

# INTERAÇÕES ENTRE INDICADORES ZOOTÉCNICOS E ECONÔMICOS NA ANÁLISE E GESTÃO DA EFICIÊNCIA DE FAZENDAS LEITEIRAS

## INTERACTIONS BETWEEN TECHNICAL AND ECONOMIC INDICATORS FOR THE EFFICIENCY ANALYSIS AND MANAGEMENT OF DAIRY FARMS

Mirian Fabiana da Silva\*  
Angélica Cáritas da Silva\*\*  
Christiano Nascif\*\*\*  
Augusto Hauber Gameiro\*\*\*\*

### RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar as interações entre alguns indicadores zootécnicos e econômicos de dois sistemas de produção de leite bovino. Os dados zootécnicos e econômicos de duas propriedades foram coletados mensalmente de maio de 1988 a abril de 2014. Analisaram-se as interações por meio de correlações e modelos de regressão econométrica do lucro total anual da atividade em função de indicadores técnicos e econômicos selecionados. Observou-se que os indicadores de produtividade por vaca em lactação, porcentagem de vacas em lactação no rebanho, número total de animais na propriedade e custo unitário do leite apresentaram influência no lucro total anual das fazendas. Todavia, a lucratividade dos sistemas de produção de leite depende primordialmente da combinação de: i) produtividade por vaca em lactação; e ii) porcentagem de vacas em lactação no rebanho.

**Palavras-chave:** Eficiência produtiva. Lucratividade. Produtividade.

### ABSTRACT

This paper aimed to analyze the interactions between technical and economic indicators of two dairy production systems. The technical and economic data of two farms were collected monthly from May 1988 to April 2014. Interactions were analyzed through simple correlations and by econometric regression models, taking the total annual profit in function of selected technical and economic indicators. It was observed that the productivity of lactating cow, the percentage of lactating cows in the herd, the total number of animals at the herd and the unit production cost of milk had influence on the annual total profit of farms. However, the profitability of the farms depends mainly on

---

\* Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Pirassununga SP, Brasil. [mirian.zootecnista@gmail.com](mailto:mirian.zootecnista@gmail.com)

\*\* Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Pirassununga SP, Brasil. [angelica.agronegocio@gmail.com](mailto:angelica.agronegocio@gmail.com)

\*\*\* Universidade Federal de Viçosa, Viçosa MG, Brasil. [christianonascif@gmail.com](mailto:christianonascif@gmail.com)

\*\*\*\* Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Pirassununga SP, Brasil. [gameiro@usp.br](mailto:gameiro@usp.br)

the combination of two indicators: i) the productivity per lactating cow; and ii) the percentage of lactating cows in the herd.

**Keywords:** Productive efficiency. Profitability. Productivity.

## **Introdução**

O sistema agroindustrial do leite no Brasil tem importância significativa, sendo que a atividade está presente em todo território nacional, contribuindo econômica e socialmente com a geração de renda aos produtores, empregos diretos e indiretos, e fornecendo alimentos de elevado valor nutricional à população. Segundo dados da Pesquisa Pecuária Municipal, no ano de 2015 o rebanho brasileiro contou com 22,75 milhões de vacas, que produziram 35,00 bilhões de litros de leite, representando um valor de R\$ 34,71 bilhões (IBGE, 2016).

Com o aumento da competição entre os agentes desse sistema agroindustrial a partir dos anos 90, e a consequente redução nas margens de lucro, torna-se ainda mais relevante que os produtores de leite recebam orientação técnica e gerencial visando sua manutenção e crescimento na atividade. Essa orientação objetiva auxiliar os produtores a utilizarem mais racionalmente os fatores de produção, como terra, trabalho e capital, no processo de tomada de decisões gerenciais e técnicas, independentemente da tecnologia produtiva adotada (COSTA; BUENO, 2012). A partir dessas interações, técnicos e produtores podem obter respostas adequadas ao uso dos fatores de produção. Nesse contexto, a tecnologia deve ser incorporada e orientada por um planejamento sistêmico. A caracterização técnica de um sistema de produção é um processo importante para promover melhorias na atividade leiteira (MOURA et al., 2013).

O grau de eficiência de um sistema de produção está ligado aos indicadores zootécnicos e econômicos, que podem ser estimados por meio da aplicação de conceitos básicos como alimentação equilibrada, manejo, sanidade e estrutura de rebanho. Para a melhoria do sistema de produção, se faz necessário não somente especializar o rebanho e o melhor aproveitamento das áreas de produção, mas também realizar um bom planejamento técnico e gerencial da atividade (GODINHO et al., 2013).

Os indicadores zootécnicos e econômicos quando coletados e analisados corretamente, podem ser utilizados como ferramenta gerencial para a avaliação do desempenho da atividade, possibilitando embasamento para elaboração do planejamento, estabelecimento de metas, avaliação dos resultados, identificação das oportunidades e

ainda auxiliando no monitoramento e na tomada de decisões estratégicas, em um cenário de elevada concorrência e incertezas (FERRAZZA et al., 2015).

Um elemento chave na gestão econômica é o conhecimento da integração dos fatores biológicos, zootécnicos e financeiros que interferem na rentabilidade do sistema de produção. Partindo dessa análise é possível identificar os pontos de estrangulamento, escolher sistemas e técnicas de produção mais apropriados a cada situação, identificar e quantificar indicadores de referência, auxiliando no diagnóstico e tomada de decisão, racionalizar o uso dos fatores de produção e dos insumos e realizar o planejamento da atividade com foco no lucro (ASSIS, 2013; OLIVEIRA; PEREIRA, 2009).

O satisfatório resultado no desempenho econômico depende invariavelmente do desempenho técnico das propriedades. Portanto, deve-se eleger os indicadores econômicos para melhor intervenção tecnológica, tendo uma visão sistêmica do sistema de produção. A atividade leiteira só obtém resultados econômicos satisfatórios se o sistema de produção estiver equilibrado e possibilitando flexibilidade na sua condução (NASCIF, 2008).

Assim, juntamente com a análise dos indicadores econômicos é fundamental a compreensão da correlação dos mesmos com os indicadores zootécnicos, pois além dos fatores ligados ao ambiente macroeconômico, a eficiência zootécnica também determina a lucratividade da atividade leiteira. Por exemplo, um maior intervalo de partos, uma baixa produção de leite por hectare, alto índice de vacas secas no rebanho e baixa persistência das vacas, dentre outros indicadores, podem tornar a atividade um negócio inviável (ASSIS, 2013).

