

**GEOVANE LOURENÇO PEREIRA**

**INDICADORES TÉCNICOS E ECONÔMICOS DA ATIVIDADE LEITEIRA NO  
ESTADO DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Mestrado Profissional em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Odilon Gomes Pereira

**VIÇOSA – MINAS GERAIS  
2022**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da  
Universidade Federal de Viçosa - Campus**

T	Pereira, Geovane Lourenço, 1995-
P436i	Indicadores técnicos e econômicos da atividade leiteira no estado
2022	de Minas Gerais / Geovane Lourenço Pereira. - Viçosa, MG, 2022. 1 dissertação eletrônica (25 f.): il. Orientador: Odilon Gomes Pereira Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia, 2022. Referências bibliográficas: . DOI: <a href="https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2023.110">https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2023.110</a> Modo de acesso: World Wide Web.
	1. Bovinos de leite - Aspectos econômicos - Minas Gerais; 2. Leite - Produção - Aspectos econômicos - Minas Gerais; 3. Vacas - Reprodução; 4. Lactação; I. Pereira, Odilon Gomes II. Universidade Federal de Viçosa.. Departamento de Zootecnia. Programa de Pós- Graduação em Zootecnia III. Título
	CDD 22. ed. 636.2142

Bibliotecário(a) responsável: ALICE REGINA PINTO PIRES CRB-6/2523

**GEOVANE LOURENÇO PEREIRA**

**INDICADORES TÉCNICOS E ECONÔMICOS DA ATIVIDADE LEITEIRA  
NO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Mestrado Profissional em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 16 de dezembro de 2022.

Assentimento:



Documento assinado digitalmente  
GEOVANE LOURENÇO PEREIRA  
Data: 27/03/2023 11:46:10-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Geovane Lourenço Pereira**  
Autor



Documento assinado digitalmente  
ODILON GOMES PEREIRA  
Data: 11/04/2023 14:13:05-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Odilon Gomes Pereira**  
Orientador

A todos que acreditaram nos meus sonhos e no meu potencial e torceram por mim.

Em especial, aos meus pais José Carlos e Ana Susana, à minha irmã Cecília e à minha amada Amanda.

Esta é para vocês!

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, por iluminar meus passos e me prover saúde e sabedoria.

Aos meus pais, por acreditarem neste sonho comigo; à minha irmã, pela parceria; e à minha namorada, por todo carinho e paciência durante o período do mestrado. Amo vocês!

À minha família, em especial aos meus avós Geraldo, Glorinha e Chiquita, por, com toda a simplicidade do mundo, torcerem incondicionalmente por mim.

Aos meus amigos de Viçosa, em especial a André, Bruno, Batata, Bhering e Laihane, por sempre disponibilizarem seus ombros amigos e confidentes.

Ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), por me acolher em 2013 como calouro do curso e, agora, como mestre.

Aos meus professores, por todo empenho em transmitirem o conhecimento e nos tornarem profissionais melhores, em especial ao Professor Odilon Gomes Pereira, pela orientação; e aos meus amigos de classe, em especial ao Roger Bordone, amigo que fez a diferença nesta jornada.

Aos colaboradores do SEBRAE MINAS, por me confiarem os dados para a elaboração deste estudo; e à Vanessa Paula, por realizar as análises estatísticas.

A caminhada foi árdua, mas a sensação do dever cumprido mais uma vez é gratificante.

Este trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## RESUMO

PEREIRA, Geovane Lourenço, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 2022. **Indicadores técnicos e econômicos da atividade leiteira no estado de Minas Gerais.** Orientador: Odilon Gomes Pereira.

Neste estudo, o objetivo foi avaliar se o tamanho da propriedade e a área destinada à pecuária têm influência direta em fatores e índices produtivos, desempenhos zootécnicos e resultados financeiros de diferentes propriedades produtoras de leite atendidas pelo Projeto EDUCAMPO, no estado de Minas Gerais. Quarenta e seis fazendas foram separadas em dois grupos (*clusters*), sendo composto o *cluster 1* por 37 fazendas, possuindo em média 63,9 hectares  $\pm$  x hectares; e o *cluster 2*, composto por nove propriedades, com 233,4 hectares, em média, como área destinada para a pecuária. O *cluster 2* apresentou maior o rebanho e, conseqüentemente, maior número de vacas em lactação ( $P < 0,05$ ), porém não foram encontradas diferenças na composição desse plantel, medido pelo indicador Vacas em Lactação/Total de Vacas (VL/TV), ( $P = 0,1286$ ). Apresentou também a maior produção total diária ( $P < 0,001$ ) e a maior produção anual de leite ( $P < 0,001$ ), porém não houve diferenças na média produtiva dos animais (L/VACA/DIA), em comparação com os dos dois grupos ( $P = 0,681$ ). O *cluster 2* teve maior renda bruta anual do leite se comparado com o *cluster 1* ( $P < 0,001$ ), entretanto não houve diferenças no valor recebido pelo litro de leite entre os grupos ( $P = 0,591$ ). O *cluster 1* apresentou menor Custo Operacional Efetivo/litro ( $P = 0,0039$ ) e, conseqüentemente, menor Custo Operacional Total/Litro ( $P = 0,0324$ ) e Custo Total/Litro menor ( $P = 0,044$ ). Não foram observadas diferenças entre os grupos quanto ao quesito rentabilidade e não houve diferença na Margem Bruta/Litro ( $P = 0,1551$ ), na Margem Líquida/Litro ( $P = 0,708$ ) e no Lucro/Litro ( $P = 0,740$ ).

**Palavras-chave:** Pecuária leiteira. Rentabilidade. Vacas em lactação.

## ABSTRACT

PEREIRA, Geovane Lourenço, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, December, 2022. **Technical and economic indicators of dairy activity in the state of Minas Gerais.** Advisor: Odilon Gomes Pereira.

