

MARCOS NÉLIO MARANGON JÚNIOR

**CORRELAÇÃO ENTRE INDICADORES ZOOTÉCNICOS E ECONÔMICOS
EM FAZENDAS LEITEIRAS DA REGIÃO CENTRAL DE MINAS GERAIS**

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

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2018

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

M311c
2018 Marangon Júnior, Marcos Nélio, 1985-
Correlação entre indicadores zootécnicos e econômicos em
fazendas leiteiras da região central de Minas Gerais / Marcos
Nélio Marangon Júnior. – Viçosa, MG, 2018.
x, 59 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui apêndice.

Orientador: Ciro Alexandre Alves Torres.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 30-32.

1. Leite - Produção - Custos - Minas Gerais. 2. Bovinos de
leite - Criação - Aspectos econômicos - Minas Gerais.
3. Pecuária - Custo operacional - Minas Gerais. I. Universidade
Federal de Viçosa. Departamento de Zootecnia. Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia. II. Título.

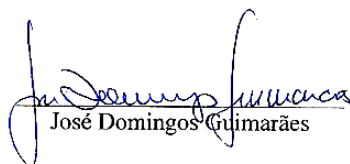
CDD 22. ed. 338.1771098151

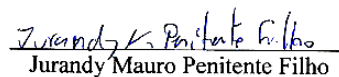
MARCOS NÉLIO MARANGON JÚNIOR

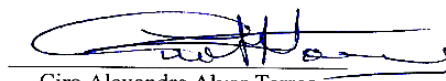
**CORRELAÇÃO ENTRE INDICADORES ZOOTÉCNICOS E ECONÔMICOS
EM FAZENDAS LEITEIRAS DA REGIÃO CENTRAL DE MINAS GERAIS**

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

APROVADA: 26 de julho de 2018.


José Domingos Guimarães


Jurandy Mauro Penitente Filho


Ciro Alexandre Alves Torres
(Orientador)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Marcos Nélio Marangon e Maria José Oliveira Marangon, meus companheiros de todos os momentos, pelo apoio em todas as minhas decisões e pelo amor incondicional.

Às minhas irmãs Gisele Oliveira Marangon e Gislaine Oliveira Marangon, que, mesmo estando distantes fisicamente, se mantêm próximas de mim devido ao afeto e carinho. Aos amigos de Mestrado, que compartilharam comigo esses momentos de aprendizado. Aos meus familiares, que sempre torceram por meu sucesso profissional.

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.”

Theodore Roosevelt

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Zootecnia (DZO) e ao Departamento de Veterinária (DVT) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, Minas Gerais, pela minha formação acadêmica.

Ao zootecnista Christiano Nascif (coordenador do Programa Desenvolvimento da Pecuária Leiteira-Região de Viçosa – PDPL-RV e Central de Processamento de Dados do Educampo – CPDE), pelas oportunidades oferecidas; aos técnicos do programa PDPL-RV (André Navarro, Marcus Vinícius e Thiago Camacho); e a todos os docentes do DVT, pelos ensinamentos e pelo meu crescimento profissional.

Ao professor Ciro Alexandre Alves Torres, pelas orientações e conselhos fundamentais no decorrer do trabalho realizado, e ao coorientador Jurandy Mauro Penitente Filho, pela contribuição com as análises estatísticas.

