



**GUSTAVO TADEU DE SOUSA RESENDE**

**FATORES QUE AFETAM A RENTABILIDADE EM SISTEMAS DE  
PRODUÇÃO DE LEITE NO ESTADO DE MINAS GERAIS**

**LAVRAS – MG**

**2025**

**GUSTAVO TADEU DE SOUSA RESENDE**

**FATORES QUE AFETAM A RENTABILIDADE EM SISTEMAS DE  
PRODUÇÃO DE LEITE NO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Federal de  
Lavras, como parte das exigências do  
Curso de Agronomia, para a obtenção do  
título de Bacharel.

Prof. Dr. Luiz Gonzaga de Castro Júnior  
Orientador

**LAVRAS – MG**

**2025**

## **RESUMO**

O Brasil destaca-se como um grande produtor de leite, com Minas Gerais liderando o ranking nacional. Diante desse cenário, é importante compreender a relação entre os indicadores de tamanho, taxa de giro do capital investido (TGC) e lucratividade de sistemas de produção leiteira e sua consequente influência na rentabilidade. O objetivo deste trabalho é identificar os fatores que mais impactam o custo operacional efetivo e a rentabilidade na pecuária leiteira. Para tanto, foi realizada uma análise detalhada de dados de 158 produtores mineiros, coletados ao longo dos anos de 2023 e 2024, utilizando o Método de Monte Carlo. Espera-se que os resultados deste trabalho contribuam para a tomada de decisões mais estratégicas por parte dos produtores de leite, auxiliando-os a otimizar seus sistemas de produção e alcançar maior rentabilidade.

Palavras-chave: Pecuária leiteira; rentabilidade; Minas Gerais.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - 10 principais países em produção de leite anual em 2022.....	8
Figura 2 - Fatores de maior impacto no COE para produtores com produção média diária de 0 – 250 litros/dia. ....	14
Figura 3 - Fatores de maior impacto no COE para produtores com produção média diária de 251 – 500 litros/dia. ....	15
Figura 4 - Fatores de maior impacto no COE para produtores com produção média diária de 501 – 1000 litros/dia. ....	15
Figura 5 - Fatores de maior impacto no COE para produtores com produção média diária acima de 1000 litros/dia.....	16
Figura 6 - Fatores de maior impacto na rentabilidade para produtores com produção média diária de 0 – 250 litros/dia. ....	17
Figura 7 - Fatores de maior impacto na rentabilidade para produtores com produção média diária de 251 – 500 litros/dia. ....	17
Figura 8 - Fatores de maior impacto na rentabilidade para produtores com produção média diária de 501 – 1000 litros/dia. ....	18
Figura 9 - Fatores de maior impacto na rentabilidade para produtores com produção média diária acima de 1000 litros/dia.....	18

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - 10 principais estados em produção de leite anual em 2023. ....	9
Quadro 2 - Número de propriedades estudadas por município. ....	10

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	7
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	8
2.1	Produção de leite no mundo .....	8
2.2	Produção de leite no Brasil .....	9
3	MATERIAL E MÉTODOS .....	10
3.1	Amostra e estratos .....	10
3.2	Indicadores analisados .....	11
3.2.1	Indicadores associados ao tamanho: .....	11
3.2.2	Indicadores associados a TGC: .....	11
3.2.3	Indicadores associados a lucratividade: .....	12
3.3	Procedimento Estatístico .....	13
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4.1	Análise do Custo Operacional Efetivo .....	14
4.2	Análise da Rentabilidade.....	16
5	CONCLUSÕES .....	19
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	20

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023) a produção leiteira do Brasil, alcançou 35,4 bilhões de litros e Minas Gerais se destacou como o maior produtor nacional com 9,4 bilhões de litros de leite produzidos, cerca de 26,6% do total.

Além disso, até 2017, o Brasil contava com 1,176 milhão de estabelecimentos agropecuários que produziram leite. O maior número de propriedades também se concentrava em Minas Gérias, sendo um total de 216.460 unidades no estado (Censo Agropecuário, 2017).

Em um cenário de reduzidas margens e elevada competitividade, o mercado impõe que os sistemas de produção de leite sejam sustentáveis para se manterem ativos. A sustentabilidade econômica de um sistema de produção pode ser descrita como a capacidade de sobrevivência no longo prazo. A rentabilidade, por sua vez, representa o principal indicador de eficiência econômica em qualquer organização, pois possibilita comparações com diversas alternativas de investimentos (OLIVEIRA et al., 2007).

O primeiro passo para se tratar da rentabilidade de um sistema é fracioná-la em dois componentes: taxa de giro do capital investido, que pode ser descrita como a razão entre a renda bruta e custo total da atividade leiteira e está relacionada a eficiência de uso dos fatores que compõe o capital investido; e lucratividade, que representa a razão entre a margem líquida e a renda bruta da atividade e é afetada pela eficiência de uso dos insumos e pela relação de troca preço produto (OLIVEIRA; PEREIRA, 2009).

Dito isso, o objetivo geral da presente pesquisa é identificar os fatores de maior impacto no custo operacional efetivo da pecuária leiteira e a relação entre os indicadores técnicos e econômicos com a rentabilidade dos sistemas de produção de leite. Para tanto, foram delineados os seguintes objetivos específicos: caracterizar os indicadores das propriedades rurais produtoras de leite em Minas Gerais; definir os fatores de maior impacto no custo operacional efetivo da atividade; e correlacionar estatisticamente os indicadores a rentabilidade das propriedades.