Essas correlações podem indicar onde o produtor deve concentrar a atenção, para maior eficiência de uso dos recursos produtivos e econômicos, sem que seu capital investido seja comprometido (GUIMARÃES FILHO, 2011). A compreensão das correlações também é importante para avaliar a viabilidade da atividade e permitir comparar os indicadores internos com os de outros sistemas de produção, como outra fazenda ou outro tipo de tecnologia (mais intensiva ou menos intensiva). Essa análise do negócio é fundamental para conhecer a realidade atual da produção e possibilitar a avaliação de eventuais novos investimentos e sua viabilidade econômica.

Portanto, ao avaliar os indicadores econômicos, deve-se avaliar paralelamente os indicadores zootécnicos, pois uma ineficiência técnica pode tornar a atividade inviável. Assis (2013) observou que os piores indicadores zootécnicos acarretaram graves consequências à rentabilidade da atividade leiteira, o que comprometeu o desempenho

econômico do empreendimento, elevando os custos de produção e reduzindo a lucratividade do produtor.

Nascif (2008) e Oliveira et al. (2007) observaram a necessidade de estudos que analisem os indicadores de forma periódica e regional, devido ao dinamismo existente na atividade leiteira, a diversidade socioeconômica, cultural e edafoclimáticas e as oscilações do mercado, tanto nacional quanto internacional. Portanto, existe a necessidade de estudos que analisem as interações das variáveis de desempenho técnico e econômico de sistema de produção de leite, para que as tomadas de decisão dentro do planejamento da produção sejam eficientes, e que possam garantir o equilíbrio das relações social, ambiental e econômico do sistema.

Silva et al. (2015) avaliaram os indicadores técnicos e econômicos de dois sistemas de produção de leite, no período de maio de 1988 a abril de 2012, por meio de análise descritiva das características produtivas e dos indicadores de desenvolvimento técnico e econômico, bem como as taxas de crescimento anual de tais indicadores. Os autores concluíram que os dois sistemas de produção se tornaram competitivos e demonstraram que a atividade de produção de leite pode ser atraente e lucrativa. Entretanto, não indicaram precisamente quais as interações dos indicadores que exerceram maior influência na eficiência dos sistemas de produção do leite.

Nesse sentido, visando maior conhecimento das interferências e relações entre alguns indicadores, objetivou-se analisar as interações entre os indicadores zootécnicos e econômicos de dois sistemas (duas fazendas) de produção de leite.

## **Materiais e Métodos**

A pesquisa foi desenvolvida por meio de dois estudos de caso, com abordagem quantitativa e qualitativa. Os dados utilizados foram de dois sistemas de produção de leite (Fazenda 1 e Fazenda 2) localizados na região de Viçosa, Minas Gerais, que recebem assistência técnica e gerencial no contexto do Programa de Desenvolvimento da Pecuária de Leite (PDPL). O programa iniciou suas atividades em 1988, com o objetivo de capacitar os estudantes da Universidade Federal de Viçosa e prestar assistência técnica e gerencial aos produtores de leite da região de Viçosa, Minas Gerais (SILVA; PEREIRA; NASCIF, 2015).

Os dados utilizados nesta pesquisa foram cedidos pelo PDPL. A Fazenda 1 possui 107,5 hectares destinados à pecuária de leite. Ao longo do período analisado a Fazenda 1

passou por várias mudanças 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*. O grupo genético varia de 15/16 Holandês-Zebu a animais puros-por-cruza ou puros-de-origem. 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.

A Fazenda 2 possui 52 hectares destinados à pecuária leiteira. No manejo das vacas em lactação, o fornecimento de concentrado é realizado duas vezes ao dia durante a ordenha, de acordo com a produção de cada animal, e o suplemento mineral é disponibilizado à vontade. O rebanho recebe cana-de-açúcar no período de seca e capim-elefante nas águas. As vacas de melhor aptidão leiteira recebem silagem de milho no período de seca e piquetes de capim-mombaça no período das águas. O rebanho é constituído por animais com grupo genético que varia de 3/4 a 7/8 Holandês-Zebu. A Fazenda 2 utiliza inseminação artificial e aleitamento artificial dos bezerros.

Os dados técnicos e econômicos das propriedades avaliadas foram coletados mensalmente de maio de 1988 a abril de 2014, totalizando 26 anos, e foram lançados em programas computacionais específicos para a obtenção dos indicadores. Os valores financeiros foram corrigidos pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas para fevereiro de 2015. Os indicadores técnicos e econômicos foram os mesmos utilizados por Silva et al. (2015).

Os indicadores selecionados foram estes:

- Produção de leite anual (L/ano): igual à soma das produções totais de leite comercializado e de leite consumido na propriedade.
- Total de animais no rebanho (n°): número total de animais na propriedade.
- Produtividade por vaca em lactação (L/vaca lactação/dia): relação entre a produção diária de leite e o número de vacas em lactação.
- Relação de vacas em lactação por rebanho (%): relação entre o número de vacas em lactação e o total de animais do rebanho.
- Lucro total anual (R\$/ano): resultado da receita bruta da atividade menos o seu custo total.

- Custo unitário do leite (R\$/L): custo total para produzir um litro de leite. Custo total da atividade (custo operacional efetivo mais depreciações, remuneração do proprietário e do capital) multiplicado pela relação receita do leite por receita da atividade, dividido pela produção anual de leite.

Para analisar as interações dos indicadores zootécnicos e econômicos utilizou-se de correlações simples e de modelos de regressão econométrica de indicadores selecionados em relação ao lucro total anual da atividade. Os cálculos e modelos estatísticos foram processados pelo software Excel®.

## **Resultados e Discussão**

### **Fazenda 1**

A produção de leite anual no ano agrícola 1988/1989 era de 152.186 litros; em 2013/2014 alcançou o patamar de 1.617.147 litros. O número total de animais na propriedade evoluiu de 271 para 330 cabeças (Figura 1). Ao observar a Figura 1 verifica-se uma redução no número de animais, isso se deve a mudanças realizadas na propriedade nestes anos. A produção de leite evoluiu em termos de instalações, manejo alimentar, sanitários, reprodutivo e genético. Em 1999 o proprietário optou pelo sistema de manejo em confinamento total, em instalações tipo *free-stall*, que é o atual. Em 2005 com o sistema de produção estruturado, o número de animais começou a aumentar. Vale lembrar que mesmo com a redução de animais a produção de leite aumentou, este fator deve-se ao melhoramento genético, a alimentação e as condições de bem-estar do rebanho.