Ao Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas/Minas Gerais (Sebrae/MG), por autorizar a liberação dos dados utilizados, e à Central de Processamento de Dados do Educampo, por disponibilizar os dados solicitados.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vi
RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	5
3.1. Análise Estatística	5
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
4.1 Intervalo de partos	8
4.2 Sistema de Produção	14
4.3 Grau de Sangue– Revisão de Literatura	17
5 CONCLUSÕES	28
REFERÊNCIAS	30
APÊNDICE	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relação entre IDP e percentagem de vacas em lactação (A) e relação entre IDP e produção/dia IDP(L/dia)(B).....	13
Figura 2 - Diagrama I - Puro sintético Girolando (cruzamento 1).....	20
Figura 3 - Diagrama II - Puro sintético Girolando(cruzamento 2).	20
Figura4 - Correlação simples de Pearson (margem líquida unitária, preço de leite e custo total leite).	26
Figura 5 - Coeficiente de determinação (R ²) da margem líquida unitária x preço do leite e margem líquida unitária x custo total do leite.....	27
Figura 6 - Resultados mensais médios de todas as fazendas do projeto Sebrae-Educampo (rentabilidade acima 6% ao ano).....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Intervalo de partos em diferentes sistemas de produção.....	9
Tabela 2 - IDP (dias) de vacas leiteiras em sistemas com diferentes graus de sangue	10
Tabela 3 - IDP em vacas leiteiras em sistemas com diferentes volumosos na estação das águas	11
Tabela 4 - IDP em vacas leiteiras em sistemas com diferentes volumosos, na estação da seca	12
Tabela 5 - Coeficientes de correlação de Pearson do IDP de vacas leiteiras e variáveis produtivas.....	13
Tabela 6 - Índices produtivos de acordo com o sistema de produção (média ± erro-padrão)....	17
Tabela 7 - Índices produtivos de acordo com o grau de sangue (média ± erro-padrão)	21
Tabela 8 - Estimativa dos parâmetros utilizados na regressão múltipla considerando o lucro unitário como variável-resposta.....	22
Tabela 9 - Estimativa dos parâmetros utilizados na regressão múltipla considerando a taxa de giro como variável-resposta	23
Tabela 10 - Estimativa dos parâmetros utilizados na regressão múltipla considerando a taxa remuneração capital com terra como variável-resposta	23
Tabela 11 - Estimativa dos parâmetros utilizados na regressão múltipla considerando a taxa remuneração capital sem terra como variável-resposta	24
Tabela 12 - Estimativa dos parâmetros (indicadores mensais) utilizados na regressão múltipla considerando a produtividade total como variável-resposta	25
Tabela 13 - Correlação entre margem líquida e índices econômicos.....	25

RESUMO

MARANGON JR., Marcos Nélio, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2018. **Correlação entre indicadores zootécnicos e econômicos em fazendas leiteiras da região central de Minas Gerais.** Orientador: Ciro Alexandre Alves Torres.

O último censo agropecuário (2015) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) identificou no País 1,8 milhão de propriedades leiteiras. A pecuária de leite está presente em aproximadamente 40% das propriedades rurais do Brasil. Foi estimada a representatividade de cada componente do custo de produção da atividade leiteira (custos fixos, custo operacional efetivo, custo operacional total e custo total), a fim de identificar os de maior influência sobre os custos de produção e correlacionar índices zootécnicos com os resultados econômicos aferidos. Foram utilizados dados zootécnicos e econômicos de 78 fazendas leiteiras, localizadas em 15 cidades da região central de Minas Gerais, Brasil, participantes do Projeto Educampo, do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas/Minas Gerais (Sebrae/MG). Não houve diferença no intervalo de partos (IDP) entre os sistemas de produção nem entre os sistemas que utilizam animais até 7/8 Holandês-Gir Leiteiro e acima de 7/8 Holandês-Gir Leiteiro. Não houve diferença no IDP nas fazendas que utilizam os volumosos (capineira, pastagem e silagem) no período das águas; embora suas composições bromatológicas tenham diferido, seu manejo, juntamente com o manejo nutricional, foi adequado, no período das águas. O IDP das vacas também não foi afetado pela alimentação com capineira e silagem no período da seca, porém aquelas que utilizaram cana-de-açúcar obtiveram maior IDP, o que pode ser explicado pela baixa eficiência produtiva e qualidade nutricional da cana-de-açúcar utilizada. As correlações mostraram que, quanto menor o IDP, maior a relação vacas lactação/total de vacas, portanto, maior a relação de animais em produção; assim, constata-se a grande importância desse indicador na produtividade do rebanho e no retorno econômico da atividade leiteira. As médias do sistema de produção ao longo do ano foram: confinado/extensivo, confinado/semiconfinado, confinado o ano todo, semiconfinado o ano todo e semiconfinado/extensivo. A produção por vaca em lactação não diferiu entre os sistemas confinado/semiconfinado, confinado o ano todo, semiconfinado o ano todo e semiconfinado/extensivo, e foi maior que a do sistema confinado/extensivo. A produção por mão de obra contratada foi maior no sistema confinado/extensivo, comparado ao sistema confinado/semiconfinado. O custo operacional efetivo (COE leite), o custo

