação em relação ao total do rebanho evoluiu de 25% para 46%, correspondendo a uma taxa de crescimento

anual de 2,7%. Considerando como valor mínimo o percentual de 40%, o ideal é estar próximo de 60% (SOUZA, 2009). Portanto, o valor observado para essa variável é ideal. Esse indicador é influenciado pela eficiência de manejo da recria e pela melhoria da alimentação e nutrição. Além de contribuir para a redução da idade ao primeiro parto, aumenta ainda a possibilidade de o animal expressar seu potencial genético. Com isso, reduz-se o número de animais improdutivos no rebanho.

A produção de leite por vaca em lactação evoluiu de 2,4 L em 1988–1989 para 10,5 L em 2011–2012, crescimento anual de 6,7%. Esse indicador em 2011–2012 foi maior que a média de Minas Gerais (8,10 L) e da Zona da Mata (9,14 L) (DIAGNÓSTICO..., 2006).

A produção de leite por vaca total por dia cresceu 6,7% ao ano, aumentando de 1,7 L para 7,7 L. No fim do período analisado, esse crescimento foi maior que a média de Minas Gerais e da Zona da Mata, 5,4 L/vaca total/dia e 6,5 L/vaca total/dia, respectivamente (DIAGNÓSTICO..., 2006).

A intensificação do uso da terra pode ser feita pelo aumento da taxa de lotação (vacas em lactação/ha) e da produção de leite por hectare. A produtividade por área na Fazenda Água Limpa subiu de 0,37 vaca em lactação por hectare em 1988–1989 para 0,90 vaca em lactação por hectare em 2011–2012, enquanto a produtividade por área para pecuária cresceu 10,8% ao ano no período analisado, passando de 324,8 L/ha/ano para 3.467,9 L/ha/ano. Quanto maior a produtividade por área, com equilíbrio de custos, maior a taxa de retorno do capital investido. A produtividade por área em 2011–2012 foi superior à encontrada no Diagnóstico da Pecuária de Leite de Minas Gerais e também à da Zona da Mata, 1.188 L/ha/ano e 1.284 L/ha/ano, respectivamente (DIAGNÓSTICO..., 2006).

Outro indicador importante na avaliação da eficiência de um sistema produtivo é a quantidade de leite produzido com a mão de obra permanente na propriedade. Na análise desse item, a fazenda evoluiu de 23 L/dh para 165 L/

dh, atingindo patamar de crescimento anual de 8,9%. Para efeito comparativo, a produtividade da propriedade em 2011–2012 foi superior à produção por mão de obra permanente da região da Zona da Mata (119 L/dh), mas inferior à de Minas Gerais (182 L/dh).

O aumento da produtividade resultou em elevação da rentabilidade do sistema de produção, retratada pelas taxas anuais de crescimento de 1988–1989 a 2011–2012 dos indicadores econômicos (Tabela 2). Os indicadores analisados indicam que a renda foi suficiente para pagar todos os custos, ou seja, a atividade foi competitiva – o produtor conseguiu remunerar o capital investido.

A renda bruta da atividade leiteira atingiu a taxa anual de crescimento de 10%, evoluindo de R\$ 19.895,61 em 1988–1989 para R\$ 186.589,80 em 2011–2012, o que está relacionado diretamente ao aumento do volume da produção. Houve também redução dos custos para cada litro de leite produzido, o que aumentou, então, a competitividade do sistema de produção.

As relações do custo operacional efetivo, custo operacional total e custo total do litro de leite com o preço do litro de leite, em 2012, foram de 40,41%, 57,11% e 66,68%, respectivamente, enquanto os valores preconizados são de até 65%, 75% e 85%, nessa ordem (GOMES, 2000). Portanto, gastou-se menos para pagar os custos, ou seja, a atividade é atrativa do ponto de vista econômico no longo prazo.

O lucro total da atividade evoluiu de R\$ 6.938,30/ano para R\$ 55.835,05/ano, com taxa de crescimento anual de 9,5%. O produtor conseguiu aumentar a remuneração da mão de obra familiar, que cresceu 8,6% ao ano, saindo de R\$ 13.560,47/ano para R\$ 90.991,16/ano, fator responsável pela fixação do produtor na atividade, dando-lhe melhor qualidade de vida.

