

INDICADORES CHAVES DE DESEMPENHO DE FAZENDAS PRODUTORAS DE LEITE NOS ESTADOS DE MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO

Rodrigo de Andrade Ferrazza¹, Danielle Gonçalves de Oliveira Prado²

Marcos Aurélio Lopes³, Renato Ribeiro Lima²

Resumo: *Objetivou-se com este trabalho determinar e quantificar indicadores chaves de desempenho de fazendas produtoras de leite e definir quais deles mais impactam na rentabilidade da atividade. A amostra foi composta por 61 fazendas produtoras de leite localizadas nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. Estatísticas descritivas foram utilizadas para descrever o banco de dados. Foi gerado um modelo linear completo, sendo a rentabilidade a variável dependente e os indicadores avaliados as variáveis independentes. Utilizou-se o método Stepwise e, para escolha de parada, o critério de Akaike (AIC). Todos os procedimentos estatísticos foram realizados utilizando o software livre R Project. O modelo linear final apresentou $R^2 = 83,12$, sem anormalidade dos dados pela análise de resíduos. Produção de leite por vaca em lactação, custo de mão de obra por custo de alimentação, renda bruta do leite por renda bruta total, custo operacional total por renda bruta total, custo de alimentação por custo total e custo total unitário por preço do leite foram as variáveis utilizadas para explicar a rentabilidade dos rebanhos amostrados.*

Palavras-chave: *rentabilidade, eficiência, índices, regressão, pecuária de leite.*

Abstract: *The objective of this work was to determine and quantify key performance indicators of dairy farms and to define which of them have greater impact on profitability. The sample was composed of 61 dairy farms in the states of Minas Gerais and Rio de Janeiro. Descriptive statistics were used to describe the database. A complete linear model was generated, with profitability being the dependent variable and indicators assessed the independent variables. Was used the Stepwise method and the criterion of stop was the Akaike criterion. All statistical procedures were performed using the free software R Project. The final linear model showed $R^2 = 83,12$, without abnormality of the data by residual analysis. Milk production per cow in milk, cost of labor per feeding cost, gross income from milk per gross total income, total operating cost per total gross income, total cost of feeding per total cost and total unit cost per price of milk were the variables used to explain the profitability of the sampled herds.*

Keywords: *profitability, efficiency, indexes, regression, dairy cattle.*

¹ FMVZ – UNESP/Botucatu. E-mail: rodrigoferrazza@yahoo.com.br

² DEX – UFLA

³ DMV – UFLA

1 Introdução

O desempenho técnico-econômico da atividade leiteira pode ser avaliado através de vários índices técnicos, da relação entre eles e também pela análise econômica (Oliveira et al., 2001). Alguns estudos têm sido realizados visando identificar os principais indicadores zootécnicos e econômicos que influenciam a rentabilidade (R) dos sistemas de produção de leite no Brasil (Krug, 2001; Oliveira et al., 2007). No entanto, o caráter dinâmico inerente ao ambiente de produção e a elevada diversidade socioeconômica, cultural e edafoclimática que caracterizam os sistemas de produção, associados ao fato da pecuária leiteira estar presente em mais de 80% dos municípios do Brasil, impõem a necessidade de estudos regionalizados.

Identificar e quantificar indicadores de referência de sistemas de produção de leite e definir quais deles mais impactam na rentabilidade é de interesse prático para o meio profissional e também pode ser útil como forma de avaliar indiretamente a rentabilidade de rebanhos com escrita contábil deficiente ou ausente. Objetivou-se determinar e quantificar indicadores chaves de fazendas produtoras de leite e definir quais deles mais impactam na rentabilidade da atividade.

2 Material e métodos

A amostra foi composta por 61 fazendas produtoras de leite localizadas nos estados de Minas Gerais Rio de Janeiro. Os dados para o estudo foram obtidos a partir de pesquisas realizadas entre janeiro de 2002 a dezembro de 2011 pelo Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras (DMV/UFLA). Utilizou-se uma amostragem não probabilística por julgamento considerando-se a disponibilidade e a qualidade dos dados por parte dos produtores.

A pesquisa considerou duas etapas diferentes no levantamento das informações. Em uma primeira etapa, foi realizado o inventário completo dos bens das propriedades estudadas, apurando valor e vida útil de cada ativo, sendo, posteriormente, alocados em um dos seguintes grupos: benfeitorias, máquinas, veículos, equipamentos e implementos, ferramentas e rebanho. Na outra etapa, as propriedades foram visitadas no início de cada mês para coleta de dados referentes às produções, despesas realizadas e receitas apuradas no mês anterior.

Estatísticas descritivas (média, valor mínimo, valor máximo e desvio padrão) foram utilizadas para descrever o banco de dados. Optou-se por não utilizar valores monetários para os indicadores econômicos, apenas relações entre os índices, dados em porcentagem, devido à diferença de anos da coleta dos dados que caracterizou a amostra. Em seguida foi gerado um modelo linear completo, sendo R a variável dependente e os indicadores avaliados as variáveis independentes (Tabela 1). Utilizou-se o método *Stepwise* com o objetivo de determinar qual o melhor subconjunto de variáveis de entrada para compor um modelo final.