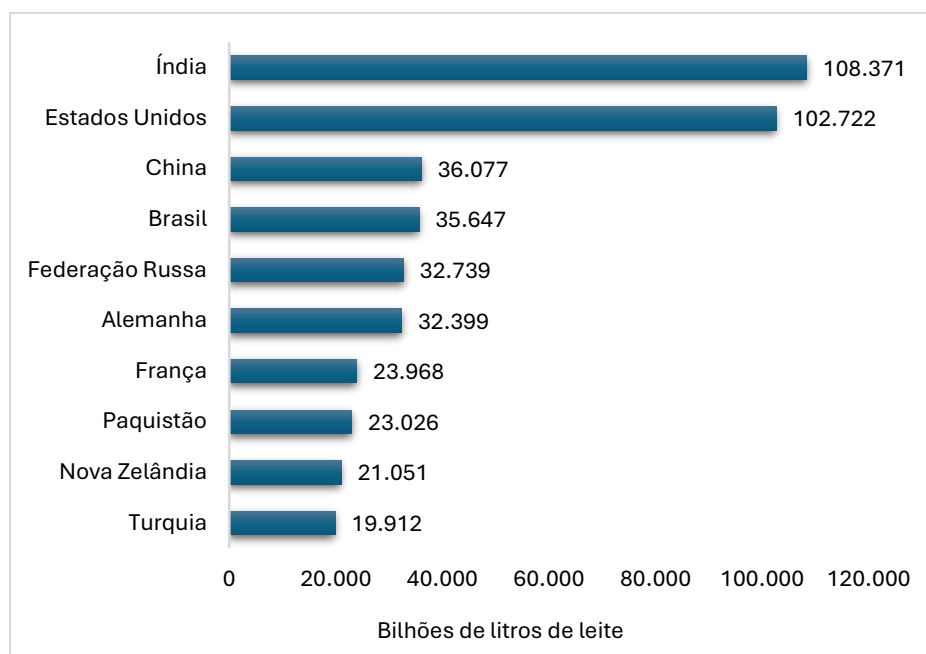
Parte-se da hipótese que a alimentação é o item de maior impacto no custo operacional efetivo da atividade e que a produtividade animal é o fator que mais se correlaciona com a rentabilidade da pecuária leiteira.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Produção de leite no mundo

O cenário global da produção de leite se alterou significativamente nas três últimas décadas. Em 1992, a produção mundial era de 1,3 bilhão de litros de leite por dia, com metade do volume advindo da Europa e apenas um quarto oriundo das Américas. Entre 1992 e 2022 a produção mundial cresceu mais de 60%. A Europa ficou estagnada no período devido à ausência de incentivos governamentais e crescentes desafios socioeconômicos. Houve aumento de produção na África e na América. Na Ásia, onde o aumento populacional e da renda per capita impulsionaram o crescimento do setor, a produção foi de 202 milhões de litros por dia em 1992 para 708 milhões de litros por dia em 2022. Em relação a Oceania, mesmo que tenha praticamente dobrado sua produção no período, o continente é o menor em volume de leite (EMBRAPA, 2024).

Figura 1 - 10 principais países em produção de leite anual em 2022.



Fonte: CILeite – Elaboração própria.

Contudo, nos últimos anos a produção de leite mundial deu sinais de estagnação. A China, principal importador de lácteos do mundo, teve uma queda de 12% entre 2022 e 2023. Estados Unidos e União Europeia mantiveram sua produção, Nova Zelândia e Austrália tiveram um tímido desempenho e a Argentina teve ligeira queda (EMBRAPA, 2024). Em um cenário de oferta e demanda reduzida para os principais países do mundo é necessário que os sistemas de produção de leite sejam cada vez mais eficientes em gerir



seus recursos de modo a alcançarem resultados positivos mesmo diante das sazonalidades do mercado.

## 2.2 Produção de leite no Brasil

Em 2023, a produção de leite no Brasil alcançou 35,4 bilhões de litros, com um valor estimado de 80,3 bilhões de reais. O principal estado produtor é Minas Gerais, com 9,4 bilhões de litros, o que corresponde a 26,6 % do total produzido no país. Os estados do Paraná, com 4,6 bilhões de litros (12,9%), Rio Grande do Sul, com 4,1 bilhões de litros (11,6%), Santa Catarina, com 3,2 bilhões de litros (9,1%), e Goiás, com 2,9 bilhões de litros (8,4%) também se destacam no cenário nacional. Os cinco principais estados produtores correspondem a aproximadamente 68% do leite produzido anualmente no Brasil (IBGE, 2023).

Quadro 1 - 10 principais estados em produção de leite anual em 2023.

Estado	Produção (bilhões de litros)	Valor da produção (bilhões de reais)	Participação (Prod. Brasil %)	Participação (Acumulada %)
Minas Gerais	9,42	21,51	26,63	26,63
Paraná	4,56	11,44	12,88	39,52
Rio Grande do Sul	4,11	9,15	11,63	51,15
Santa Catarina	3,21	7,31	9,06	60,21
Goiás	2,98	6,70	8,43	68,64
São Paulo	1,51	3,74	4,27	72,91
Pernambuco	1,33	2,69	3,77	76,68
Bahia	1,27	2,40	3,58	80,27
Ceará	1,14	2,50	3,21	83,48
Alagoas	0,70	1,49	1,99	85,47

Fonte: IBGE (2024) – Elaboração própria.