The objectives were to evaluate whether the size of the property and the area destined for livestock directly influence the factors and productive indexes, zootechnical performance and financial results of different milk producing properties served by the EDUCAMPO project, in the state of Minas Gerais. 46 farms were separated into two groups (clusters), with cluster 1 consisting of 37 farms, with an average of 63.9 hectares  $\pm$  x hectares, and cluster 2 consisting of 9 properties with an average of 233.4 hectares as designated area to livestock. Cluster 2 had a larger herd and consequently a greater number of lactating cows ( $P < 0.05$ ), but no differences were found between herd composition, measured by the indicator lactating cows/total cows (VL/TV), ( $P=0.1286$ ). Cluster 2 had the highest total production of domestic animals ( $P < 0.001$ ) and also the highest annual milk production ( $P < 0.001$ ), but there were no differences between the average production of animals (L/COW/DAY) when comparing the two groups ( $P = 0.681$ ). Cluster 2 had a higher gross annual milk income compared to Cluster 1 ( $P < 0.001$ ), but there were no differences in the amount received per liter of milk between groups ( $P=0.591$ ). Cluster 1 had the lowest Effective Operating Cost/liter ( $P=0.0039$ ) and, consequently, the lowest Total Operating Cost/Liter ( $P=0.0324$ ) and the lowest Total Cost/Liter ( $P=0.044$ ). We did not observe any difference between groups regarding profitability, there was no difference in Gross Margin/Liter ( $P=0.1551$ ), Net Margin/Liter ( $P=0.708$ ) and Profit/Liter ( $P=0.740$ ).

**Keywords:** Dairy farming. Rentability. Lactating cows.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	8
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	12
2.1 Análises estatísticas .....	13
3. RESULTADOS .....	13
3.1 Estatísticas descritivas .....	13
3.2 Índices técnicos.....	13
3.3 Índices econômicos.....	13
4. DISCUSSÃO .....	14
5. CONCLUSÃO.....	23
6. REFERÊNCIAS.....	24

## INTRODUÇÃO

O estado de Minas Gerais destaca-se pela produção agropecuária e, atualmente, ocupa a posição de maior produtor de leite do país (IBGE, 2017).

Dentro desse cenário existe grande diversidade no tamanho das propriedades rurais em relação à área reservada para a pecuária, no tamanho dos rebanhos e no volume de leite produzido diariamente, bem como há vários sistemas de produção. Destacam-se os sistemas de semiconfinamento, em que as vacas têm acesso ao pasto (Von KEYSERLINGK *et al.*, 2017); e de confinamento, com predomínio do Compost Barn. Este último é caracterizado pela cama coletiva, composta por serragem ou casca de café, sistema que tem aumentado nos últimos cinco anos, principalmente em países tropicais (PILATTI *et al.*, 2018), além do Free Stall, em que as vacas têm camas individuais compostas, na maioria das vezes, por areia.

Além da caracterização dos sistemas de produção, é importante atentar para o viés econômico da atividade leiteira, pois vivenciamos nos últimos anos o aumento substancial do preço das *commodities* agrícolas, que estão diretamente associadas à cadeia produtiva do leite, a exemplo dos insumos utilizados na alimentação dos animais.

Com esse cenário adverso, o número de produtores na atividade leiteira vem caindo de forma expressiva. Segundo as estatísticas oficiais (IBGE, 2019), em 1996 o país contava com mais de 1,80 milhão de estabelecimentos rurais que produziam leite, enquanto em 2006 esse número caiu para 1,350 milhão e, em 2017, o mais recente levantamento censitário identificou 1,176 milhão de produtores, indicando a saída de mais de 600 mil produtores da atividade leiteira em pouco mais de 20 anos.

No entanto, apesar da redução no número de propriedades na atividade leiteira, a produção nacional aumentou nesses últimos anos (EMBRAPA, 2020). Esse aumento na eficiência se deve, provavelmente, à maior adoção de sistemas de confinamento nas propriedades, possibilitando a otimização do uso da área destinada à pecuária, pois não há mais a necessidade de pastagens nesses sistemas.

Porém, poucos estudos avaliaram os custos de produção e a eficiência de fazendas leiteiras em condições tropicais (OLIVEIRA *et al.*, 2007; CAMILO NETO *et*

*al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2016), e, na maioria das vezes, as informações financeiras da pecuária leiteira disponíveis na literatura geralmente são baseadas em conhecimentos empíricos ou simulações (BLACK, 2013; MUNIR *et al.*, 2016; CALSAMIGLIA *et al.*, 2018). Além disso, nesses estudos se utiliza, em sua maioria, uma pequena amostra de fazendas e não relata comparações econômicas entre os sistemas de produção. (GOMES, 2005; MAGALHÃES; CAMPOS, 2006; YAMAGUCHI *et al.*, 2009; MOURA *et al.*, 2013; OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Além dos sistemas de produção e da raça animal, muito se correlaciona o tamanho das propriedades rurais com as áreas empregadas para a pecuária e o resultado econômico, porém é difícil estabelecer um possível ponto ótimo e em qual sistema essa mobilização de hectares de uma propriedade rural é o ideal e qual o seu impacto econômico na atividade leiteira.

Partindo da premissa de que os maiores produtores em área e rebanho são os mais rentáveis na atividade leiteira, neste estudo o objetivo foi avaliar um grupo de fazendas, separando-as em dois grupos, com o critério de área em hectares destinada à pecuária, bem como avaliar o impacto desse fator sobre indicadores técnicos e econômicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados técnicos e econômicos de 46 fazendas produtoras de leite do estado de Minas Gerais atendidas pelo Projeto Educampo®, no período de novembro de 2018 a dezembro de 2021. Foram 13 na região central do estado, 12 do Triângulo Mineiro, 11 do Sul, uma do Vale do Jequitinhonha, uma da região Noroeste, uma do Norte e uma da região Vale do Rio Doce.

Para os dados deflacionados, considerou-se o IGP-DI de dezembro de 2021. Foram consideradas somente fazendas consistentes no período, isto é, aquelas com período completo de dados e uma mesma amostra de cada ano avaliado. No caso dos indicadores mensais, somente permaneceram as fazendas com todo o ano em questão consistentes. A correção e validação foram feitas pela Labor Rural – Inteligência para Agronegócio, com sede em Viçosa, MG.