operacional total (COT leite) e o custo total (CT) leite foram menores no sistema confinado/extensivo, em comparação aos demais. O gasto com volumoso/renda bruta da atividade leiteira não diferiu entre os sistemas confinado/semiconfinado e confinado (ano todo; $P>0,05$), porém foi maior comparado aos demais. O gasto com concentrado/renda bruta da atividade leiteira não diferiu entre os sistemas de produção confinado/semiconfinado, confinado (ano todo), semiconfinado (ano todo) e semiconfinado/extensivo, porém foi maior no sistema confinado/extensivo. A margem bruta unitária (lucro) foi maior no sistema confinado/extensivo, em relação aos sistemas confinado (ano todo) e confinado/semiconfinado. Nas fazendas analisadas, a média de CCS foi maior nas que possuem grau de sangue até 7/8HG. Já as médias de vacas lactação/total e produção por mão de obra foram maiores nas fazendas que trabalham com grau de sangue acima de 7/8HG. Nas análises de regressão múltipla considerando vários indicadores econômicos como variável-resposta, o preço do leite foi a variável que mais influenciou. Pela análise de regressão linear dos dados das fazendas avaliadas neste trabalho, conclui-se que, a obtenção de alta margem líquida quando se têm altos custos, é de 29,10% e, com baixos custos a margem líquida aumenta para 75,82%, mostrando assim que o custo influencia 2,60 vezes mais o resultado econômico do que o preço de leite.

ABSTRACT

MARANGON JR., Marcos Nélio, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2018. **Correlation between zootechnic and economic indicators of dairy farming from central region of Minas Gerais.** Advisor: Ciro Alexandre Alves Torres.

The last agricultural census of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) identified 1.8 million dairy farms in the country. Dairy farming is present in approximately 40% of rural properties in Brazil. The representativeness of each component of milk production cost (fixed costs, effective operational cost, total operational cost and total cost) was estimated in order to identify those that have the greatest influence on production costs; to correlate zootechnical indices with the economic results obtained. Zootechnical and economic data were used from 78 dairy farms, located in 15 cities in the central region of Minas Gerais, Brazil, participants in the Educampo Project of the Brazilian Service of Support to Micro and Small Companies / Minas Gerais (Sebrae / MG). No difference in the calving interval (CI) was found among the production systems ($P > 0.05$; Table 2) and nor among systems working with animals up to 7/8 Holstein-Gyr Dairy Breed (HG) and above 7/8 HG, since they received technical assistance continuously. No difference was found in the CI in the farms using forage (pasture, graze, silage) in the wet season ($P > 0.05$). The cows CI were not affected by the use of silage in the farms that worked with silage and silage during the dry season ($P > 0.05$). But, those working with sugarcane showed a higher CI ($P < 0.05$) which can be explained by the low productive efficiency and nutritional quality of the sugar cane used. The correlations showed that the lower the CI, higher the cow lactation/total cow ratio, therefore, the higher the ratio of animals in production and then the great importance of CI on the herd productivity and the economic return of the dairy activity. Production per lactating cow was statistically similar in confined/semi-confined systems; confined (year-round); semiconfined (year-round); semiconfined/extensive, and larger only in relation to the confined/extensive system. The production by hired labor was greater only in the confined/extensive system in relation to the confined/semi-confined system ($P < 0.05$). The COE milk, COT milk and CT milk were lower in the confined/extensive system compared to the other production systems. The effective operating cost of ratio milk/milk price was lower in the confined/extensive system compared to the others production systems. The gross/gross income expenditure of the milk activity was statistically equal between the

confined/semi-confined and confined systems (all year) and higher than the other systems. Gross milk concentrate/income expenditure was statistically equal between confined/semi-confined production systems; confined (year-round); semiconfined (all year); semiconfined/extensive and was larger only in relation to the confined/extensive system. The rough incoming was larger (had statistical difference) in the confined/extensive system in relation to the confined (all year) and confined/semi-confined systems. Mean of farms using blood quality and milk quality indicators (CCS-counting somatic cells), ratio of lactating cows/total cows, production (liters) by hired labor. In the analyzed farms, the average of Somatic Cell Count was higher in those that work with animals that have a blood level up to 7/8HG. And the mean number of lactating / total cows and production per cow are higher in the group of farms that work with a blood level above 7/8HG (Table 8). The farms that work with herds up to 7/8HG, are mostly inserted in the semi intensive system, where in the period of the waters, they suffer with ambience problem, reflecting in a higher CCS. On the other hand, farms that work with animals with a blood level above 7/8HG, in the vast majority of samples, work in an intensive system (year-round confinement: Compost Barn, Free Stall), with better milk quality indicators (CCS) production-related indicators (liters) per contract labor force and higher ratio of lactating cows/total cows, due to the greater intensification of the system. Multiple regression analyzes were performed considering several economic indicators as a response variable. The price of milk was the variable that most influenced. On the other hand, the importance of a balanced production cost, which the producer needs to achieve, has been demonstrated to achieve good returns in the activity. From the data linear regression analysis of the evaluated farms in this study, it is concluded that high net income at high costs is about 29.10% and with low costs the net income increased to 75.82%, showing that the cost affect 2.60 times the net income than the milk price.