Apesar do alto volume de produção, alguns trabalhos identificaram a ineficiência técnica e econômica dos estabelecimentos rurais do Brasil. Em Minas Gerais, Lopes et al. (2009) estudou 17 sistemas de produção com diferentes níveis tecnológicos, entre 2004 e 2005, e concluiu que os pecuaristas conseguem produzir a médio prazo, porém estão se descapitalizando a longo prazo. Mancio et al. (1999) avaliou os índices zootécnicos, os custos de produção e a rentabilidade no estado de São Paulo e concluiu que as empresas estão operando abaixo do potencial. Gonçalves et al. (2009) estudou informações de 771 produtores de leite mineiros e apontou ineficiência técnica na maior parte das propriedades.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Amostra e estratos

Para identificar e quantificar os indicadores técnicos que afetam a rentabilidade da pecuária leiteira avaliaram-se cento cinquenta e oito propriedades localizadas em quarenta e nove diferentes cidades do estado de Minas Gerais. Os dados analisados são oriundos da Companhia do Leite Consultoria, empresa sediada no município de Lavras – MG e que presta assistência técnica para indústrias e produtores de leite no país.

Quadro 2 - Número de propriedades estudadas por município.

<b>Cidades</b>	<b>Nº de propriedades</b>	<b>Cidades.</b>	<b>Nº de propriedades.</b>
Oliveira	13	Passa Tempo	2
Andrelândia	12	Patos De Minas	2
São João Del Rei	12	Pouso Alto	2
Espírito Santo Do Dourado	9	Presidente Olegário	2
Dores Do Turvo	8	Rio Pomba	2
Alpinópolis	6	Sto. Antônio Do Itambé	2
Sete Lagoas	6	S. João Batista Do Gloria	2
Novo Cruzeiro	5	São João Evangelista	2
São Tiago	5	São Lourenço	2
Barroso	4	S. Sebastião Do Rio Verde	2
Inhaúma	4	Senador Cortes	2
Juiz De Fora	4	Senhora Dos Remédios	2
Peçanha	4	Serranos	2
Conceição Da Barra De Minas	3	Silverânia	2
Resende Costa	3	Três Corações	2
Ritópolis	3	Antônio Carlos	1
Bandeira Do Sul	2	Campestre	1
Barbacena	2	Cordisburgo	1
Bocaina De Minas	2	Cristina	1
Coluna	2	Delfinópolis	1
Frei Lagonegro	2	Esmeraldas	1
Funilândia	2	Lavras	1
Jequitibá	2	Porteirinha	1
Lagoa Formosa	2	Santa Rita De Ibitipoca	1
Mar De Espanha	2		

Fonte: Elaboração própria.

Para Schiffler et al. (1999) a pecuária leiteira é uma atividade que responde às economias de escala e conforme sugerido por Oliveira et al. (2007) exige que análises de rentabilidade sejam realizadas em condições semelhantes de produção. Assim, a fim de

se obter uma análise mais detalhada realizou-se a separação da amostra de produtores em estratos de acordo com o volume médio diário de leite produzido. Foram definidos quatro estratos de produção: 0-250 litros/dia (63 propriedades), 251-500 litros/dia (47 propriedades), 501-1000 litros/dia (29 propriedades) e acima de 1000 litros/dia (19 propriedades).

### 3.2 Indicadores analisados

A análise econômica deste estudo baseou-se nos conceitos de custo operacional e custo total, conforme propostos por Matsunaga et al. (1976), Oliveira et al. (2007) e Oliveira e Pereira (2009). Foram avaliados indicadores de tamanho, taxa de giro do capital (TGC) e lucratividade. Todos os indicadores foram analisados a partir de um balanço anual dos resultados das propriedades.

#### 3.2.1 Indicadores associados ao tamanho:

**Área (ha):** área total destinada a pecuária leiteira.

**Produção anual de leite (L/ano):** volume total de leite produzido anualmente.

**Produção média diária (L/dia):** volume total de leite produzido ao longo do ano dividido pelo número de dias do período.

**Vacas em lactação (animais):** número de vacas em lactação.

**Vacas secas (animais):** número de vacas secas.

**Total de vacas (animais):** número total de vacas.

**Total de animais do rebanho (animais):** número total de animais do rebanho.

**Patrimônio (R\$):** somatória de todos os bens envolvidos na atividade.

**Patrimônio s/ terra (R\$):** somatória de todos os bens envolvidos na atividade sem a terra.

#### 3.2.2 Indicadores associados a TGC:

**Produtividade (L/ha/ano):** razão entre a produção anual de leite e a área total da propriedade destinada a atividade.

**Produção/Vacas em Lactação/dia (L/VL/dia):** razão entre a produção média diária e o número de vacas em lactação.

**Produção/Total de Vacas/dia (L/TV/dia):** razão entre a produção média diária e o número total de vacas.

**Vacas em Lactação/Total de Vacas (VL/TV):** razão entre o número de vacas em lactação e o total de vacas.

**Vacas em Lactação/Rebanho (VL/Reb.):** razão entre o número de vacas em lactação e o total de animais do rebanho.

**Vacas em Lactação/Área (VL/ha):** razão entre o número de vacas em lactação e a área total da propriedade destinada a atividade.