Com relação à nutrição, a silagem de milho foi a principal fonte de volumoso utilizada, enquanto o concentrado era baseado principalmente em milho moído, farelo de soja, ureia pecuária, fonte mineral e subprodutos regionais. A silagem de milho utilizada foi produzida, em sua maioria, na própria fazenda. As próprias fazendas misturavam o concentrado (comprando ingredientes individuais) ou adquiriam concentrados previamente misturados de grandes empresas produtoras. As dietas dos animais foram formuladas seguindo as recomendações do NRC (2001).

As propriedades foram segregadas em dois *clusters* distintos, levando-se em consideração a área utilizada para a pecuária. O *cluster* 1 foi constituído por 37 fazendas com média de 63,9 ha e o *cluster* 2, por nove fazendas, com média de 233,4 ha (Tabela 1).

Com a formação dos *clusters*, foram feitas análises estatísticas das seguintes variáveis:

1. **Variáveis gerais:** total de vacas em lactação, totais de animais, produção anual de leite, produção média diária, produção anual de leite, produção por área com pecuária.
2. **Índices zootécnicos:** vacas em lactação no total do rebanho, vacas em lactação/área destinada para a pecuária, média de produção/vaca/dia.

3. **Indicadores financeiros:** renda bruta do leite, preço médio do leite, custo operacional efetivo/litro (COE/L), custo operacional total/litro (COT/L), custo total/litro (CT/L), margem bruta/litro (MB/L), margem líquida/litro (ML/L) e lucro/litro (L/L).

Tabela 1 – Relação das fazendas nos respectivos *clusters*

FAZENDA	ÁREA PEC <sup>1</sup>	CLUSTER	FAZENDA	ÁREA PEC <sup>1</sup>	CLUSTER
	ha)			ha)	
	MÉDIA			MÉDIA	
1	49.00	1	26	117.53	1
2	74.88	1	28	100.32	1
4	45.00	1	29	70.00	1
5	42.98	1	30	13.50	1
6	29.00	1	31	95.17	1
7	29.01	1	32	94.57	1
8	47.01	1	33	39.28	1
9	100.38	1	37	119.17	1
10	13.69	1	39	58.59	1
11	38.78	1	41	32.39	1
12	90.00	1	43	117.56	1
13	61.67	1	44	125.00	1
14	66.31	1	45	108.11	1
15	50.19	1	46	43.89	1
16	31.50	1	3	197.24	2
18	21.50	1	17	173.06	2
19	22.56	1	27	256.64	2
20	133.00	1	34	205.01	2
21	107.98	1	35	313.09	2
22	10.81	1	36	209.72	2
23	60.00	1	38	272.48	2
24	37.50	1	40	201.50	2
25	68.50	1	42	272.24	2

<sup>1</sup>Área destinada à pecuária.

O cálculo do custo de produção foi realizado segundo a metodologia utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola (IAE), proposta por Matsunaga *et al.* (1976). Os custos de produção foram divididos em três: Custo Operacional Efetivo (COE), Custo

Operacional Total (COT) e Custo Total (CT). O COE engloba os custos variáveis, como: custos com alimentação, medicamentos, mão de obra contratada, equipamentos de limpeza, energia e outros diversos que variam com a produção de leite, enquanto o COT está enquadrado no COE mais os custos com mão de obra familiar e depreciação de benfeitorias, máquinas e forragens não perenes. Por fim, o CT é composto pelo COT mais o custo de oportunidade.

Custos diversos representavam todos os custos, exceto de concentrado, volumoso, mão de obra, remédios e depreciação, como hormônios, combustíveis, manutenção de cercas e máquinas, tratamento de esterco, ventiladores etc. O custo de mão de obra familiar é estipulado como o salário pago a um funcionário terceirizado realizando a mesma tarefa que o produtor executa. A depreciação foi calculada como o valor inicial do bem menos o valor de sucata dividido pelo seu tempo utilitário médio. Já o custo de oportunidade é calculado pelo valor médio do bem multiplicado pela taxa de juros. Todos os custos de produção foram divididos pela produção anual de leite. Assim, obteve-se o custo unitário de cada variável (custo de produção por litro).

As margens foram classificadas em três: margem bruta, margem líquida e lucro. As margens foram calculadas pela subtração do preço pago por litro de leite e os custos de produção unitários, sendo a margem bruta subtraída do COE, a margem líquida do COT e o lucro do CT.

## **2.1 Análises estatísticas**

Os dados foram analisados utilizando-se o Programa SAS (versão 9.4, SAS System Inc., Cary, NC, USA). As fazendas foram agrupadas com o uso do *Proc Cluster* e do Método do Centróide (Centroid Method). O tamanho da área utilizada para a pecuária nas fazendas foi usado para a formação dos *clusters*. Em seguida, estes tiveram as médias comparadas pelo test F, adotando-se 0,05 como nível crítico para ocorrência do erro tipo I.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Estatísticas descritivas

Dados descritivos do nosso estudo (Tabela 1) evidenciaram que as 37 propriedades pertencentes ao *cluster* 1 apresentaram menor área destinada à pecuária, com média de 63,9 ha, enquanto as propriedades do *cluster* 2 mostraram média de 233,4 ha. As propriedades do *cluster* 2 possuíam maior número de animais no rebanho, 542 em média, e, conseqüentemente, maior número de vacas em lactação, 201 no total. O *cluster* 1 apresentou um total de 171 animais e a média de 68 vacas em lactação. O *cluster* 2 mostrou maior produção diária de leite, com média de 3.706,1 litros, e maior produção anual, atingindo 1.353.859 litros/ano, enquanto o *cluster* 1 teve produção média de 1.305 l/dia e produção anual de 476.940 litros.