1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura leiteira é importante atividade do setor agropecuário e fundamental para o seu desenvolvimento econômico. Minas Gerais se destaca como o maior produtor de leite do Brasil, tendo o segundo maior rebanho bovino, com 23,63 milhões de cabeças, segundo o Instituto Mineiro de Agropecuária (2015). Sua produção foi de 8 bilhões de litros em 2015 para 10 bilhões em 2016. No Brasil, o leite é um dos seis produtos mais importantes, sendo essencial como alimento e na geração de emprego e renda para a população (EMBRAPA, 2016). Mudanças a partir de 1990 promoveram fortes intervenções do governo, como o fim do tabelamento de preço, além de sofrer profundas modificações em todos os elos da cadeia produtiva. Essas mudanças exigiram transformações rápidas, resultando em um mercado competitivo quanto à qualidade, produtividade e escala de produção.

Muitos produtores brasileiros têm a produção de leite como atividade não rentável devido ao pouco lucro, e até mesmo com margem bruta negativa (GOMES, 1999). O levantamento real do cenário mostra poucos produtores conhecedores de seus resultados, sejam os econômicos ou zootécnicos. Para que o produtor desempenhe seu papel de empresário rural e permaneça no mercado, é fundamental o conhecimento de todos os setores de sua empresa e que a trate como tal, devendo conhecer os pontos fundamentais da atividade e possuir visão crítica sobre o mercado no qual está inserido (GOMES, 2005). O mercado de leite no Brasil apresenta tendências instáveis e impõe receitas estreitas ao produtor (LOPES *et al.*, 2009). A rentabilidade da atividade leiteira está ligada aos indicadores zootécnicos e econômicos, visto que têm influência direta na produção e, conseqüentemente, nos lucros (LOPES *et al.*, 2009). Produtores e técnicos devem estar atentos aos indicadores que mostram maior influência no desempenho da atividade, a fim de identificar os gargalos e, se necessário, rever a estratégia de produção para melhorar sua produtividade e rentabilidade.

O planejamento é essencial para o gerenciamento de decisões operacionais, táticas e estratégicas. Entre os métodos de planejamento, a identificação e a análise de pontos de referência (*benchmark*) destacam-se pela segurança e exatidão, visto que os valores são obtidos diretamente de unidades de produção presentes num mesmo ambiente econômico (GOMES, 2005). Entretanto, 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 de a

pecuária leiteira estar presente em mais de 80% dos municípios do Brasil, impõem a necessidade de estudos regionalizados.

Para o produtor de leite, é necessário primeiro identificar os pontos de estrangulamento para, posteriormente, concentrar esforços gerenciais e/ou tecnológicos para obter sucesso na sua atividade e atingir os objetivos de maximização de lucros ou minimização de custos (LOPES; CARVALHO, 2000).

Os levantamentos dos custos são de extrema importância na tomada de decisão, e os dados obtidos da apuração dos custos de produção têm sido usados para diferentes finalidades, como: estudo da rentabilidade da atividade leiteira; redução dos custos controláveis; planejamento e controle das operações do sistema de produção do leite; identificação e determinação da rentabilidade do produto; identificação do ponto de equilíbrio do sistema de produção de leite; e instrumento de apoio ao produtor no processo de tomada de decisões seguras e corretas (LOPES; CARVALHO, 2000). A grande importância e contribuição dos trabalhos sobre análises econômicas e zootécnicas é avaliar a viabilidade da atividade leiteira, gerar *benchmarking* das propriedades mais eficientes zootecnicamente e com maior rentabilidade e, dessa forma, permitir aos produtores comparar seus custos e percentuais de seus componentes com os das propriedades regionais em estudo, o que contribui para a tomada de decisão, mostrando os setores da propriedade que devem ser trabalhados com maior ênfase.