**Varição de Inventário Animal + Vendas (VIA + Vendas):** variação do inventário animal da propriedade acrescido da venda de animais realizada.

### 3.2.3 Indicadores associados a lucratividade:

**Preço do leite (R\$):** preço médio recebido pelo produtor ponderado com o volume de leite comercializado no decorrer do período de um ano.

**Renda bruta do leite (R\$/ano):** renda obtida com a comercialização do total de leite produzido no decorrer do período de um ano.

**Renda bruta da atividade (R\$/ano):** renda obtida pela comercialização do total de leite produzido no decorrer do período de um ano somada a variação do inventário patrimonial e venda de animais.

**RB do leite/RB da atividade:** relação entre a renda bruta do leite e a renda bruta da atividade.

**Custo operacional efetivo (R\$/ano):** total de gastos diretos da atividade leiteira ao longo período de um ano.

**Margem bruta (R\$/ano):** renda bruta da atividade menos o custo operacional efetivo.

**Custo operacional total (R\$/ano):** total de gastos diretos da atividade leiteira acrescido dos gastos com depreciação e mão de obra familiar.

**Margem líquida (R\$/ano):** renda bruta da atividade menos o custo operacional total.

Os componentes do custo operacional efetivo da atividade foram agrupados da seguinte forma: mão de obra contratada, alimentação, leite para aleitamento, leite para descarte, leite para consumo, medicamentos, hormônios reprodutivos, material de

ordenha, energia e combustível, inseminação artificial (IA), impostos, taxas e serviços, manutenção de benfeitorias e máquinas, juros, aluguel e outras despesas.

### **3.3 Procedimento Estatístico**

A análise probabilística da atividade leiteira envolveu a simulação de variáveis selecionadas, com suas distribuições de probabilidade. Para tanto, fez-se uso do Método de Monte Carlo, através do software R.

O método de Monte Carlo baseia-se no fato de que a frequência relativa de ocorrência do acontecimento de certo valor tende a aproximar-se da probabilidade de ocorrência desse mesmo valor, quando a experiência é repetida várias vezes, considerando a geração de números aleatórios (Ponciano et al., 2004).

Conforme descrito por Lin et al., (2020) e Yang et al., (2021) uma simulação passa pelas seguintes etapas:

Etapa 1: definição do modelo de simulação, em que são definidos os inputs e outputs, bem como os parâmetros de distribuição de cada variável de entrada.

Etapa 2: geração de amostras aleatórias de acordo com as distribuições de probabilidade especificadas.

Etapa 3: execução da simulação, onde serão utilizados os valores das variáveis aleatórias de entrada para o cálculo dos resultados.

Etapas 4 e 5: que correspondem a repetição e análise estatística, respectivamente.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

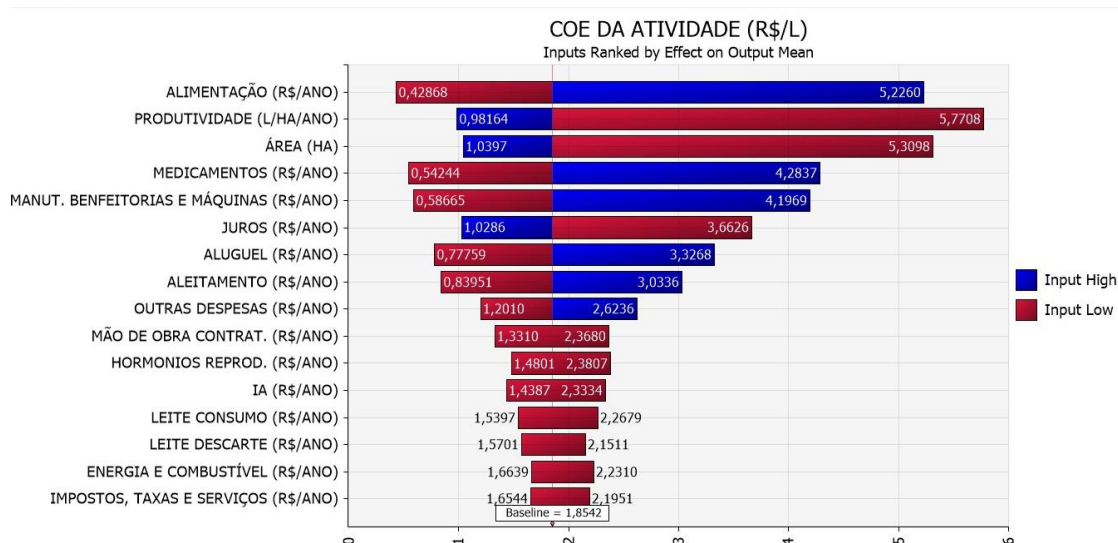
### 4.1 Análise do Custo Operacional Efetivo

Para Lopes et al. (2004) os itens componentes do custo operacional efetivo que exerceram maior influência sobre os custos da atividade leiteira na região de Lavras – MG foram, em ordem decrescente, a alimentação, mão-de-obra, despesas diversas, energia, sanidade, ordenha, impostos e inseminação artificial.

Afim de compreender os fatores de maior impacto no caso específico deste trabalho, os estratos de produção foram analisados separadamente e mostraram comportamentos similares.