#### 3.2 Índices técnicos

Mesmo havendo diferenças na área destinada à pecuária entre os *clusters*, no número de animais alojados e no número de vacas em lactação, esses sistemas, porém, não mostraram diferenças nos índices técnicos avaliados: vaca em lactação/total de vacas (VL/TV), 80,33% (*cluster* 1) e 77,18% (*cluster* 2); vacas em lactação/total de rebanho (VL/TREB), 39,83% (*cluster* 1) e 36,88% (*cluster* 2); e vacas em lactação/área pecuária (VL/AREA), 1,3 V/ha (*cluster* 1) e 0,89 v/ha (*cluster* 2). O *cluster* 2, apesar de apresentar maior produção de leite em volume anual, não mostrou diferenças no indicador produção média/vaca/dia (L/VACA/DIA), com média de 17,3 litros, enquanto o *cluster* 1 apresentou 17,97 litros.

#### 3.3 Índices econômicos

Foi observada diferença entre os *clusters* nos indicadores Renda do Leite Anual ( $P < 0,001$ ), Custo Operacional Efetivo/Litro ( $P = 0,0039$ ), Custo Operacional Total/Litro ( $P = 0,0324$ ) e Custo Total/Litro ( $P = 0,044$ ). Foi verificada tendência ( $P = 0,0591$ ) de *cluster* sobre o valor médio recebido por litro de leite, cujas médias de preço foram 2,31 R\$/L (*cluster* 1) e 2,4011 R\$/L (*cluster* 2). Também não houve efeito estatístico sobre os seguintes indicadores de rentabilidade: Margem bruta/Litro ( $P = 0,1551$ ), Margem líquida/Litro ( $P = 0,708$ ) e Lucro/Litro ( $P = 0,74$ ).

## 4. DISCUSSÃO

A discussão sobre a lucratividade nas atividades agropecuárias é recorrente, visto o grande desafio de produzir alimentos com eficiências técnica e econômica. Vários indicadores podem ser usados para a avaliação de qualquer negócio, como fluxo de caixa, lucratividade e variação do patrimônio líquido (FERRIS; MALCON, 1999). Entretanto, as atividades estão sujeitas a desafios, muitas vezes, de difícil controle, a exemplo da produção vegetal, que é grandemente dependente de fatores externos, como os climáticos. Arias *et al.* (2015) estimaram perdas de R\$ 11 bilhões/ano, em média, devido a riscos diversos, principalmente de clima. Na pecuária leiteira não é diferente, pois aqueles produtores que têm controle e gestão dos negócios e são direcionados por *benchmarkings*, como referência, tendem a sofrer menos e a atingir melhores produções e maiores rentabilidades, apesar das adversidades.

Considerando que os maiores produtores em área e rebanho são os mais rentáveis na atividade leiteira, esta dissertação teve por objetivo avaliar um grupo de fazendas, separando-as em dois grupos, com o critério de área em hectares destinada à pecuária e avaliar o impacto desse fator em indicadores técnicos e econômicos.

Na metodologia Educampo®, área pecuária são todas as áreas que estão envolvidas na exploração da atividade, sendo elas as utilizadas para plantio de lavouras, seja de milho para ensilagem, seja para obtenção do grão, seja ainda para qualquer outro cultivar de caráter anual, como o sorgo. São englobadas também todas as áreas utilizadas para pastejo, como as categorias vacas em lactação, vacas secas, vacas em pré-parto ou a cria e recria da propriedade. Englobam-se ainda as áreas dos barracões de confinamento, sendo o Free-Stall, ou Compost Barn, áreas de curral, pista de trato, sala de espera, sala de ordenha, áreas de manejo sanitário, escritórios, enfim, toda e qualquer área utilizada diretamente na atividade.

O *cluster 1*, composto por 37 propriedades (Tabela 1), com área média de 63,9 ha, apresentou diversos sistemas de produção, englobando confinamentos e semiconfinamentos, localizados nas 12 mesorregiões do estado de Minas Gerais. Porém, o efeito de sistema de produção e de região não foi avaliado entre os *clusters*. Entretanto, o *cluster 2* foi composto por nove propriedades (Tabela 1), com área média de 233,4 ha e, a exemplo do *cluster 1*, com propriedades nos mais diversos sistemas de produção e em todas as regiões do estado.

Considerando que o *cluster 2* apresentou maior área destinada à pecuária, ele teve maior número de animais no rebanho, com média de 542, ou seja, 53 animais totais de rebanho e, conseqüentemente, maior número de vacas (257,5, na média) e 201 em lactação. Segundo Olegginy *et al.* (2001), o aumento do tamanho do rebanho e a especialização dentro da operação da fazenda podem trazer melhorias de eficiência, que de fato estão se tornando vitais para a sobrevivência. Não apenas o aumento do rebanho, mas a busca pela eficiência técnica e econômica vem sendo recorrente em todo o mundo. Os avanços na genética, nutrição e manejo do rebanho resultaram no aumento da produção de leite e na redução do número de fazendas e vacas em muitos países (von KEYSERLINGK *et al.*, 2013). O maior número médio de vacas em lactação no *cluster 2* explica os maiores volumes diário e anual de leite produzidos, apresentando, assim, maior escala de produção em comparação com o *cluster 1*.

Com relação aos indicadores zootécnicos, um dos indicadores analisados foi o VL/TV, que nos mostra como está a estrutura do rebanho, incluindo indicadores como os dias em lactação (DEL), que se têm como *benchmankings* sugeridos pelo Projeto Educampo® de 305 dias (10 meses) e o intervalo entre partos de 12 meses. A fertilidade da vaca também desempenha papel importante na produção de leite e na lucratividade dos rebanhos leiteiros (GIORDANO *et al.*, 2012). Portanto, com base nos valores observados nos *clusters 1* e *2*, de 80,33 e 77,18%, respectivamente, e no *benchmarking* sugerido pelo Projeto de 83%, denota-se que, mesmo os *clusters* tendo rebanhos com tamanhos distintos, eles apresentam estrutura semelhante, o que foi observado também no indicador VL/TR com valores próximos a 40% daquele indicado como ideal pelo *benckmarking* Educampo®. Isso se justifica com a premissa de que o que gera renda recorrente no sistema são vacas em lactação, enquanto o restante do rebanho gera despesas. Krpalkova *et al.* (2016) observaram que a lucratividade da fazenda depende do número de vacas leiteiras, da duração do período de lactação e do total de leite produzido.