O produtor conhecedor de sua empresa deve levantar os dados zootécnicos, administrativos e econômicos imprescindíveis para a tomada de decisões de maneira a mais correta possível. Assim, para aumentar a produtividade, rentabilidade e organização da atividade leiteira, há necessidade de uma escrituração zootécnica e econômica consistente, com a finalidade de levantar índices da eficiência dos sistemas de produção que apontem as falhas cometidas, analisando de maneira técnica e criteriosa os pontos a serem alterados, e, em conjunto com os indicadores zootécnicos, gerar indicadores econômicos e o custo de produção da atividade leiteira.

O acelerado avanço tecnológico atual forçou os produtores a adotarem novas estratégias de aprendizagem e formação profissional e empresarial (SEGATTI; HESPANHOL, 2008). Planilhas e softwares de controle e de análise de custo de produção e de controle zootécnico são ferramentas que ajudam as pequenas e médias propriedades a se tornarem mais rentáveis (SEGATTI; HESPANHOL, 2008).

Na visão de Hoffmann *et al.* (1978), o objetivo mais importante do controle da empresa agrícola, do ponto de vista da administração, é a avaliação financeira e a determinação de seus lucros e prejuízos em um determinado período de tempo, obtendo

assim subsídios para o diagnóstico da real situação da empresa, o que possibilita a tomada de medidas corretivas.

O custo de produção na atividade leiteira pode ser utilizado para análise da viabilidade do sistema, fornecendo indicadores econômicos que possibilitam comparação com outras atividades, seja agropecuária ou não (AGUIAR; ALMEIDA, 2002), norteando o produtor no rumo a ser dado à sua empresa.

O presente estudo estima: a representatividade de cada componente de custo de produção da atividade leiteira, a fim de identificar os de maior influência sobre os custos de produção, correlacionar índices zootécnicos com os resultados econômicos aferidos e, assim, determinar os indicadores zootécnicos que mais afetam a lucratividade.

Objetivou-se neste estudo avaliar o desempenho econômico plurianual da atividade de pecuária leiteira e sua correlação com índices zootécnicos obtidos em 78 propriedades leiteiras, situadas na região central de Minas Gerais, de 2013 a 2017.

2. OBJETIVOS

1. Gerar informações e análises com bases estatísticas a partir de levantamento de dados zootécnicos e econômicos que englobassem um período de três anos de fazendas da região central de Minas Gerais.

2. Estimar a representatividade de cada componente do custo de produção da atividade leiteira, a fim de identificar aqueles que exercem maior influência sobre os custos de produção, correlacionar índices zootécnicos com os resultados econômicos aferidos e, dessa forma, determinar os indicadores zootécnicos que influenciam na lucratividade da atividade.

3. Identificar as correlações com maior significância e, assim, gerar informações importantes para produtores situados numa mesma região.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas coletas de sete variáveis: dados zootécnicos, econômicos, produtivos, qualidade de leite, sistema de produção, grau de sangue predominante do rebanho e volumoso utilizado (período das águas e período da seca), de 78 fazendas leiteiras, localizadas em 15 cidades da região central de Minas Gerais, Brasil (Abaeté, Araçai, Caetanópolis, Cachoeira da Prata, Cordisburgo, Curvelo, Funilândia, Inhaúma, Itaúna, Onça do Pitangui, Pará de Minas, Pedro Leopoldo, Pompéu, Santana de Pirapama e Sete Lagoas). As fazendas participam do Projeto Educampo, do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresa/Minas Gerais (Sebrae/MG).

Os dados, que estão cadastrados em dois softwares, um de gerenciamento de custo de produção (desenvolvido pela empresa Dinni Soluções em Sistemas, com uso exclusivo de consultores do projeto Educampo-Sebrae/MG) e outro de controle zootécnico e reprodutivo (Prodap) – foram tabulados em planilhas eletrônicas, em Excel, desenvolvidas especificamente para esse fim.

Os indicadores zootécnicos, econômicos, produtivos, qualidade de leite, tipos de sistema de produção, grau de sangue predominante do rebanho/fazenda e volumoso utilizado (período das águas e período da seca) foram coletados das 78 fazendas leiteiras, compreendendo os anos de 2013 a 2017. Os dados coletados foram apresentados (Tabela 1- Apêndice).