Nesse método o modelo se inicia com todos os indicadores e remove, de forma gradativa, os que são estatisticamente menos significativos. Esse processo ocorre até que o modelo de melhor previsão seja encontrado (critério Akaike; Rossini, 2011). Após a seleção dos indicadores ideais que melhor explicaram a R foi feita uma análise detalhada do modelo apresentando os coeficientes de regressão e análise de resíduos. Todos os procedimentos estatísticos adotados foram realizados utilizando o *software* livre *R Project*.

Tabela 1 Descrição dos indicadores utilizados que compuseram o modelo linear inicial.

	Coefficiente estimado	Valor-P
(intercepto)	0,0004	0,9939
Produção diária de leite	-0,0085	0,9378
Produção de leite por vaca em lactação	0,1119	0,2566
Taxa de lotação de vacas em lactação	0,1033	0,7265
Produção anual de leite por mão de obra contratada	0,0633	0,5853
Produção anual de leite por área	-0,0278	0,9239
Custo de mão de obra por custo de alimentação	0,1357	0,5082
Renda bruta do leite por renda bruta total	-0,4510	0,0047*
Custo operacional total por renda bruta total	-0,4764	0,0799
Custo operacional efetivo por renda bruta total	0,0490	0,8344
Custo de alimentação por custo total	0,0496	0,7712
Custo de mão de obra por custo total	-0,0196	0,9223
Custo total unitário por preço de leite	-0,3893	0,1303
Custo variável por custo total	0,0938	0,6327

*Significância estatística ($p < 0,05$); Fonte: Resultados da pesquisa.

3 Resultados e discussões

As estatísticas descritivas dos indicadores zootécnicos e econômicos avaliados estão apresentadas na tabela 2.

Tabela 2 Estatística descritiva dos indicadores avaliados.

Indicador	Unidade	Média	Mínimo	Máximo	DP¹
Produção diária de leite	l/dia	932,78	47,63	12.774,46	2.183,64
Taxa de lotação de vacas em lactação	cab/ha	1,35	0,16	11,83	1,73
Produção de leite por vaca em lactação	l/ano	4.254,90	1.500,75	10.856,20	1.764,19
Produção anual de leite por mão de obra contratada	l/dh/ano	75.911,50	17.386,00	379.335,78	70.371,08
Produção anual de leite por área	l/ha/ano	6.099,96	421,87	71.126,00	9.674,88
Renda bruta do leite por renda bruta total	%	87,20	53,80	100,000	11,67
Custo operacional efetivo por renda bruta total	%	64,50	37,52	125,49	18,99
Custo operacional total por renda bruta total	%	79,80	52,12	133,25	18,59
Custo de alimentação por custo total	%	37,50	12,88	63,82	10,71
Custo de mão de obra por custo total	%	9,70	0,00	24,38	6,79
Custo total unitário por preço de leite	%	119,30	71,83	281,82	32,37
Custo variável por custo total	%	71,30	41,65	95,46	12,78
Custo de mão de obra por custo de alimentação	%	30,00	0,00	127,49	28,31

¹DP = Desvio Padrão; Fonte: Resultados da pesquisa

A tabela 3 apresenta as estimativas dos coeficientes dos indicadores e seus respectivos níveis de confiança (valor-P) do modelo resultante.

Tabela 3 Descrição dos indicadores que compuseram o modelo multivariado linear final.

	Coefficiente estimado	Valor-P
(intercepto)	0,0004	0,9936
Produção de leite por vaca em lactação	0,1373	0,0331*
Custo de mão de obra por custo de alimentação	0,1494	0,0232*
Renda bruta do leite por renda bruta total	-0,5014	0,0000*
Custo operacional total por renda bruta total	-0,3605	0,0048 *
Custo de alimentação por custo total	0,1487	0,1042
Custo total unitário por preço de leite	-0,4840	0,0006 *

*Significância estatística ($p < 0,05$); Fonte: Resultados da pesquisa

Nota-se que, ao nível de 95% de confiança, apenas a variável custo de alimentação por custo total não foi significativa ($p > 0,05$). Para esse modelo, foi obtido $R^2 = 83,12$, o que indica um bom ajuste, já que 83,12% dos dados podem ser explicados pelo modelo. Além disso, a análise de resíduos apresentada na figura 1 mostra um comportamento uniforme dos dados ao longo do gráfico, sem evidências de anormalidade.