O indicador VL/AP também não mostrou diferenças estatísticas no nosso estudo, evidenciando que a área utilizada para a exploração pecuária não o afeta.

A produção média diária das vacas em lactação, com médias de 17,93 e 17,3 l/dia nos *clusters 1* e *2*, respectivamente, evidencia que o tamanho da propriedade e a sua área utilizada não impactaram a média produtiva dos animais, conforme verificado

por Jago e Berry (2011). Estes autores, avaliando o tamanho das propriedades e o seu impacto em aspectos técnicos e econômicos, não encontraram associações entre o tamanho do rebanho e a produção de leite. Conseqüentemente, não foram encontradas diferenças no indicador de produção de leite/ha, uma medida muito interessante, a fim de comparar a atividade leiteira com as demais atividades pecuárias.

Alguns indicadores econômicos em nosso estudo foram calculados por litro de leite. Acreditamos que essa relativização permite classificar e comparar o desempenho financeiro e a eficiência de operações leiteiras de diferentes portes (BLAIR *et al.*, 2001; ROTH; HYDE, 2001; SOBSON *et al.*, 2002; De VRIES *et al.*, 2004), excluindo, assim, o fator escala de produção e isolando o fator eficiência nos custos de produção. Ao avaliar a renda bruta anual, notou-se que fazendas do *cluster 2* foram mais rentáveis que as do *cluster 1*. Isso se deve ao fato de essas propriedades terem mais vacas em lactação e maior volume de leite produzido. No entanto, quando se analisa o preço pago pelo litro de leite, percebe-se que não houve diferença estatística entre os *clusters*, mas há uma tendência de fazendas com maiores áreas destinadas a essa atividade serem mais bem remuneradas, o que pode estar associado à logística de captação de leite pelos laticínios.

As fazendas do *cluster 1* foram mais efetivas em otimizar os custos de produção unitários (COE, COT e CT). Isso pode estar associado ao menor número de animais, o que exige menor dependência de mão de obra, conforme mostrado na Tabela 2. Fazendas do *cluster 1* tiveram, em média, menos vacas em lactação por homem. Rebanhos maiores exigem mais funcionários, e isso pode diminuir a eficiência de indicadores, como o reprodutivo, pois a fertilidade diminuiu de acordo com o aumento da produção de leite e mudanças de manejo, como o número crescente de vacas por um trabalhador e o tempo gasto dentro do confinamento (GRIMARD *et al.*, 2006). A produção de leite e os aspectos reprodutivos são processos determinantes da eficiência de produção em bovinos leiteiros, pelos seus reflexos diretos na produtividade e na rentabilidade (FREITAS *et al.*, 1996; MADALENA *et al.*, 1996; FERREIRA; MADALENA, 1997; FREITAS *et al.*, 1997). Além disso, podemos inferir que rebanhos maiores exigem maior organização em controle de estoque, manejo e planejamento, enquanto a má gestão desses fatores pode aumentar os custos de produção.

Tabela 2 – Indicadores zootécnicos médios das fazendas durante o tempo de coleta de dados

Fazenda	VL <sup>1</sup>	TV <sup>2</sup>	TA <sup>3</sup>	PAL <sup>4</sup>	PDL <sup>5</sup>	VL/REB <sup>6</sup> (%)	VL/TV <sup>7</sup> (%)	VL/AP <sup>8</sup> (%)	PL/VL <sup>9</sup> (L/dia)	VL/DH <sup>10</sup> (cab/h)	PL/AP <sup>11</sup> (L/ha/ano)
	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
1	58.42	72.69	124.55	418774	1146.25	46.97	80.37	1.19	19.60	22.68	8546.07
2	180.33	216.05	353.30	1511370	4136.77	51.05	83.45	2.48	22.98	21.52	20612.70
3	355.22	432.22	995.72	3485337	9540.77	35.48	81.86	1.85	26.72	23.72	18185.48
4	126.45	149.03	235.86	1164053	3186.01	53.62	84.79	2.81	25.14	23.13	25865.30
5	70.72	80.94	144.92	714248	1955.11	48.82	87.55	1.64	27.70	18.59	16607.40
6	58.89	70.44	99.39	543194	1486.88	59.21	83.64	2.03	25.23	27.09	18728.09
7	45.92	55.50	98.64	390462	1068.80	46.53	82.69	1.58	23.29	13.86	13456.56
8	110.86	128.39	233.11	1079720	2955.42	47.55	86.34	2.36	26.66	17.47	22969.13
9	134.22	158.28	294.92	1385039	3791.27	45.62	84.78	1.34	28.20	17.09	13788.06
10	21.86	25.72	51.16	133687	365.95	42.80	84.79	1.60	16.70	11.06	9820.10
11	35.39	42.45	80.25	239358	655.16	44.07	83.29	0.93	18.54	17.77	6300.00
12	54.92	74.17	196.44	350370	959.02	28.10	74.16	0.61	17.44	12.27	3892.97
13	59.92	75.03	160.81	358559	981.46	37.26	79.99	0.99	16.37	24.63	5889.79
14	97.94	114.11	233.64	717988	1965.24	41.92	85.83	1.48	20.05	19.92	10853.67
15	59.55	70.58	130.86	403104	1103.38	45.61	84.39	1.19	18.54	18.92	8044.62
16	42.50	53.83	122.69	300829	823.41	35.06	78.97	1.35	19.38	32.01	9549.83

Continua...

Tabela 2 – Cont.