A porcentagem de vacas em lactação em relação ao rebanho elevou-se de 25% para 50%. 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 produtividade por vaca em lactação evoluiu de 6 litros/dia para 26 litros/dia (Figura 2). O aumento da produtividade por vaca foi o principal fator que proporcionado o crescimento da produção.

O custo unitário do leite variou ao longo do período analisado, tendo sido, em 1988/1989 igual a R\$ 2,07 por litro de leite e em 2013/2014, igual a R\$ 1,04 por litros de leite (Figura 3). O lucro total anual da atividade evoluiu desde 1988/1989 (R\$-

45.155,53/ano) a 2013/2014 (R\$279.342,08/ano), como pode ser observado na Figura 4. O lucro, que em 1988/1989 era negativo, evoluiu para positivo em 2013/2014, 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.

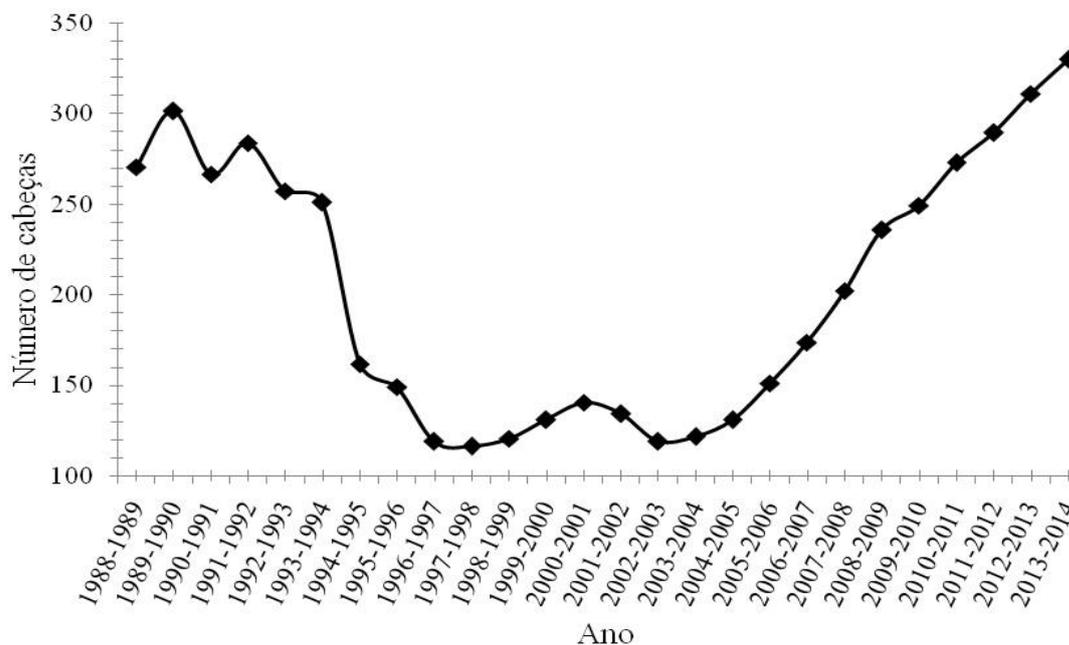


Figura 1 - Evolução da quantidade total de animais na propriedade, ao longo dos anos, Fazenda 1.

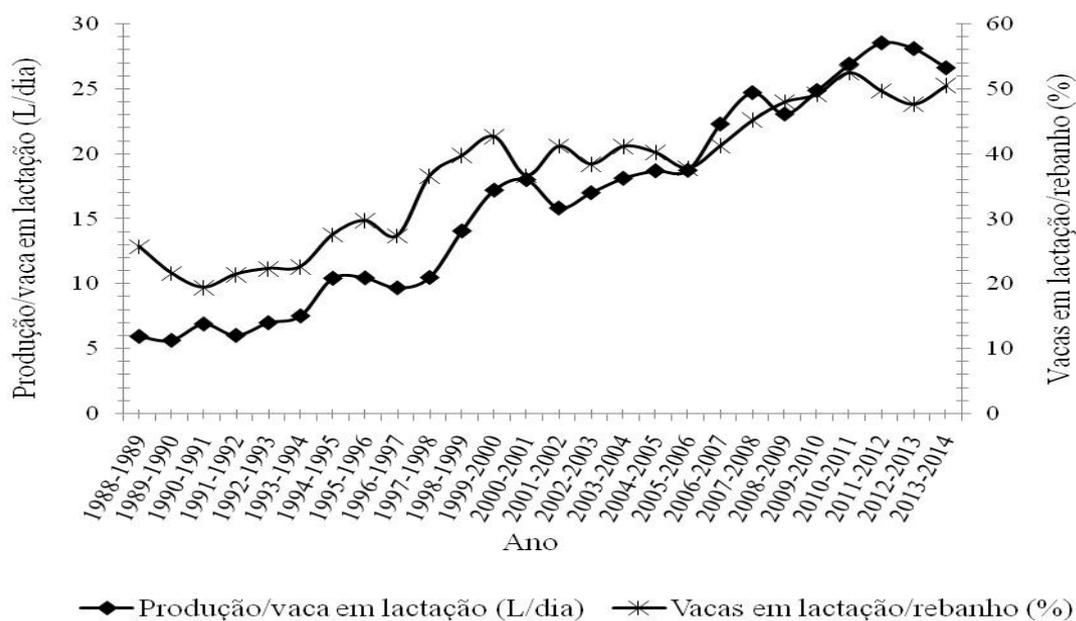


Figura 2 - Evolução da porcentagem de vacas em lactação em relação ao rebanho e da produtividade por vaca em lactação, ao longo dos anos, Fazenda 1.