A taxa de remuneração do capital com terra é um indicador importante, pois permite comparar a atividade leiteira com outras atividades. O sistema conseguiu aumentar a eficiência do uso do capital investido na atividade em razão do aumento da



produção e da produtividade do sistema – O valor ideal para a taxa de retorno do capital com terra é de 15% ao ano (GOMES, 2002).

### Fazenda Nô da Silva

A Fazenda Nô da Silva, município de Cajuri, MG, possui área de 288,5 ha, sendo 107,5 ha destinados à pecuária de leite, com pastagens, milho para silagem e grão e área de instalações zootécnicas.

Na atividade leiteira, foram utilizados diversos sistemas de manejo, entre eles piquetes rotacionados, capineira e cana-de-açúcar corrigida com ureia. Em 1999, optou-se pelo sistema de manejo em confinamento total, em instalações tipo *free-stall*, que é o atual. A mão de obra é constituída por seis funcionários fixos e pelo suporte constante do proprietário e de seus três filhos.

O grau de sangue dos animais da propriedade varia de 15/16 Holandês-Zebu a animais puros-por-cruza (PC) ou puros-de-origem (PO). Durante todo o ano, os animais recebem no cocho ração em mistura completa, e as vacas são ordenhadas duas ou três vezes por dia, dependendo da produção do animal. Também se realizam inseminação artificial e aleitamento artificial dos bezerros.

Buscado melhorar o desempenho da atividade, a fazenda iniciou parceria com o PDPL-RV em 1988 e, desde então, apresenta boas taxas anuais de crescimento para os indicadores zootécnicos (Tabela 3) e indicadores econômicos (Tabela 4).

Mesmo com a queda do preço do litro de leite, a produção de leite da propriedade cresceu à taxa de 10% ao ano, saindo de 152.186 L/ano para 1.495.038 L/ano. Além disso, a produção média por dia em 2011–2012 foi de 4.096 litros, superior à média do estado, de 184 L/dia/produztor (DIAGNÓSTICO..., 2006). De 2002 a 2010, o crescimento da produção foi superior ao da Zona da Mata e da microrregião de Viçosa, 4% e 3% ao ano, respectivamente.

O principal fator que tem proporcionado o crescimento da produção é o aumento da produtividade, que, por sua vez, tem contribuído para o aumento da rentabilidade do sistema de produção.

O percentual de vacas em lactação em relação ao total de vacas no rebanho é um fator importante, pois quanto mais próximo de 83%, menos vacas improdutivas terá o rebanho, e quanto menor o intervalo de partos, maior a persistência da lactação. Como resultado, há aumento da produção e da produtividade. A

**Tabela 3.** Indicadores zootécnicos de 1988–1989 e 2011–2012 e taxa anual de crescimento da Fazenda Nô da Silva, Cajuri, MG.

Indicador	Unidade	Quantidade		Taxa anual de crescimento (%)
		1988–1989	2011–2012	
Produção anual de leite	L/ano	152.186,00	1.495.038,00	10,44
Vacas em lactação (média mensal)	Cab./mês	69,75	143,79	3,20
Total de vacas (média mensal)	Cab./mês	101,42	178,58	2,49
Vacas em lactação/total de vacas	%	68,78	80,52	0,69
Vacas em lactação/rebanho	%	25,77	49,68	2,89
Vacas em lactação/área para pecuária	Cab.	0,85	1,50	2,50
Produção/vaca em lactação	L/dia	5,98	28,49	7,02
Produção/total de vacas	L/dia	4,11	22,94	7,76
Produção/mão de obra permanente	L/dh	83,34	623,19	9,14
Produção/área para pecuária	L/ha/ano	1.844,68	15.567,23	9,72

**Tabela 4.** Indicadores econômicos de 1988–1989 e 2011–2012 e taxa anual de crescimento da Fazenda Nô da Silva, Cajuri, MG.