Fazenda	VL <sup>1</sup>	TV2	TA <sup>3</sup>	PAL4	PDL5	VL/REB6 (%)	VL/TV7 (%)	VL/AP8 (%)	PL/VL9 (L/dia)	VL/DH10 (cab/h)	PL/AP11 (L/ha/ano)
	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
17	142.22	174.08	353.69	890046	2436.31	40.36	81.67	0.84	17.19	22.57	5303.52
18	21.25	26.05	58.05	116327	318.40	36.61	81.55	0.99	15.05	12.19	5410.57
19	43.33	55.03	75.14	253311	693.35	57.73	78.94	2.63	15.91	15.48	15132.43
20	180.67	248.83	434.50	1143832	3130.71	42.03	72.65	1.36	17.32	29.26	8600.15
21	69.64	99.36	208.72	366402	1002.97	33.51	70.10	0.64	14.46	17.66	3393.21
22	35.78	40.11	91.20	183446	502.15	39.20	89.19	3.34	14.03	20.21	17132.44
23	22.30	33.39	73.75	109385	299.42	30.25	66.69	0.37	13.54	7.77	1823.05
24	58.42	88.17	165.28	417007	1141.41	43.73	81.06	1.91	15.99	21.71	11118.90
25	180.33	62.47	138.53	294540	806.22	36.29	80.54	0.74	15.84	14.82	4299.71
26	355.22	151.83	311.47	802511	2196.39	40.66	83.44	1.09	17.36	28.28	6920.12
27	126.45	166.31	342.75	739195	2023.39	36.78	75.82	0.49	16.00	26.37	2884.47
28	70.72	68.25	139.25	209385	573.14	33.30	67.62	0.46	12.46	15.59	2087.61
29	58.89	99.80	198.50	415490	1137.31	41.43	81.75	1.17	13.95	28.32	5935.80
30	45.92	36.19	80.72	172222	471.39	37.24	82.03	2.20	16.18	20.89	12757.18
31	110.86	70.81	237.42	285631	781.89	23.35	78.22	0.58	14.09	14.90	3001.39
32	134.22	126.83	290.03	567108	1552.31	34.82	80.28	1.07	15.49	29.91	5998.55
33	21.86	39.22	93.92	241538	661.18	34.98	83.70	0.84	20.20	20.09	6147.81

Continua...

Tabela 2 – Cont.

Fazenda	VL <sup>1</sup>	TV <sup>2</sup>	TA <sup>3</sup>	PAL <sup>4</sup>	PDL <sup>5</sup>	VL/REB <sup>6</sup> (%)	VL/TV <sup>7</sup> (%)	VL/AP <sup>8</sup> (%)	PL/VL <sup>9</sup> (L/dia)	VL/DH <sup>10</sup> (cab/h)	PL/AP <sup>11</sup> (L/ha/ano)
	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
34	35.39	133.64	316.50	535133	1464.86	30.18	71.27	0.47	15.40	20.97	2610.33
35	54.92	361.80	772.53	1726104	4724.62	36.13	77.19	0.89	16.93	41.18	5510.45
36	59.92	165.45	342.69	554180	1517.02	34.25	71.24	0.58	12.96	21.76	2758.55
37	97.94	67.67	152.53	302345	827.63	36.59	82.48	0.54	14.80	28.72	2914.76
38	59.55	298.72	619.08	1349302	3693.36	37.18	77.54	0.85	16.10	30.15	4951.84
39	42.50	67.17	155.58	283815	776.78	34.15	79.13	0.91	14.60	18.98	4847.27
40	42.50	331.89	639.94	1631796	4466.53	42.56	81.15	1.34	16.59	30.34	8102.01
41	42.50	55.28	141.17	200026	547.52	28.22	71.74	1.24	13.86	16.34	6224.57
42	42.50	253.67	499.86	1274533	3488.64	39.00	76.89	0.72	17.88	29.40	4674.18
43	42.50	68.28	142.64	360154	985.83	38.63	80.60	0.47	17.93	17.48	3063.71
44	42.50	103.30	272.61	692383	1895.20	32.57	86.09	0.71	21.23	17.38	5538.84
45	42.50	90.33	223.47	380330	1041.04	33.48	82.88	0.69	13.92	20.40	3517.92
46	42.50	52.00	112.80	138832	380.05	30.83	66.86	0.79	10.95	17.88	3157.85

<sup>1</sup>Vacas em lactação, <sup>2</sup>Total de vacas, <sup>3</sup>Total de animais, <sup>4</sup>Produção anual de leite, <sup>5</sup>Produção diária de leite, <sup>6</sup>Vacas em lactação/total do rebanho, <sup>7</sup>Vacas em lactação/total de vacas, <sup>8</sup>Vacas em lactação/área pecuária, <sup>9</sup>Produção de leite/vaca em lactação, <sup>10</sup>Vacas em lactação/dia/homem e <sup>11</sup>Produção de leite/área pecuária.

A ausência de efeito sobre margem bruta e líquida e sobre o lucro das propriedades pode estar associada ao fato de as fazendas do Grupo 1 apresentarem menor custo de produção unitário e, em contrapartida, houve tendência de o preço do leite ser maior nas propriedades do Grupo 2. Além disso, pela fórmula de cálculo das margens, esses fatores atuam como antagonistas ( $MARGEM = RENDA - CUSTO$ ). Sendo assim, as fazendas do *cluster 2* obtiveram maior renda unitária, porém tiveram também maiores custos. Com isso, não encontramos diferenças estatísticas entres os distintos grupos (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3 – Indicadores econômicos médios das fazendas durante o tempo de coleta de dados

Fazenda	RBA <sup>1</sup> (\$)	PML <sup>2</sup> (\$/L)	COE <sup>3</sup> (\$/L)	COT <sup>4</sup> (\$/L)	CT <sup>5</sup> (\$/L)	MB <sup>6</sup> (\$/L)	ML <sup>7</sup> (\$/L)	LUC <sup>8</sup> (\$/L)
	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
1	950684.72	2.26	1.88	2.02	2.17	0.30	0.16	0.00
2	3689956.98	2.44	2.15	2.29	2.43	0.22	0.07	-0.08
3	8839692.96	2.53	1.74	1.88	2.04	0.78	0.63	0.45
4	2862407.52	2.43	1.91	2.07	2.20	0.52	0.35	0.21
5	1797658.43	2.52	1.95	2.16	2.25	0.52	0.29	0.19
6	1222487.35	2.23	1.49	1.63	1.71	0.73	0.58	0.50
7	917696.56	2.33	1.99	2.22	2.35	0.34	0.07	-0.08
8	2716132.18	2.50	2.09	2.30	2.43	0.34	0.12	-0.02
9	3385226.39	2.43	1.86	1.99	2.12	0.53	0.39	0.25
10	289228.22	2.15	1.57	2.08	2.27	0.47	-0.05	-0.23
11	523183.38	2.18	1.34	1.72	1.89	0.77	0.38	0.20
12	888955.71	2.51	1.62	1.96	2.17	0.81	0.44	0.22
13	850849.22	2.37	1.57	1.94	2.12	0.68	0.28	0.09
14	1644187.25	2.28	1.87	2.01	2.12	0.36	0.20	0.08
15	976112.11	2.42	1.76	2.06	2.18	0.57	0.24	0.12
16	722639.69	2.40	1.68	1.98	2.13	0.67	0.34	0.19
17	2082321.41	2.30	2.20	2.30	2.40	0.02	-0.09	-0.21
18	237385.47	2.05	1.30	1.56	1.71	0.60	0.29	0.11
19	601577.87	2.38	1.71	1.95	2.10	0.61	0.34	0.18