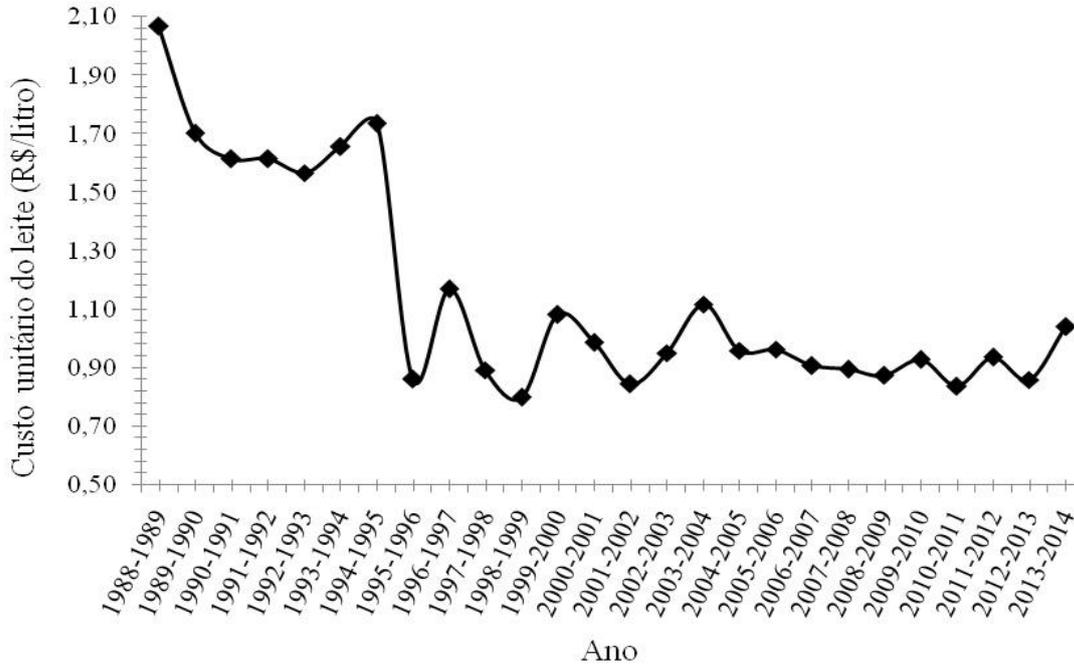


Figura 3 - Evolução do custo unitário do leite, ao longo dos anos, Fazenda 1.

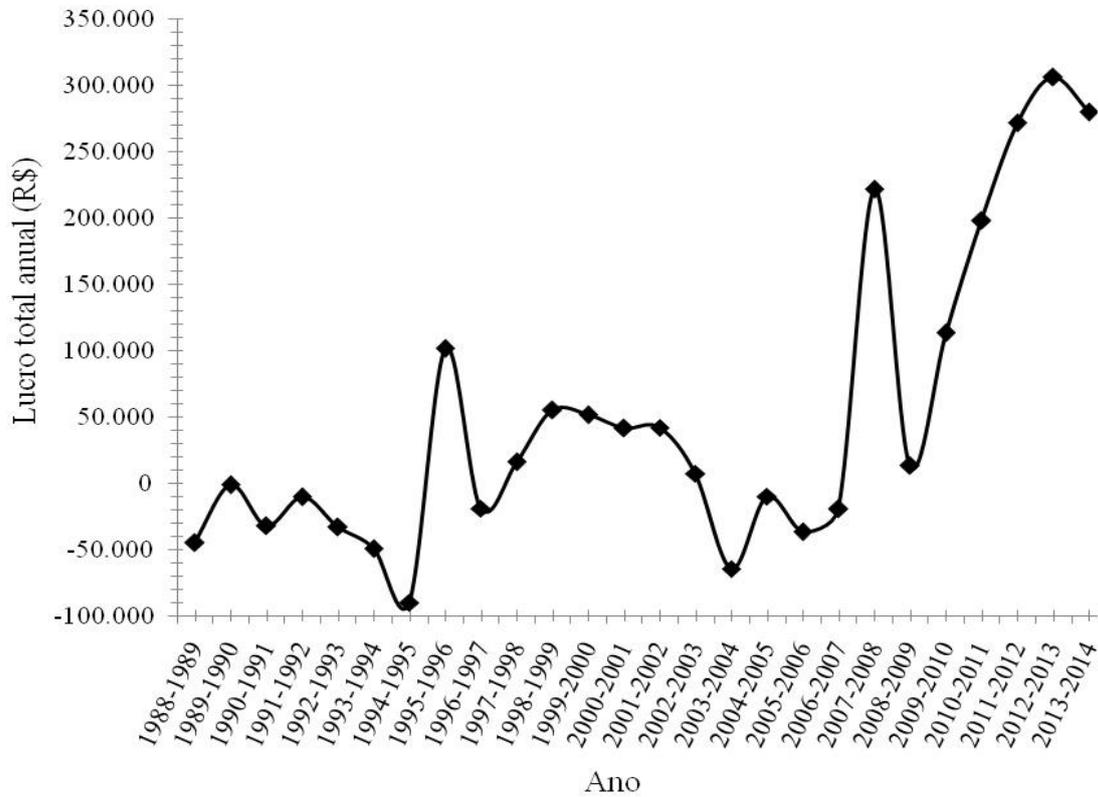


Figura 4 - Evolução do lucro total anual, ao longo dos anos, Fazenda 1.

Ao analisar os dados zootécnicos e econômicos desta propriedade, observou-se a inter-relação entre os indicadores zootécnicos e econômicos, como se pode verificar na Tabela 1. O lucro total anual da atividade leiteira parece ser influenciado pela porcentagem de vacas em lactação em relação ao rebanho, pela produtividade por vaca em lactação, pelo número total de animais na propriedade e pelo custo unitário do leite.

Tabela 1 - Coeficientes de correlação simples entre as variáveis: lucro total anual, vacas em lactação/rebanho, produção/vaca em lactação, número total de animais na propriedade e custo unitário do leite. Dados da Fazenda 1

Variáveis	Lucro total anual (R\$/ano)	Vacas em lactação/rebanho (%)	Produção/vaca em lactação (L/dia)	Número total de animais na propriedade (Cabeça)	Custo unitário do leite (R\$/L)
Lucro total anual (R\$/ano)	1				
Vacas em lactação/rebanho (%)	0,681*	1			
Produção/vaca em lactação (L/dia)	0,738*	0,950*	1		
Número total de animais na propriedade (Cabeça)	0,445*	-0,015	0,132	1	
Custo unitário do leite (R\$/L)	-0,519*	-0,796*	-0,733*	0,374	1

\* Significativo a  $P \leq 0,05$ .

O indicador vacas em lactação/rebanho apresentou correlação alta e positiva (0,950) com a produção/vaca em lactação (Tabela 1), isto devido a melhoria na nutrição, reprodução, melhoramento genético dos animais e manejo sanitário, proporcionando aumento da produtividade e do percentual de animais em produção (Figura 2).

Estes dois indicadores apresentaram correlação positiva com o lucro total anual da atividade, ficando evidente que o produtor que busca melhorias na composição do rebanho, com mais vacas em lactação em relação ao rebanho, e também busca o aumento da produtividade por vaca em lactação, terá um sistema de produção mais lucrativo.