Com o levantamento de todos os indicadores e dados dessas fazendas, foram feitas correlações entre indicadores zootécnicos e econômicos, para analisar a representatividade de cada componente do custo de produção, a fim de identificar os componentes que exerceram maior efeito e, assim, determinar os indicadores zootécnicos que influenciaram significativamente a lucratividade da atividade.

3.1. Análise Estatística

Na análise dos dados foi utilizado o *software Statistical Analysis System (SAS, 2002)*. A comparação entre os sistemas de produção foi feita por análise de variância multivariada (*GLM procedure*), de acordo com o modelo matemático:

$$Y_{ijkl} = \mu + P_i + G_j + A_k + S_l + e_{ijkl}$$

Em que: Y_{ijkl} = resposta observada; μ = constante geral; P_i = efeito do sistema de produção (confinamento/extensivo, confinamento/semiconfinamento, confinamento, semiconfinamento, semiconfinamento/extensivo); G_j = grau de sangue do rebanho ($\frac{3}{4}$ holandês e maior que $\frac{3}{4}$ holandês); A_k = volumoso utilizado nas águas (capineira, pastagem, silagem); S_l = volumoso utilizado na seca (cana-de-açúcar, capineira, pastagem, silagem); e_{ijkl} = erro. As médias ajustadas (*LS-means*) foram comparadas pelo teste t a 5% de probabilidade.

Os dados de intervalo de partos (IDP) foram avaliados de acordo com o modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + P_i + G_j + A_k + S_l + e_{ijkl}$$

Em que: Y_{ijkl} = resposta observada; μ = constante geral; P_i = efeito do sistema de produção (confinamento/extensivo, confinamento/semiconfinamento, confinamento, semiconfinamento, semiconfinamento/extensivo); G_j = grau de sangue do rebanho ($\frac{3}{4}$ holandês e maior que $\frac{3}{4}$ holandês); A_k = volumoso utilizado nas águas (capineira, pastagem, silagem); S_l = volumoso utilizado na seca (cana-de-açúcar, capineira, pastagem, silagem); e_{ijkl} = erro.

As médias ajustadas (*LS-means*) foram comparadas pelo teste t a 5% de probabilidade. As correlações entre as variáveis foram avaliadas por correlação simples de Pearson. Os efeitos dos indicadores econômicos e produtivos mensais sobre a produtividade total, bem como os efeitos dos indicadores econômicos e produtivos anuais sobre o lucro unitário, taxa de giro, taxa de remuneração capital sem terra e taxa de remuneração capital com terra, foram avaliados por regressão múltipla (*REG procedure*), e somente as variáveis significativas a $P < 0,10$ foram mantidas no modelo final.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cenário em que está inserida a bovinocultura brasileira exige desta uma melhor adequação ao mercado, em termos de preço e qualidade, assim como no uso da mão de obra e da terra. Todos os elementos que determinam uma produção com maior taxa de retorno, como o gerenciamento de todo o processo, o uso intensivo da área para a produção de forragem, a eficiência reprodutiva, a menor idade ao primeiro parto e a adequação do genótipo ao ambiente, são pontos fundamentais para o sucesso da atividade. Segundo Binotto (2005), são requeridas posturas gerenciais qualificadas dos produtores rurais, com conhecimento atualizado, habilidades e competências, com vistas a atender a determinados mercados com crescente exigência no tocante a padrões, à qualidade e a inovações dos produtos.

Para Bergamaschi *et al.* (2010), a eficiência reprodutiva é o fator que, isoladamente, mais afeta a produtividade e a lucratividade de um rebanho. Entretanto, há muitos entraves durante todo o caminho para o sucesso no desempenho reprodutivo em uma propriedade, os quais devem ser meticulosamente acompanhados e monitorados, para alcançar os objetivos desejáveis, porque ocorrem perdas reprodutivas desde a concepção (natural ou artificial) até o parto. Em bovinos, a mortalidade pré-natal, tanto embrionária como fetal, é uma das maiores causas de falhas reprodutivas, e a maioria dessas perdas acontece durante os primeiros 35 dias de gestação, que corresponde ao período embrionário, podendo atingir 40% dos conceitos (KUNZ *et al.*, 2002). Há inúmeros fatores causais, como as ocorrências infecciosas (nos órgãos genitais femininos, doenças como IBR, BVD, leptospirose, brucelose, etc., e ocorrências infecciosas no embrião), e as causas não infecciosas (metabólicas, nutricionais, de manejo etc.). Para Christianson (1992), as causas não infecciosas são as mais importantes, pois geram 70% dos casos de mortalidade embrionária, visto que, podem afetar tanto o embrião como a mãe e resultar na interrupção da prenhez. Essas perdas podem afetar diretamente o sucesso da exploração, causando forte impacto negativo sobre a rentabilidade da produção pecuária.