Indicador	Unidade	Quantidade		Taxa anual de crescimento (%)
		1988–1989	2011–2012	
Preço médio do leite	R\$/L	1,5385	0,967	-2,00
Renda bruta da atividade leiteira	R\$/ano	268.520,52	1.500.621,17	7,77
Renda bruta do leite	R\$/ano	234.136,12	1.464.329,88	8,30
Custo operacional efetivo da atividade leiteira (COE)	R\$/ano	204.838,65	1.065.012,39	7,43
Custo operacional total da atividade leiteira (COT)	R\$/ano	254.113,87	1.179.456,68	6,90
Custo total da atividade leiteira (CT)	R\$/ano	306.947,28	1.269.675,84	6,37
Custo operacional efetivo do leite	R\$/L	1,1736	0,6642	-2,44
Custo operacional total do leite	R\$/L	1,4559	0,7379	-2,91
Custo total do leite	R\$/L	1,7587	0,7961	-3,39
COE do leite/preço do leite	%	76,28	68,69	-0,45
COT do leite/preço do leite	%	94,63	76,31	-0,93
CT do leite/preço do leite	%	114,31	82,33	-1,42
Margem bruta da atividade	R\$/ano	63.681,87	435.608,78	8,72
Margem bruta unitária	R\$/L	0,3649	0,2877	-1,03
Margem bruta/área	R\$/ha	771,9	4.422,87	7,89
Margem líquida da atividade	R\$/ano	14.406,65	321.164,49	14,45
Margem líquida unitária	R\$/L	0,0825	0,2121	4,19
Lucro total	R\$/ano	-38.426,76	230.945,33	8,45
Lucro unitário	R\$/L	-0,2202	0,1525	2,22
Taxa de remuneração do capital sem terra	% a.a.	2,03	20,77	10,64
Taxa de remuneração do capital com terra	% a.a.	1,48	16,91	11,17
Remuneração da mão de obra familiar	R\$/ano	17.108,23	356.116,60	14,11
Estoque de capital por litro de leite	R\$/L/dia	2.333,46	457,81	-6,84

Nota: valores financeiros corrigidos pelo Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna da Fundação Getúlio Vargas (IGP-DI) para abril de 2012.

fazenda evoluiu de 69% para 80% quanto ao percentual de vacas em lactação. O percentual de vacas em lactação em relação ao total do rebanho também apresentou taxa de crescimento anual de 3%, evoluindo de 26% para 50%, valor que indica maior proporção de animais gerando receita em relação ao número total do rebanho.

A produção de leite por vaca em lactação evoluiu de 5,9 L em 1988–1989 para 28,5 L em 2011–2012, crescimento anual de 7%. Esse indicador em 2011–2012 foi superior à média de Minas Gerais (8,10 L) e à da Zona da Mata (9,14 L) (DIAGNÓSTICO..., 2006). Já a produção de leite

por vaca total por dia cresceu 7,8% ao ano, evoluindo de 4,1 L para 22,9 L, tornando-se, no fim do período analisado, superior à média de Minas Gerais e da Zona da Mata, respectivamente de 5,4 L/vaca total por dia e 6,5 L/vaca total por dia (DIAGNÓSTICO..., 2006).

A intensificação do uso da terra é feita pelo aumento da taxa de lotação (vacas em lactação/ha) e da produção de leite por hectare. A fazenda, em 1988–1989, apresentava índice de 0,85 vaca em lactação por hectare, valor que subiu para 1,5 vaca em lactação por hectare em

2011–2012. Quanto maior o valor dessa variável, melhores são os resultados econômicos.

A produtividade por área para pecuária cresceu 9,7% ao ano, passando de 1.845 L/ha/ano para 15.567 L/ha/ano. Esse indicador foi superior ao encontrado no diagnóstico da pecuária de leite de Minas Gerais e também da Zona da Mata – 1.188 L/ha/ano e 1.284 L/ha/ano, respectivamente (DIAGNÓSTICO..., 2006).