Segundo o estudo de Resende et al. (2016), propriedades com maior proporção de animais em lactação em relação ao rebanho foram mais eficientes economicamente. De acordo com Oliveira et al. (2007), a relação de vacas em lactação pelo total do rebanho apresenta correlação positiva com o desempenho econômico, evidenciando que a utilização deste indicador global é eficaz como critério de avaliação zootécnica.

O principal fator que proporcionou o crescimento da produção foi o aumento da produtividade que, por sua vez, contribuiu para o aumento da rentabilidade do sistema de produção. Portanto a produtividade por vaca em lactação interferiu positivamente no desempenho econômico da atividade. O planejamento da propriedade deve buscar como objetivo a utilização de vacas mais produtivas e do equilíbrio dos custos de produção, sendo esses compatíveis com o potencial produtivo do rebanho do sistema adotado.

Na Fazenda 1, o número total de animais na propriedade teve correlação positiva baixa com o lucro total anual, ou seja, não interferindo tanto na lucratividade do sistema. Por outro lado, ao analisar os outros indicadores da Tabela 1, observa-se que o mesmo não possui correlação significativa ( $P > 0,05$ ) com os demais indicadores. Este fato pode ser explicado pela redução e depois aumento na quantidade de animais ao longo do período analisado (Figura 1), devido a mudanças no sistema de produção como relatado acima.

Na Tabela 2, apresentam-se as equações de regressão do lucro total anual da atividade (R\$/ano) em função dos indicadores vacas em lactação/rebanho (%), produção/vaca em lactação (L/dia), número total de animais na propriedade (cabeça) e custo unitário do leite (R\$/L).

Tabela 2 – Equações estimadas e coeficientes de regressão ( $R^2$ ) do lucro total anual (R\$/ano) da atividade de leite da Fazenda 1 (variável Y) em função dos respectivos indicadores (variáveis explicativas)

Equação	$R^2$
$- 21.713,05 + 1.496,24 X_1 + 1.302,20 X_2 + 1.011,32 X_3^* - 182.966,65 X_4^*$	0,757
$- 223.089,00 + 7.426,73 X_1^*$	0,464
$- 127.159,00 + 10.906,60 X_2^*$	0,544

- 89.409,00 + 685,88 X<sub>3</sub>\* 0,198

234.835,50 - 160.754,00 X<sub>4</sub>\* 0,269

---

Variáveis explicativas: X<sub>1</sub>: Vacas em lactação/rebanho (%); X<sub>2</sub>: Produção/vaca em lactação (L/dia); X<sub>3</sub>: Número total de animais na propriedade (Cabeça); e X<sub>4</sub>: Custo unitário do leite (R\$/L).

\* Parâmetro significativo a  $P \leq 0,05$ .

Os resultados complementam as correlações apresentadas (Tabela 2), mas com uma observação adicional ao indicador do número total de animais na propriedade, que apresentou baixa correlação com o lucro total e que na regressão também demonstrou um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) baixo. Dessa forma, pode-se inferir que, no caso deste sistema de produção (Fazenda 1), o número total de animais na propriedade não foi um indicador que interferiu no lucro.

Os indicadores vacas em lactação/rebanho e produção/vaca em lactação foram os que mais influenciaram no lucro da Fazenda 1, com coeficientes de determinação ( $R^2$ ) de 0,464 e 0,544, respectivamente. Mostrando que para cada acréscimo unitário no indicador vacas em lactação/rebanho (%), haveria um aumento de R\$ 7.426,73 no lucro total anual da atividade. Para a produção/vaca em lactação haveria um aumento de R\$ 10.906,60 no lucro total anual da atividade.

Segundo Resende et al. (2016), a obtenção de ganho em produtividade por animal pode ser uma meta plausível para direcionar o ganho em lucratividade do sistema de produção de leite.

## **Fazenda 2**

A produção de leite anual da Fazenda 2 em 1988/1989 foi de 6.985 litros, alcançando o patamar de 180.348 litros em 2013/2014. O número total de animais na propriedade evoluiu de 32 para 95 cabeças (Figura 5). A porcentagem de vacas em lactação em relação ao rebanho elevou-se de 25% para 41%, esse indicador demonstra a proporção de animais gerando receita em relação ao número total do rebanho. A produtividade por vaca em lactação evoluiu 2 litros/dia para 13 litros/dia (Figura 6). Os fatores que influenciam nesse indicador são a alimentação e nutrição, a genética e o manejo dos animais.

O custo unitário do leite variou ao longo do período analisado, tendo sido, em 1988/1989, de R\$1,16/litros, e em 2013/2014, de R\$1,13/litros; o menor custo foi observado em 2004/2005, de R\$0,52 (Figura 7). A Figura 8 mostra a evolução do lucro total anual da atividade, desde 1988/1989 (R\$8.153,24/ano) a 2013/2014 (R\$ - 2.307,26/ano).

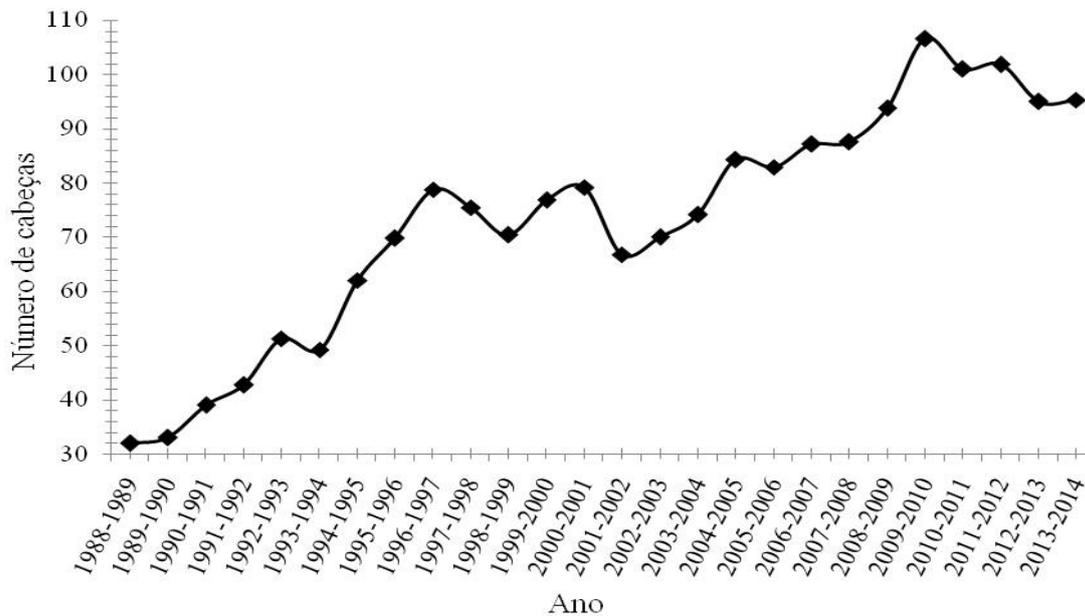


Figura 5 - Evolução da quantidade total de animais na propriedade, ao longo dos anos, Fazenda 2.