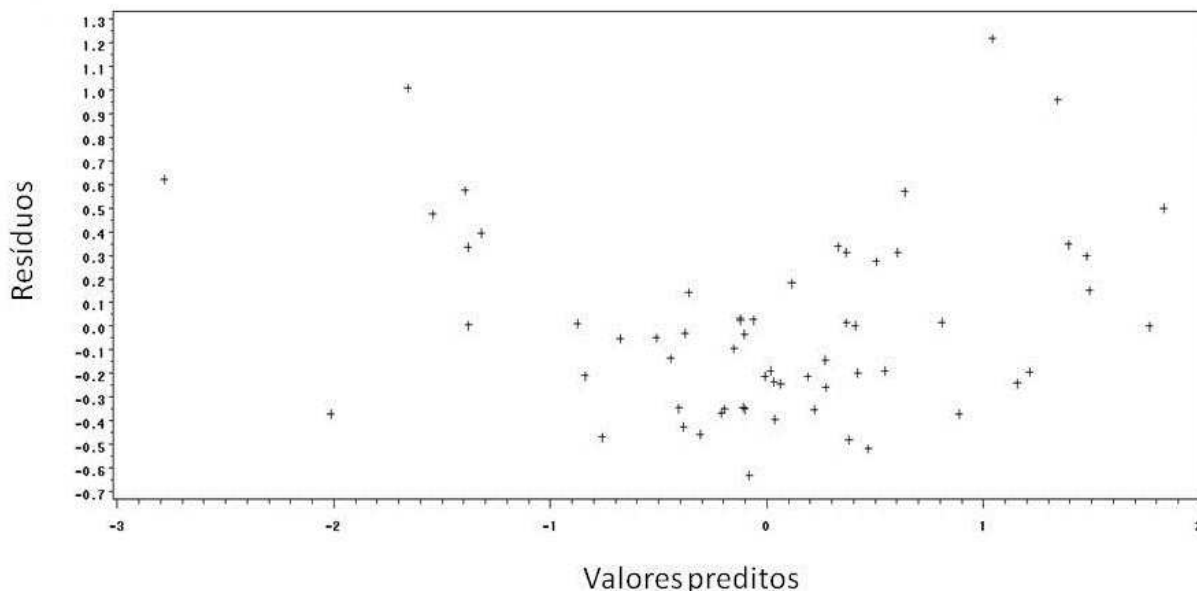


Figura 1 Gráfico de resíduos

Fonte: Resultados da pesquisa

O relacionamento dos valores obtidos na tabela 4 pode representar o modelo linear final, de acordo com equação 1. Para cada unidade acrescida nos indicadores temos o valor da rentabilidade acrescido/diminuído na proporção do coeficiente associado a cada um dos indicadores.

$$R = 0,0004 + 0,1373PLVL + 0,1494MOA - 0,5014RBLRBA - 0,3605COTRBA + 0,1487ACT - 0,4840CTPL \quad (1)$$

Produção de leite por vaca em lactação (PLVL), custo de mão de obra por custo de alimentação (MOA) e custo de alimentação por custo total (ACT) foram positivamente correlacionados com a rentabilidade das fazendas dessa amostra. Isso sugere que a intensificação dos sistemas de produção com maior gasto com alimentação e, conseqüentemente, produção por vaca pode levar a maior rentabilidade do sistema de produção. A contratação de mão de obra também contribuiu favoravelmente para a rentabilidade. Isso sugere que os produtores que utilizaram mão de obra contratada encararam com maior profissionalismo a atividade e foram mais competitivos.

A renda bruta do leite por renda bruta total (RBL/RBA) indica a importância da venda de animais e de subprodutos na composição da renda bruta da atividade. Rebanhos com maior RBL/RBA tiveram menor rentabilidade e pode ser uma estratégia a ser trabalhada pelos produtores. Vale ressaltar, entretanto, que a amostra foi composta em sua maioria por sistemas de média (45,9%) e baixa (39,3%) escala de produção, caracterizados por baixa relação RBL/RBA, conforme relatado por Marques et al. (2002).

4 Conclusão

Produção de leite por vaca em lactação, custo de mão de obra por custo de alimentação, renda bruta do leite por renda bruta total, custo operacional total por renda bruta total, custo de alimentação por custo total e custo total unitário por preço do leite foram as variáveis utilizadas para explicar a rentabilidade dos rebanhos amostrados.

Além da quantificação de indicadores zootécnicos e econômicos, a metodologia apresentada pode ser aplicada para identificar os melhores processos de produção, bem como o perfil gerencial de fazendas leiteiras.

Referências

- [1] CHARNET, R. **Análise de Modelos de regressão linear com aplicações**. Campinas, SP. Editora da Unicamp, 1999.
- [2] KRUG, E. E. B. **Estudo para identificação de *benchmarking* em sistemas de produção de leite no Rio Grande do Sul**. (Dissertação de mestrado) Porto Alegre: UFRGS, 2001, 194p.
- [3] MARQUES, V. M.; REIS, R. P.; SÁFADI, T.; REIS, A. J. dos. Custos e escala na pecuária leiteira: estudo de casos em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26 n. 5, p. 1027-1034, 2002.
- [4] OLIVEIRA, T. B. A.; FIGUEREDO, R. S.; OLIVEIRA, M. W.; NASCIF, C. Índices técnicos e rentabilidade na pecuária leiteira. **Scientia Agrícola**, v. 58, n. 4, p. 687-692, 2001.
- [5] OLIVEIRA, A. S. et al. Identificação e quantificação de indicadores-referência de sistemas de produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, MG, v. 36, n. 2, p. 507-516, 2007.
- [6] ROSSINI, K. **Seleção de variáveis no desenvolvimento, classificação e predição de produtos**. 2011. 148p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2011.