As principais variáveis que influenciaram o COE no estrato de 0 – 250 L/dia foram: gastos com alimentação, produtividade animal, área, gastos com medicamentos e manutenção de benfeitorias e máquinas.

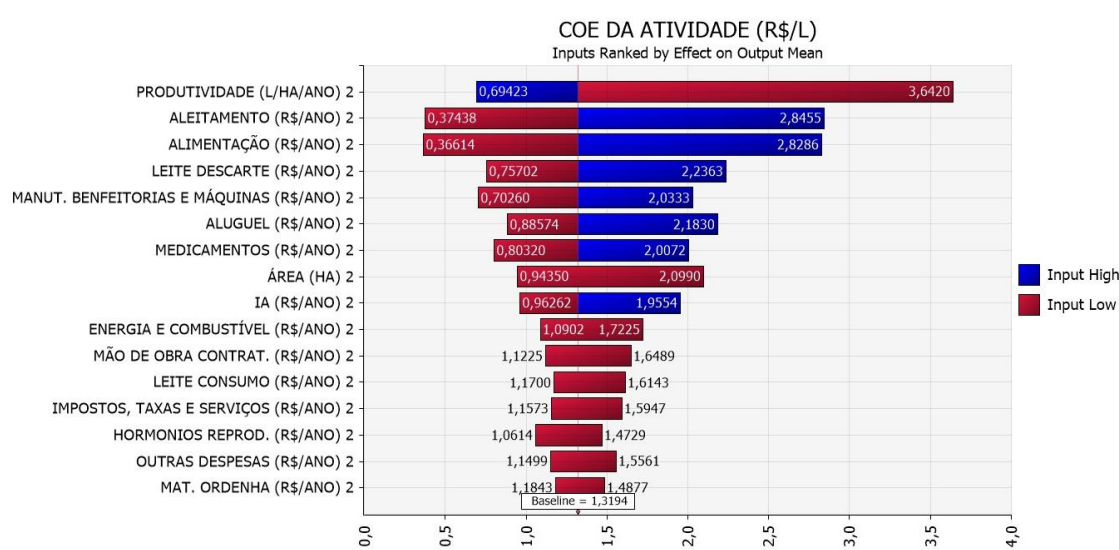
Figura 2 - Fatores de maior impacto no COE para produtores com produção média diária de 0 – 250 litros/dia.



Fonte: Elaboração própria.

No estrato de 251 – 500 L/dia as principais variáveis foram: produtividade animal, gastos com aleitamento, gastos com alimentação, leite descartado e manutenção de benfeitorias e máquinas.

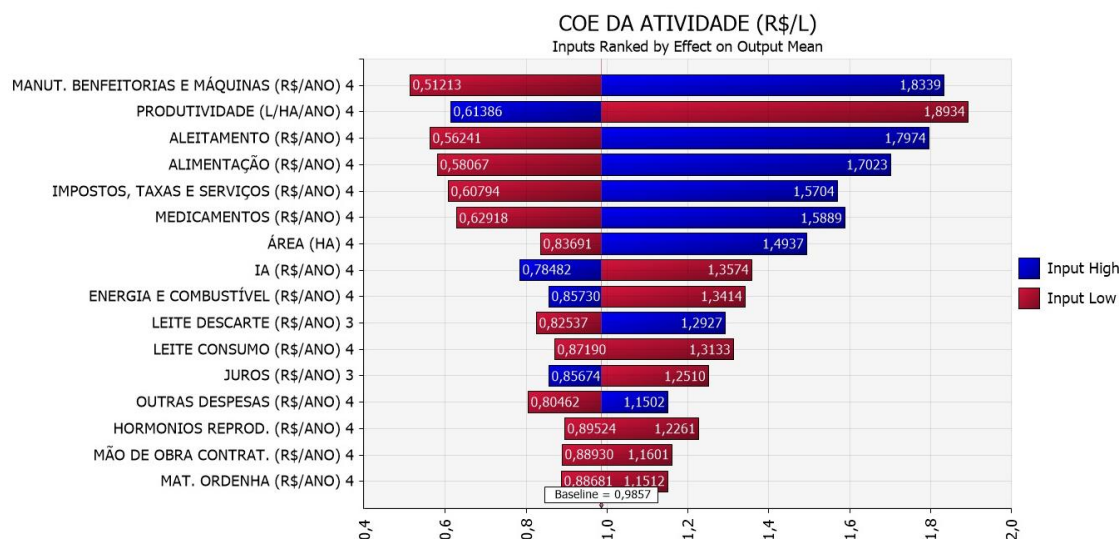
Figura 3 - Fatores de maior impacto no COE para produtores com produção média diária de 251 – 500 litros/dia.



Fonte: Elaboração própria.

No estrato de 501 – 1000 L/dia as variáveis foram: manutenção de benfeitorias e máquinas, produtividade animal, aleitamento, gastos com alimentação e impostos, taxas e serviços.