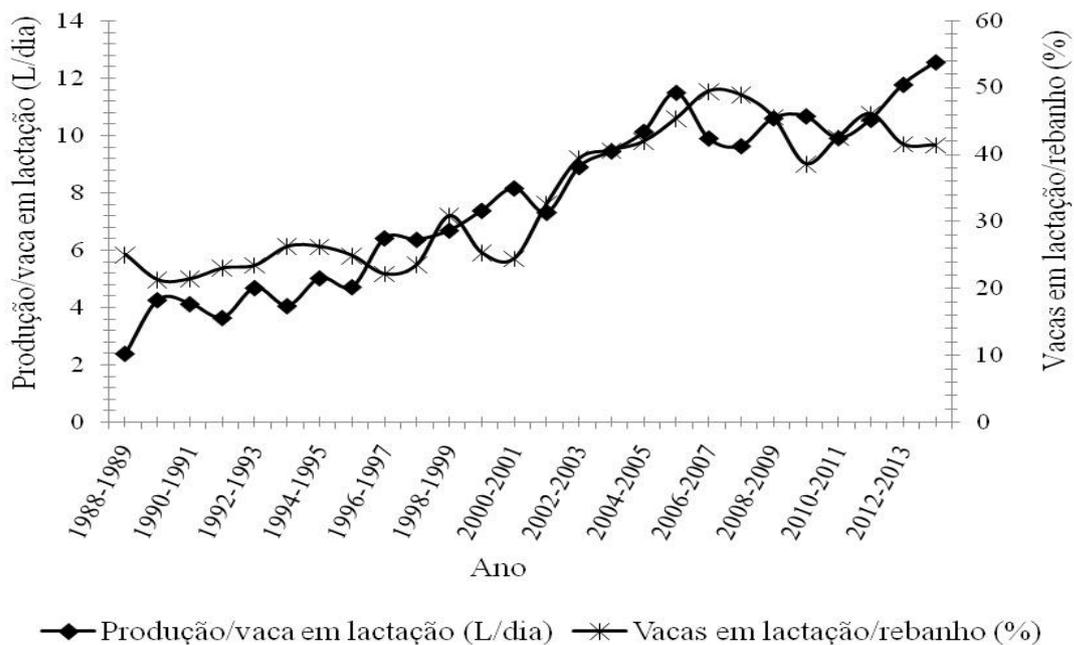


Figura 6 - Evolução da produtividade por vaca em lactação e da porcentagem de vacas em lactação em relação ao rebanho, ao longo dos anos, Fazenda 2.

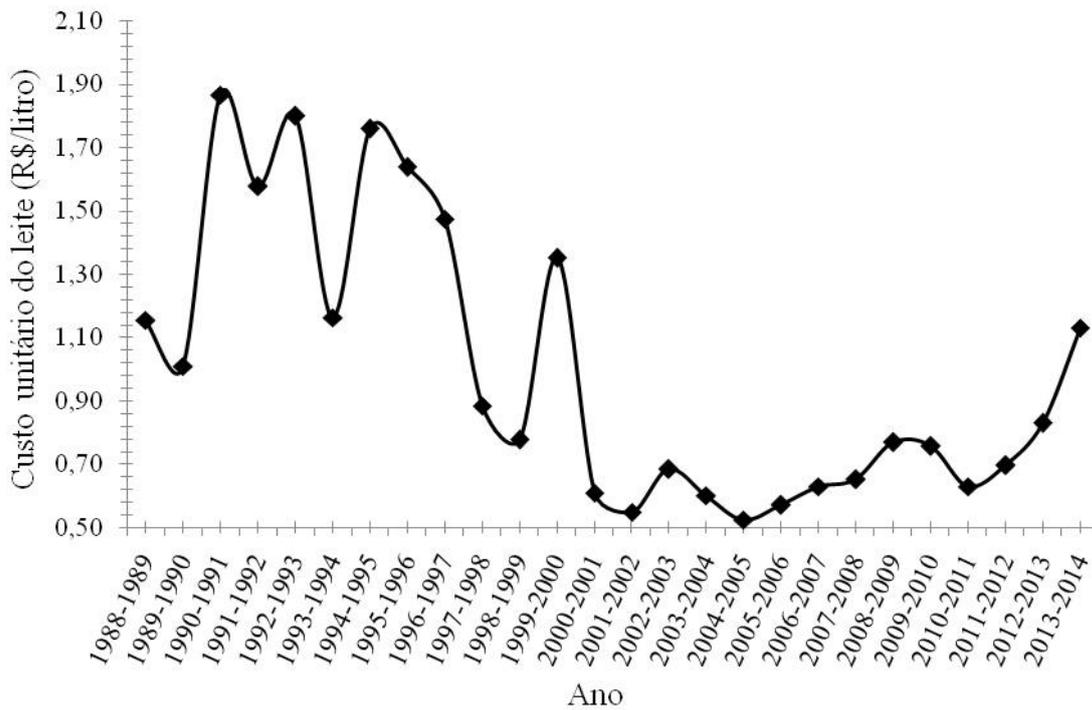


Figura 7 - Evolução do custo unitário do leite, ao longo dos anos, Fazenda 2.