O indicador da quantidade de leite produzido pela mão de obra permanente na propriedade evoluiu de 83 L/dh para 623 L/dh, crescimento anual de 9%. A produtividade da propriedade em 2011–2012 foi superior à da mesorregião da Zona da Mata, de 119 L/dh, e à de Minas Gerais, 182 L/dh (DIAGNÓSTICO..., 2006).

A análise econômica está ligada à avaliação da viabilidade financeira da propriedade, no curto, médio e longo prazos, determinando os pontos e valores corretos de alocação dos recursos necessários, sendo importante para o processo de tomada de decisões do sistema de produção.

Com o aumento da produtividade e as melhorias dos índices técnicos, o sistema tem atingido patamar de maior rentabilidade, mesmo com a redução do preço do litro de leite (Tabela 4). A renda bruta da atividade leiteira aumentou de R\$ 268.520,52 para R\$ 1.500.621,17 por ano, com crescimento anual de 7,8%. Houve também redução do custo de produção por litro de leite, que se tornou competitivo. A margem bruta da atividade cresceu 8,7% ao ano, saindo de R\$ 63.681,87 em 1988–1989 para R\$ 435.608,78 em 2011–2012. A margem bruta positiva significa que a atividade está se remunerando.

O lucro, que em 1988–1989 era negativo, evoluiu para positivo em 2011–2012, e com isso pode-se concluir que a atividade saiu da condição em que somente pagava os custos operacionais totais para uma situação estável e com possibilidade de mais crescimento.

A margem bruta por área fornece informação do poder de competitividade da atividade leiteira diante de outras atividades agropecuárias, e esse indicador também cresceu, 7,9% ao ano,

e evoluiu de R\$ 771,90/ha para R\$ 4.422,87/ha. Isso significa que a renda bruta por área para cobrir o custo operacional efetivo foi no mínimo de R\$ 4.422,87 em 2012.

O produtor conseguiu aumentar a remuneração da mão de obra familiar, que passou de R\$ 17.108,23/ano para R\$ 356.116,60/ano, com crescimento anual de 14%. É um fator importante para a permanência no negócio e que também contribui para o aumento da qualidade de vida da família.

A taxa de remuneração do capital com terra é um indicador importante, pois mostra a atratividade da atividade leiteira diante de outros negócios. Esse indicador, que evoluiu à taxa de 11% ao ano, é resultado de fatores ligados à eficiência zootécnica, agrônômica, de mão de obra e gerencial.

A eficiência de uso do estoque de capital por litro de leite, que em 1988–1989 foi de R\$ 2.333,46 por litro por dia, passou para R\$ 457,81 por litro por dia em 2011–2012. Houve, portanto, aumento da rentabilidade do sistema, por causa do uso mais eficiente dos recursos disponíveis, tornando a atividade economicamente viável e atrativa.

## Conclusões

Os dois sistemas de produção analisados conseguiram se profissionalizar e adotar tecnologias adequadas. Como resultados, elevaram expressivamente os indicadores zootécnicos e econômicos, o que os tornaram competitivos, e comprovaram que a atividade de produção de leite é atraente e lucrativa. Além disso, concluíram que o aumento da produtividade é a alternativa mais viável para o aumento da rentabilidade, independentemente do sistema de produção adotado.

Vários fatores foram responsáveis pelo sucesso da geração e transferência de tecnologia a essas fazendas, e entre eles está a identificação da tecnologia específica para o sistema de produção, sendo um aspecto importante a ser analisado na assistência. Por isso, há a necessidade de um acompanhamento técnico que gere

subsídios para identificar e entender melhor as interações dos muitos sistemas de produção. Destaca-se também a importância de políticas públicas de incentivos à melhoria dos sistemas de produção, com a disponibilidade de assistência aos produtores rurais.