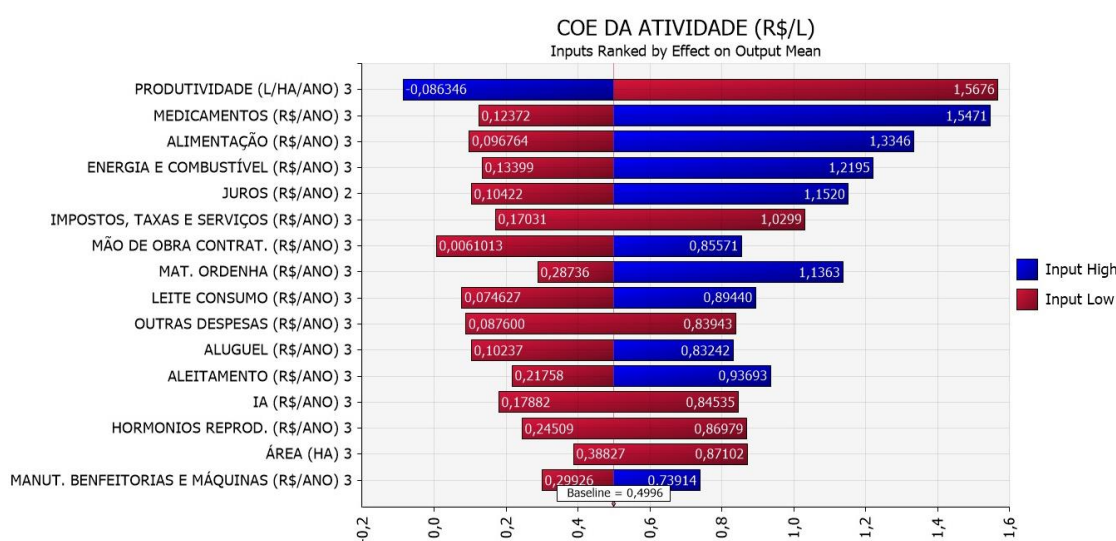
Figura 4 - Fatores de maior impacto no COE para produtores com produção média diária de 501 – 1000 litros/dia.



Fonte: Elaboração própria.

No último estrato estudado, acima de 1000 L/dia, produtividade animal, gastos com medicamentos, gastos com alimentação, energia e combustível e juros foram as principais variáveis.

Figura 5 - Fatores de maior impacto no COE para produtores com produção média diária acima de 1000 litros/dia.



Fonte: Elaboração própria.

Apesar de alguns estudos terem mostrado que atividade leiteira é responsiva a escala de produção, no que diz respeito a análise dos custos diretos da atividade, constatou-se um comportamento similar nas propriedades analisadas. Dos estratos estudados, todos mostraram a produtividade animal e os gastos com alimentação entre os cinco fatores de maior impacto no COE/L. A manutenção de benfeitorias e máquinas também teve destaque em três estratos seguida dos gastos com medicamentos e aleitamento que ficaram entre as cinco principais variáveis em dois dos estratos analisados.

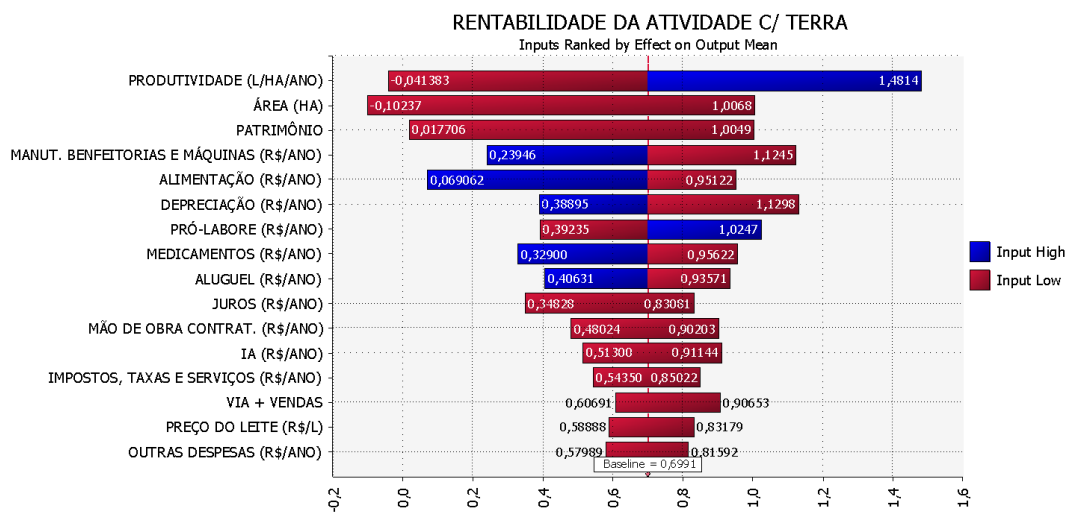
## 4.2 Análise da Rentabilidade

A partir da relação entre a taxa de giro do capital e a lucratividade do sistema de produção de leite é possível analisar a rentabilidade da pecuária leiteira e entender seu comportamento em diferentes escalas de produção.

Dito isso, o presente trabalho concluiu que os fatores de maior impacto na rentabilidade no estrato de produção de até 250 litros diários foram: produtividade animal, área da propriedade, patrimônio, manutenção de benfeitorias e máquinas e gastos com alimentação.