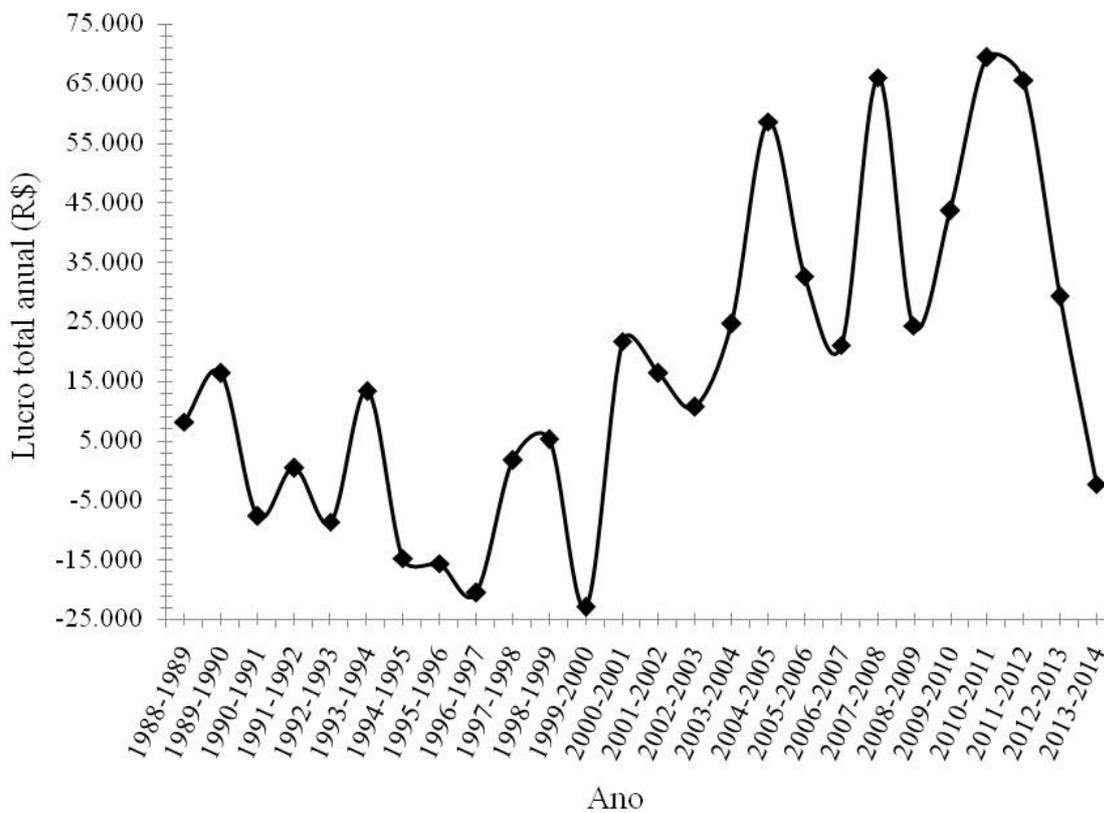


Figura 8 - Evolução do lucro total anual, ao longo dos anos, Fazenda 2.

Ao longo do período analisado, a Fazenda 2 buscou melhorar o sistema de produção na área da alimentação e nutrição, no manejo reprodutivo e na genética com a adição de animais mais produtivos e descarte dos improdutivos. Esses fatores contribuíram para melhoria da composição do rebanho, aumentando a porcentagem de vacas em lactação do rebanho, a quantidade total de animais e a produtividade por vaca em lactação (Figuras 5 e 6). Esses indicadores influenciaram positivamente o lucro total anual da atividade, como pode ser observado na Tabela 3, possuindo correlação positiva entre si.

Tabela 3 - Coeficientes de correlação simples entre as variáveis: lucro total anual, vacas em lactação/rebanho, produção/vaca em lactação, número total de animais na propriedade e custo unitário do leite. Dados da Fazenda 2

Variáveis	Lucro total anual (R\$/ano)	Vacas em lactação/rebanho (%)	Produção/vaca em lactação (L/dia)	Número total de animais na propriedade (Cabeça)	Custo unitário do leite (R\$/L)
Lucro total anual (R\$/ano)	1				
Vacas em lactação/rebanho (%)	0,731*	1			
Produção/vaca em lactação (L/dia)	0,585*	0,863*	1		
Número total de animais na propriedade (Cabeça)	0,533*	0,741*	0,896*	1	
Custo unitário do leite (R\$/L)	-0,746*	-0,707*	-0,682*	-0,564*	1

\* Significativo a  $P \leq 0,05$ .

Quanto mais animais existirem na propriedade, sendo maior a porcentagem de vacas em lactação e maior a produtividade por vaca em lactação, mais lucrativo mostrou-se o sistema de produção (Tabela 3). Lembrando que, para que isso acontecesse foi necessário buscar melhorias na alimentação e nutrição, no manejo sanitário e reprodutivo das bezerras e novilhas para redução da idade a primeira parição. Da mesma forma ocorreu para as vacas, com melhor aproveitamento da genética com maior produção e retorno ao cio reduzindo o intervalo de partos, selecionando animais como maior persistência de lactação.

A porcentagem de vacas em lactação no rebanho apresentou correlação positiva com o lucro total anual (0,731), este indicador expressa a eficiência reprodutiva do rebanho e a qualidade do manejo da propriedade, como também observado para a Fazenda 1. O ideal seria de 60% do rebanho ser composto de vacas em lactação e no mínimo 40% (SILVA et al., 2015). Na falta de gerenciamento desse indicador, o produtor estará mantendo animais que não geram renda, mas geram custo, reduzindo assim a lucratividade do sistema.

Segundo o estudo realizado por Assis (2013) os indicadores econômicos (margem bruta, margem líquida, custo operacional efetivo, custo operacional total, custo total, lucratividade e rentabilidade) apresentaram alta correlação com o percentual de vacas em lactação.

O custo unitário do leite apresentou correlação negativa com os indicadores analisados (Tabela 3). O mesmo interfere negativamente na lucratividade da propriedade, sendo necessária sua minimização para a maximização do lucro. O aumento na lucratividade da atividade deve à eficiência na gestão dos recursos produtivos (mão de obra, animais e terra). Porém, a busca por maior produtividade deve respeitar os limites das repostas econômicas do sistema de produção.

Na Tabela 4 são apresentadas as estimativas de parâmetros das regressões e os coeficientes de regressão ( $R^2$ ) dos indicadores avaliados e sua influência sobre o lucro total anual (R\$/ano) da atividade leiteira da Fazenda 2. Os mesmos apresentaram resultados significativos ( $P \leq 0,05$ ).

Tabela 4 – Equações estimadas e coeficientes de regressão ( $R^2$ ) do lucro total anual (R\$/ano) da atividade de leite da Fazenda 2 (variável Y) em função dos respectivos indicadores (variáveis explicativas)

Equação	$R^2$
$4.489,03 + 1.832,51 X_1^* - 5.595,61 X_2 + 355,51 X_3 - 31.911,60 X_4^*$	0,680
$- 49.280,40 + 1.971,13 X_1^*$	0,534
$- 24.417,40 + 5.339,71 X_2^*$	0,342

- 11.937,00 + 15,76 X<sub>3</sub>\* 0,559

62.403,91 - 45.489,40 X<sub>4</sub>\* 0,557

---

Variáveis explicativas: X<sub>1</sub>: Vacas em lactação/rebanho (%); X<sub>2</sub>: Produção/vaca em lactação (L/dia); X<sub>3</sub>: Número Total de Animais na Propriedade (Cabeça); e X<sub>4</sub>: Custo unitário do leite (R\$/L)

\* Parâmetro significativo a  $P \leq 0,05$ .