Continua...

Tabela 3 – Cont.

Fazenda	RBA <sup>1</sup> (\$)	PML <sup>2</sup> (\$/L)	COE <sup>3</sup> (\$/L)	COT <sup>4</sup> (\$/L)	CT <sup>5</sup> (\$/L)	MB <sup>6</sup> (\$/L)	ML <sup>7</sup> (\$/L)	LUC <sup>8</sup> (\$/L)
	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
20	2904993.32	2.50	1.78	1.88	2.04	0.65	0.54	0.37
21	841047.97	2.29	1.68	1.86	2.07	0.47	0.27	0.05
22	412963.89	2.24	1.60	1.81	1.92	0.49	0.27	0.16
23	247211.16	2.23	1.52	1.98	2.20	0.63	0.06	-0.22
24	618154.48	2.26	1.78	2.05	2.24	0.32	0.03	-0.18
25	1834285.91	2.44	1.98	2.15	2.29	0.22	-0.07	-0.28
26	1675838.17	2.53	1.78	1.94	2.07	0.18	-0.01	-0.17
27	486050.77	2.43	1.36	1.56	1.74	0.39	0.22	0.07
28	1004013.80	2.52	1.54	1.74	1.87	0.74	0.50	0.30
29	416048.90	2.23	1.60	1.81	1.95	0.78	0.57	0.43
30	664053.62	2.33	1.50	1.86	2.08	0.71	0.49	0.35
31	1293213.77	2.50	2.08	2.25	2.43	0.71	0.18	-0.13
32	587979.89	2.43	1.67	1.87	1.99	0.04	-0.16	-0.36
33	1238157.25	2.15	2.12	2.33	2.51	0.70	0.49	0.36
34	4303940.10	2.18	1.73	1.88	2.04	0.11	-0.12	-0.33
35	1276223.90	2.51	1.89	2.10	2.29	0.74	0.58	0.41
36	720254.62	2.37	1.63	1.93	2.11	0.32	0.09	-0.12
37	3239749.54	2.28	2.11	2.22	2.37	0.63	0.30	0.13
38	654227.60	2.42	1.58	1.72	1.83	0.21	0.10	-0.07
39	4070625.26	2.40	2.02	2.14	2.25	0.59	0.43	0.31
40	456718.09	2.30	1.51	1.75	1.96	0.42	0.28	0.16
41	3217725.71	2.05	1.82	2.00	2.15	0.56	0.29	0.06
42	817634.36	2.38	1.34	1.50	1.62	0.67	0.47	0.30
43	1654288.68	2.50	1.66	1.80	1.94	0.86	0.69	0.57
44	810194.09	2.29	1.56	1.67	1.79	0.69	0.54	0.39
45	292397.15	2.24	1.79	1.99	2.21	0.46	0.34	0.19
46	247211.16	2.23	1.52	1.98	2.20	0.04	-0.18	-0.41

<sup>1</sup>Renda bruta anual, <sup>2</sup>Preço médio do litro de leite, <sup>3</sup>Custo operacional efetivo <sup>4</sup>Custo operacional total, <sup>5</sup>Custo total, <sup>6</sup> Margem bruta. <sup>7</sup>Margem líquida, <sup>8</sup>Lucro

Tabela 4 – Comparação estatística entre os *clusters* 1 e 2 dos indicadores zootécnicos e econômicos

Item	Médias		P-Valor
	<i>Cluster</i> 1	<i>Cluster</i> 2	
Vacas em lactação	68.3	201	< 0.001
Total de vacas	84.3	257.5	< 0.001
Total de animais	171.8	542.53	< 0.001
Produção anual (L/ano)	476940	1353859	< 0.001
Produção diária (L/dia)	1305.47	3706.17	< 0.001
Vacas em lactação/Total do rebanho (%)	39.83	36.88	0.2994
Vacas em lactação/Total de vacas (%)	80.33	77.77	0.1286
Vacas em lactação/Área pecuária	1.3	0.89	0.1122
Vacas em lactação/Dia homem (cab/h)	19,79	27,38	0.0011
Produção/Vaca (L/dia)	17.0	17.3	0.6810
Produção/Área pecuária (L/ha/ano)	9025.62	6018	0.1964
Renda bruta anual do leite (\$)	1133631,00	3327142,00	< 0.001
Preço médio do leite (\$/L)	2.31	2.4011	0.0591
Custo operacional efetivo/L (\$/L)	1.69	1.93	0.0039
Custo operacional total/L (\$/L)	1.92	2.08	0.0324
Custo total/L (\$/L)	2.07	2.23	0.0440
Margem bruta/L (\$/L)	0.52	0.47	0.1551
Margem líquida/L (\$/L)	0.27	0.24	0.7080
Lucro/L (\$/L)	0.10	0.07	0.7400

## **5. Conclusão**

Conclui-se que fazendas com maiores áreas de pecuária leiteira não proporcionam maiores margens unitárias, porém apresentam receitas mais altas devido à maior escala de produção e não necessariamente por serem mais eficientes.