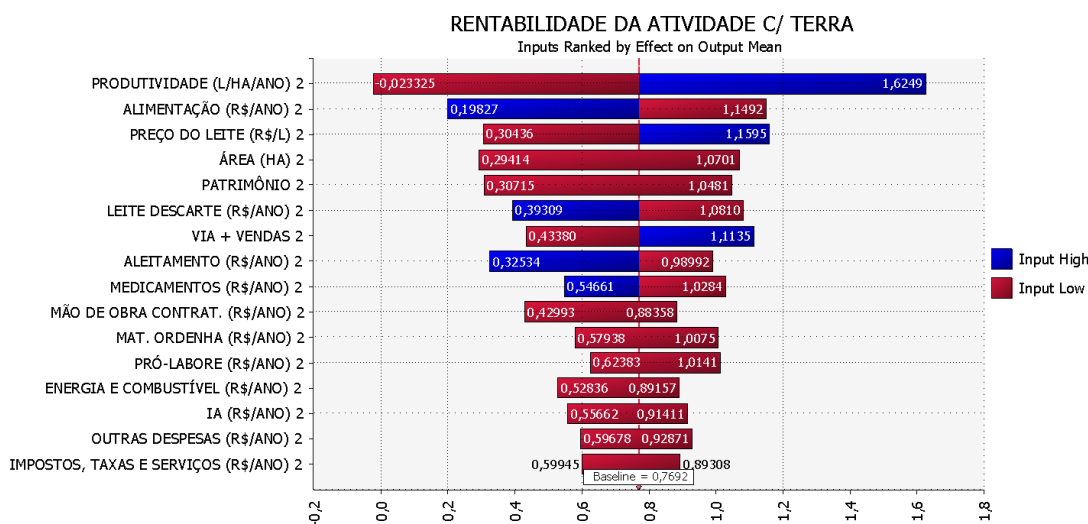
Figura 6 - Fatores de maior impacto na rentabilidade para produtores com produção média diária de 0 – 250 litros/dia.



Fonte: Elaboração própria.

Os fatores de maior impacto na rentabilidade no estrato de produção de 250 – 500 litros/dia foram: produtividade animal, gastos com alimentação, preço do leite, área da propriedade e patrimônio.

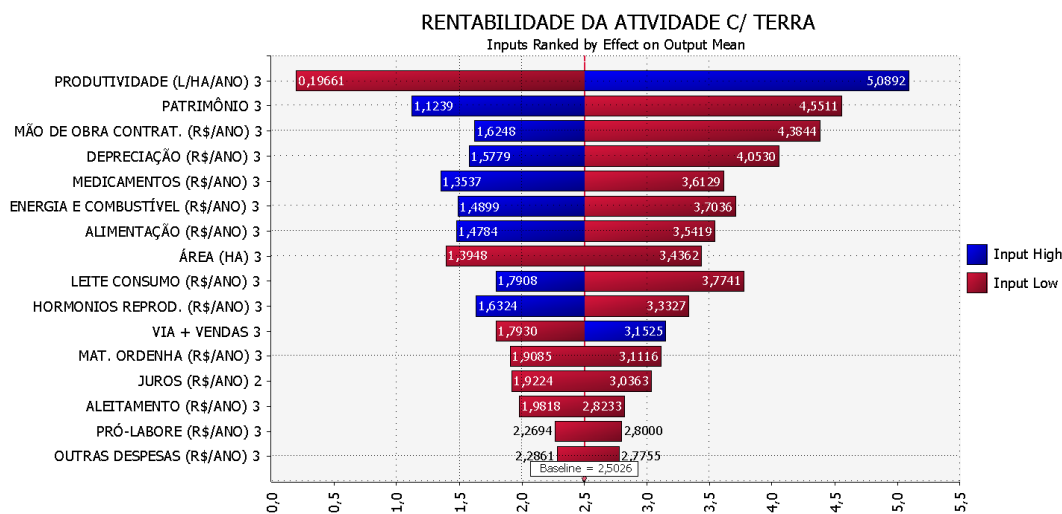
Figura 7 - Fatores de maior impacto na rentabilidade para produtores com produção média diária de 251 – 500 litros/dia.



Fonte: Elaboração própria.

No terceiro estrato analisado, de 501 – 1000 litros/dia, os fatores de maior impacto na rentabilidade foram: produtividade, patrimônio, gastos com mão-de-obra contratada, depreciação e gastos com medicamentos.

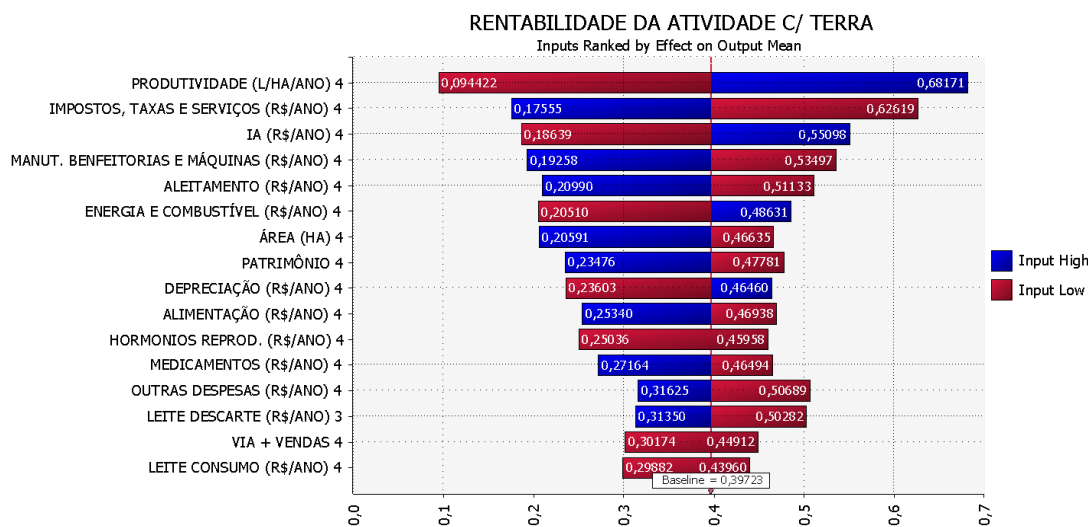
Figura 8 - Fatores de maior impacto na rentabilidade para produtores com produção média diária de 501 – 1000 litros/dia.