Os resultados apresentados na Tabela 4 complementam as correlações observadas na Tabela 3. Diferentemente da Fazenda 1, na Fazenda 2 o indicador número total de animais na propriedade, apresentou correlação positiva como o lucro total anual, confirmando com a regressão linear. Isso indica que para cada animal acrescentado ao sistema haveria elevação no lucro total anual da atividade em R\$ 15,76 por unidade de animal; o coeficiente de regressão (R<sup>2</sup>) de 0,559, mostra que essa relação ocorreria em aproximadamente 55,9% dos casos. Interessante notar que a resposta positiva ao tamanho do rebanho observada na Fazenda 2 e não na Fazenda 1 talvez possa ser explicada pelo fato de que a Fazenda 2 apresentava um rebanho pequeno e significativamente menor que o da primeira. Em outras palavras, talvez a Fazenda 2 ainda não tivesse um tamanho de rebanho suficiente para diluir seus custos fixos (possível existência de capacidade ociosa dos fatores fixos de produção).

Pode-se observar que o custo unitário do leite (R\$/L) influenciou negativamente o lucro total (Tabela 4). Mostrando que para cada acréscimo unitário no custo do leite (R\$/L), haveria uma redução de R\$ 45.489,40 no lucro total anual da atividade. Destacando a importância de minimizar os custos de produção da atividade.

Resende et al. (2016) observaram que as fazendas com renda líquida anual positiva produziram mais leite por mão de obra e por vaca, tinham maior proporção de vacas em lactação no rebanho e menor custo com mão de obra contratada.

Guimarães Filho (2011) analisou os indicadores zootécnicos e econômicos da atividade leiteira na mesorregião Noroeste do Espírito Santo, verificou que os indicadores que impactaram a rentabilidade foram o número de vacas em relação ao rebanho, a produtividade da mão de obra contratada e a quantidade de vacas em lactação por hectare.

De acordo com Lopes et al. (2015), as melhores lucratividades e rentabilidades das propriedades analisadas foram reflexos da quantidade de animais por área para

produção; maiores porcentagens de vacas em lactação, vacas no rebanho e vacas em lactação no rebanho; pela maior produtividade por animal e por área; pela maior quantidade de vacas em lactação por área; maior produtividade por mão de obra; e menor relação da depreciação pelo custo operacional total.

### **Considerações Finais**

Ao analisar os indicadores que influenciaram o lucro total anual da Fazenda 1 e Fazenda 2, verificou-se que a lucratividade do sistema de produção de leite depende da combinação entre a produtividade por vaca em lactação e a porcentagem de vacas em lactação no rebanho, ou seja, mais animais geradores de renda e de alta produtividade individual.

A identificação dos sistemas de produção e a análise das interações entre os indicadores zootécnicos e econômicos são relevantes para tomada de decisão técnica-gerencial da propriedade.

### **Referências**

ASSIS, L. P. **Análise técnica e econômica de uma propriedade leiteira em Couto de Magalhães de Minas – MG**: um estudo plurianual. 2012. 77 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2013.

COSTA, Z. F.; BUENO, O. C. Análise das eficiências energética e econômica de dois diferentes sistemas de produção de leite bovino em explorações familiares. **Ambiência** - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais, Guarapuava, v. 8, n. 2, p. 361-375, maio/ago. 2012.

FERRAZZA, R. A.; LOPES, M. A.; MORAES, F.; BRUHN, F. R. P. Índices de desempenho zootécnico e econômico de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 1, p. 485-496, jan./fev. 2015.

GODINHO, R. F.; SOARES, V. E.; BERTIPAGLIA, L. M. A.; DIAN, P. H. M. Gestão empresarial em sistemas de produção de leite na microrregião de São João Batista do Glória (MG). **Ciência et Praxis**, Passos, v. 6, n. 12, p. 39-49, dez. 2013.

GUIMARÃES FILHO, C. C. **Indicadores zootécnicos e econômicos da atividade leiteira na mesorregião noroeste do Espírito Santo e microrregião de Juiz de Fora**. 2011. 68 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Dados de 2015. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ppm/default.asp>>. Acesso em: 28 dez. 2016.

LOPES, M. A.; MORAES, F.; CARVALHO, F. M.; PERES, A. A. C.; BRUHN, F. R. P.; REIS, E. M. B. Efeito de índices técnicos e gerenciais na rentabilidade da atividade leiteira com diferentes níveis tecnológicos. **Revista Científica de Produção Animal**, Areia, v. 17, n. 2, p. 92-102, dez. 2015.

MOURA, J. F. P.; PIMENTA FILHO, E. C.; GONZAGA NETO, S.; CÂNDIDO, E. P. Avaliação tecnológica dos sistemas de produção de leite bovino no Cariri da Paraíba. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 14, n. 1, p. 121-131, jan./mar. 2013.

NASCIF, C. **Indicadores técnicos e econômicos em sistemas de produção de leite de quatro mesorregiões do Estado de Minas Gerais**. 2008. 110 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Zootecnia) - Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

OLIVEIRA, A. S.; CUNHA, D. N. F. V.; CAMPOS, J. M. S.; VALE, S. M. L. R.; ASSIS, A. J. Identificação e quantificação de indicadores-referência de sistemas de produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 2, p. 507-516, 2007.

OLIVEIRA, A. S.; PEREIRA, D. H. Gestão econômica de sistemas de produção de bovinos leiteiros. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 1., 2009, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2009. p. 106-133.

RESENDE, J. C.; FREITAS, A. F.; PEREIRA, R. A. N.; SILVA, H. C. M.; PEREIRA, M. N. Determinantes de lucratividade em fazendas leiteiras de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 68, n. 4, p. 1053-1061, jul./ago. 2016.

SILVA, M. F.; PEREIRA, J. C.; GOMES, S. T.; NASCIF, C.; GOMES, A. P. Avaliação dos indicadores zootécnicos e econômicos em sistemas de produção de leite. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, Ano XXIV, n. 1, p. 62-73, jan./fev./mar. 2015.

\_\_\_\_\_.; PEREIRA, J. P.; NASCIF, C. PDPL - **Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira**: vinte e cinco anos de atuação. Saarbrücken, Deutschland: Novas Edições Acadêmicas, 2015.