## 6. REFERÊNCIAS

BLACK, R. A.; TARABA, J. L.; DAY, G. B.; DAMASCENO, F. A.; BEWLEY, J. M. Compost bedded pack dairy barn management, performance, and producer satisfaction. **Journal of Dairy Science**, v. 96, p. 8060-74, 2013.

BLAIR, C. A.; FOLEY, D. V.; McALLISTER, J. Kentucky farm business management: 2000 dairy enterprise analysis. Agricultural Economics-Extension University Kentucky. **Lexington**, 2000, v. 14, 2001.

CALSAMIGLIA, S.; ASTIZ, S.; BAUCCELLS, J.; CASTILLEJOS, L. A stochastic dynamic model of a dairy farm to evaluate the technical and economic performance under different scenarios. **Journal of Dairy Science**, v. 101, p. 7517-30, 2018.

CAMILO NETO, M.; CAMPOS, J. M. de S. de.; OLIVEIRA, A. S.; GOMES, S. T. Identification and quantification of benchmarks of milk production systems in Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 2279-88, 2012.

De VRIES, A.; GIESY, R.; ELY, L.; De ARAUJO, A.; ANDREASEN, A.; BROADDUS, B.; EUBANKS, S.; MAYO, D.; MILLER, P.; SEAWRIGHT, T.;

OLIVEIRA, A. S. de; CUNHA, D. D. N. F. V. da; CAMPOS, J. M. D. S.; VALE, S. M. L. R. do; ASSIS, A. J. de. Identification and quantification of reference indicators of milk production systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 507-16, 2007.

EDUCAMPO Project S. **Brazilian micro and small business support service** – SEBRAE. 1997. Disponível em: <https://www.educampo.com.br>.

FERREIRA, J. J.; MADALENA, F. E. Efeito do sistema de cruzamento sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de vacas leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 49, n. 6, p. 74-5, 1997.

FREITAS, A. F.; TEIXEIRA, N. M.; VALENTE, J. *et al.* Fatores genéticos e de ambiente sobre características produtivas e reprodutivas em rebanhos de animais mestiços. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996.

GOMES, S. T. **Benchmark of milk production in Minas Gerais**. [S.l. : s.n.t.], 2005. Retrieved on 20 June 2019. Disponível em: [http://www.ufv.br/dayer/dayocentes/stg/stg\\_artigos/Art\\_182](http://www.ufv.br/dayer/dayocentes/stg/stg_artigos/Art_182).

GP-DI. **General price index of the Brazilian Institute of Economics of the Getúlio Vargas Foundation, Brazil**. [S.l. : s.n.t.], 1947. Disponível em: <https://portalibre.fgv.br>.

JAGO, J. G.; BERRY, D. P. Associations between herd size, rate of expansion and production, breeding policy and reproduction in spring-calving dairy herds. **Animal**, v. 5, p. 1626-33, 2011.

KRPALKOVA, L.; CABRERA, V. E.; KVAPILIK, J.; BURDYCH, J. Dairy farm profit according to the herd size, milk yield, and number of cows per worker. **Agricultural Economics (Czech Republic)**, v. 62, p. 225-34, 2016. Doi:10.17221/126/2015-

AGRICECON.

MAGALHÃES, K. A.; CAMPOS, R. T. Technical efficiency and economic performance of dairy farmers in the State of Ceará, Brazil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 44, p. 695-711, 2006.

MUNIR, M. T.; ZHANG, Y.; YU, W.; WILSON, D. I.; YOUNG, B. R. Virtual milk for modelling and simulation of dairy processes. **Journal of Dairy Science**, v. 99, p. 3380- 95, 2016.

NRC. **Nutrient requirements of dairy Cattle**. Washington, DC: National Academies Press, 2001.

OLEGGINY, G. H.; ELY, L. O.; SMITH, J. W. Effect of region and herd size on dairy herd performance parameters. **Journal of Dairy Science**, v. 84, p. 1044-50, 2001.

OLIVEIRA, M. C.; CAMPOS, J. M. D. S.; OLIVEIRA, A. S. de.; FERREIRA, M. D. A.; MELO, A. A. S. de. Benchmarks for Milk Production Systems in the Pernambuco Agreste Region, Northeastern Brazil. **Revista Caatinga**, v. 29, p. 725-34, 2016.

PILATTI, J. A.; VIEIRA, F. M. C.; RANKRAPE, F.; VISMARA, E. S. Diurnal behaviors and herd characteristics of dairy cows housed in a compost-bedded pack barn system under hot and humid conditions. **Animal**, v. 13, p. 1-8, 2018.

ROTH, S.; HYDE, J. **Pennsylvania dairy farm business analysis**. Harrisburg: Department of Agricultural Economics and Rural Sociology, Pennsylvania State Univ. University Park, 2001.

SOBSON, C. G.; GOUTHIER, R. H.; STAFFORD, D.; ZWEIGBAUM, B. **Northeast Dairy Farm Summary**. [S.l. : s.n.t.], 2002.

Vann, C. Dairy business analysis project: financial summary for 1995-2001. **Edis 1995-2001**, 2004. Doi:10.32473/edis-ds174-2003.

Von KEYSERLINGK, M. A. G.; BARRIENTOS, A.; ITO, K.; GALO, E.; WEARY, D. M. Benchmarking cow comfort on North American freestall dairies: lameness, leg injuries, lying time, facility design, and management for high-producing Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 95, p. 7399-408, 2012.

Von KEYSERLINGK, M. A. G.; MARTIN, M. P.; KEBREAB, E.; KNOWLTON, K. F.; GRANT, R. J.; STEPHENSON, M.; SNIFFEN, C. J.; HARNER, J. P.; WRIGHT, A. D.; SMITH, S. I. Invited review: sustainability of the US dairy industry. **Journal of Dairy Science**, v. 96, p. 5405-25, 2013.

YAMAGUCHI, L. T.; CARNEIRO, A. V.; NEVES, A. Characterization of reference systems in milk production in the Sertão Region. In: COMPETITIVENESS OF THE MILK PRODUCTIVE CHAIN IN PERNAMBUCO. **Anais...** Juiz de Fora, MG, Brazil: Embrapa Gado de Leite, 2009. p. 7; 143-65.