Fonte: Elaboração própria.

O último estrato analisado, com produção média diária acima de 1000 litros, mostrou que os fatores de maior impacto na rentabilidade foram: produtividade animal, impostos, taxas e serviços, inseminação artificial, manutenção de benfeitorias e máquinas e gastos com aleitamento.

Figura 9 - Fatores de maior impacto na rentabilidade para produtores com produção média diária acima de 1000 litros/dia.



Fonte: Elaboração própria.

## 5 CONCLUSÕES

A partir deste trabalho foi possível observar que os itens de maior impacto nos custos da atividade leiteira não sofreram grandes alterações com a escala de produção, ao contrário da rentabilidade.

Quanto ao Custo Operacional Efetivo, todos os estratos analisados indicaram a produtividade animal e os gastos com alimentação entre os cinco fatores de maior impacto. Quanto a rentabilidade, apesar da produtividade animal também ser considerada o principal fator em todos os estratos, os demais itens variaram de acordo com a escala.

A análise do custo operacional efetivo e da rentabilidade isolados não são conclusivos, mas podem servir como fonte de pesquisa para trabalhos que busquem se aprofundar no tema.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO LEITE. EMBRAPA, 2024. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1164754/1/Anuario-Leite-2024.pdf>. Acesso em: 01 jan. 2025.

CAMILO NETO, M.; CAMPOS, J. M. S.; OLIVEIRA A. S.; GOMES, S. C.; **Identification and quantification of benchmarks of milk production systems in Minas Gerais**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 41, n. 10, p. 2279-2288, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982012001000020>

CENSO AGROPECUÁRIO, BRASIL, 2017. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/>. Acessado em: 12 dez. 2024.

GONÇALVES, R.M.L.; VIEIRA, W. da C.; LIMA, J.E. de; GOMES, S.T. **Analysis of technical efficiency of milkproducing farms in Minas Gerais**. Economia Aplicada, v.12, p.321-335, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-80502008000200007>

IBGE\_INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Brasil, 2013. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acessado em: 20 dez. 2024.

LIN, S. S., SHEN, S. L., ZHOU, A., & XU, Y. S. (2020). **Approach based on TOPSIS and Monte Carlo simulation methods to evaluate lake eutrophication levels**. *Water Research*, 187, 116437. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110836>

LOPES, M.A.; DIAS, A.S.; CARVALHO, F. de M.; LIMA, A.L.R.; CARDOSO, M.G.; CARMO, E.A. do. **Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de Lavras MG nos anos 2004 e 2005**. Ciência e Agrotecnologia, v.33, p.252-260, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542009000100035>

LOPES, M.A.; LIMA, A.L.R.; CARVALHO, F. de M.; REIS, R.P.; SANTOS, I.C.; SARAIVA, F.H. **Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG)**. Ciência e Agrotecnologia, v.28, p.883-892, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542004000400022>

MANCIO, A.B.; SCHIFFLER, E.A.; LONDOÑO HERNÁNDEZ, F.I. **Eficiência técnica e econômica de quatro empresas de produção de leite da região de São Carlos, SP**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.51, p.283-286, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09351999000300015>

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N.; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I. ARVATTI. Metodologia de custo de produção utilizada pela IEA. Agricultura em São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

OLIVEIRA, M. C.; CAMPOS, J.M.S.; OLIVEIRA, A.S.; FERREIRA, M. A.; MELO, A. A. S. **Benchmarks For Milk Production Systems in the Pernambuco Agreste Region, Northeastern Brazil.** Revista Caatinga, Mossoró, v. 29, n. 3, p. 725-734, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252016v29n324rc>

OLIVEIRA, A. S.; CUNHA, D. N. F. V.; CAMPOS, J. M. S.; VALE, S. M. L. R. do; ASSIS, A. J. do. **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. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007000200030>

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: Universidade Federal de Viçosa, 2009. p.106.

PONCIANO, N. J.; SOUZA, P. M.; MATA, H. T. C.; VIEIRA, J. R.; MORGANO, I. F. **Análise de viabilidade econômica e de risco da fruticultura na região norte Fluminense.** Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 42, n. 4, 2004, p. 615-635.

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.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.68, n.4, p.1053-1061, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-8220>

SCHIFFLER, E. A.; MÂNCIO, A. B.; GOMES, S. T.; QUEIROZ, A. C. de. **Efeito da escala de produção nos resultados da produção de leite B no estado de São Paulo.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 28, n. 2, p. 425-431, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35981999000200029>

YANG, J., WANG, M., WU, L., LIU, Y., QIU, S., & XU, P. (2021). **A novel Monte Carlo simulation on gas flow in fractal shale reservoir.** Energy, 236, 121513. DOI: [10.1016/j.energy.2021.121513](https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.121513)