## Referências

- BORTOLETO, E. E.; CROCCETTA, I.; NOGUEIRA, J. R.; VALLE, J. L. E. do; BALDASSI, L.; RUSSO, H. G.; HIRIART, M. M. M. **Leite: realidade e perspectivas**. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento: Instituto de Economia Agrícola, 1997. (Coleção cadeias de produção da agricultura, 3).
- BRUNETTA, M. R. **Avaliação da eficiência técnica e de produtividade usando análise por envoltória de dados: um estudo de caso aplicado a produtores de leite**. 2004. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- BUENO, A. A. O. **Avaliação de sistemas de produção de leite em pastagens**. 2013. 99 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- DIAGNÓSTICO da pecuária leiteira do Estado de Minas Gerais em 2005: relatório de pesquisa. Belo Horizonte: FAEMG, 2006.
- DINIZ, F. H. **Produção de leite com qualidade em áreas de assentamento proposições de intervenção como inovação**. 2007. 150 f. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- FARIA, V. P. Fatores que afetam a eficiência. **Revista Mundo do Leite**, São Paulo, v. 27, p. 2-15, 2007.
- FIRETTI, R.; RIBEIRO, M. M. de L. O. Cooperativismo e assistência técnica: novos parâmetros para ação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 23, n. 4, p. 1045-1054, 2001.
- GOMES, A. L. **Determinantes da queda do preço do leite recebido pelo produtor: uma abordagem de curto e longo prazo**. 2002. 47 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- GOMES, S. T. **Economia da produção de leite**. Belo Horizonte: Itambé, 2000.
- IBGE. **Pesquisa pecuária municipal: quantidade e valor dos produtos de origem animal, por tipo de produto**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ppm/default.asp>>. Acesso em: 10 maio 2013.
- MANZANO, A.; NOVAES, N. J.; CAMARGO, A. C. de; ESTEVES, S. N.; FREITAS, A. R. de; TUPY, O.; MACHADO, R. Avaliação de tecnologias agropecuárias em estabelecimentos familiares com produção de leite no município de São Carlos, SP. 2. Rentabilidade econômica da produção de leite. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 29., 2002, Gramado. **Anais...** Gramado: Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária, 2002. 1 CD-ROM.
- MENDONÇA, F. C.; VINHOLIS, M. de M. B.; SIMÕES, M. A. R. e; REZENDE, M. de; COLOMBO JÚNIOR, C. N. Avaliação dos impactos econômico, social e ambiental de ações de pesquisa e transferência de tecnologia de irrigação de pastagens. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Desenvolvimento rural e sistemas agroalimentares os agronegócios no contexto de integração das nações: anais...** Porto Alegre: SOBER, 2009. 1 CD-ROM.
- NOVO, A. L. M.; SCHIFFLER, E. **Princípios básicos para a produção econômica de leite**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006.
- NOVO, A. L. M.; TOLEDO, J. C. **Avaliação de programas privados de assistência técnica no setor leiteiro: um estudo de caso do departamento de assistência ao produtor Parmalat**. Disponível em: <<http://www.fearp.usp.br/egna/resumos/Novo.pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2011.
- OLIVEIRA, J. S.; GOMES, A. L.; MEDEIROS, J. G. Análise de eficiência e alocação de recursos na produção leiteira do estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007. Londrina. **Conhecimentos para a agricultura do futuro: anais...** Brasília, DF: SOBER; Londrina: IAPAR: Universidade Estadual de Londrina, 2007. 1 CD-ROM.
- PATÊS, N. M. S. **Diagnóstico participativo da pecuária leiteira no sudoeste da Bahia**. 2011. 72 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.
- PUDELL, V. **Análise da gestão da pequena propriedade rural: o caso dos produtores de leite da região do Grande Santa Rosa-RS**. 2006. 99 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I. A.; TUPY, O.; CAMARGO, A. C. de; NOVO, A. L. M.; TOKUDA, F. S.; ANDRADE, E. F.; SHIOTA, C. M.; SILVA, R. A. da. Avaliação sócio-ambiental da integração tecnológica Embrapa Pecuária Sudeste para produção leiteira na agricultura familiar. **Agricultura São Paulo**, São Paulo, v. 53, n. 2, p.35-48, jul./dez. 2006.
- SOUZA, K. M. **Evolução dos indicadores zootécnicos e econômicos da atividade leiteira em Pinheiros-ES, um estudo de caso**. 2009. 40 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.