Em um sistema de produção em que a reprodução é ineficiente, há aumento no descarte involuntário, diminuição da longevidade e do número de animais para reposição, menor progresso genético, maior gasto com inseminação e com medicamentos (BERGAMASCHI *et al.*, 2010). Há um reflexo direto na redução da produção leiteira, pois haverá aumento do intervalo entre lactações, assim como

prolongamento do período seco da vaca e da proporção de vacas secas no rebanho. No entanto, na maioria dos casos essas perdas não são percebidas pelo produtor que não registra dados de seu rebanho (JAUME *et al.*, 2006). Portanto, é essencial manter um sistema de controle reprodutivo para identificar possíveis circunstâncias que estejam causando perdas e corrigi-las antes que as consequências sejam irremediáveis e os prejuízos, certos. O controle reprodutivo permite, também, otimizar a produção por meio do melhor aproveitamento de recursos, como instalações, capital investido em rebanho e infraestrutura, mão de obra etc.

A avaliação da eficiência reprodutiva é complexa e deve envolver vários eventos durante a vida do animal, como idade à puberdade, idade ao primeiro parto, gestação, intervalo de partos, taxas de aborto e de concepção e índice do número de doses de sêmen por concepção, os quais devem ser analisados em conjunto e não isoladamente. De acordo com Martins *et al.* (2011), a maximização do lucro pode ser alcançada apenas se o gerenciamento dos processos reprodutivos estiver sob controle.

Os índices reprodutivos são utilizados como ferramentas fundamentais para o gerenciamento de um rebanho. Esses índices são fornecidos a partir de informações obtidas dos exames reprodutivos e do registro das datas dos eventos ocorridos durante a vida do animal, como nascimento, estros (ocorrência de cios), acasalamentos, partos e abortos. Os índices permitem controle efetivo do rebanho, fornecendo informações preciosas para a tomada de decisão na condução da atividade. Assim, para que sejam obtidos índices adequados de eficiência reprodutiva, faz-se necessário analisar o desempenho reprodutivo do rebanho, sendo possível estabelecer estratégias e intervenções para aumentar a eficiência reprodutiva (BERGAMASCHI *et al.*, 2010).

4.1 Intervalo de partos

O intervalo de partos é o período entre dois partos consecutivos e mede a eficiência reprodutiva individual e a do rebanho. Para alcançar a máxima produção de leite por dia de vida da vaca, esta deve parir em intervalos regulares de 12 a 14 meses. Intervalos de partos mais longos causam comprometimento econômico, visto que a próxima parição será retardada, o que atrasará a geração de um novo bezerro e de uma nova lactação. Quando a concepção é tardia, ocorrerá prolongamento da lactação; contudo, isso não compensará na produção total, pois a maior produção de leite ocorre nos primeiros meses após o parto. Além disso, isso limita a intensidade de seleção, visto

que, o prolongamento do intervalo de parto diminui o número de bezerros desmamados e aumenta o intervalo de gerações. O intervalo de partos é um bom parâmetro para avaliação da eficiência reprodutiva do rebanho, visto que, é reflexo de outros índices, como o período de serviço, as taxas de detecção de estro e de concepção.

No presente estudo, foi realizada análise de variância do intervalo de partos, em diferentes sistemas de produção e volumosos utilizados no período das águas e da seca. Os dados do intervalo de partos analisados por análise de variância nos diferentes sistemas de produção foram divididos em:

- 50% ano confinado/50% ano semiconfinado
- 100% ano em confinamento
- 50% ano confinado/50% ano extensivo
- 100% ano semiconfinado
- 50% semiconfinado/50% extensivo

Nesta análise, não houve diferença no intervalo de partos entre os sistemas de produção ($P > 0,05$; Tabela 1).

Tabela 1 - Intervalo de partos em diferentes sistemas de produção

Sistema de produção	IDP (dias)
Confinamento/Semiconfinamento	432,9 ± 15,3
Confinamento	448,9 ± 17,0
Confinamento / extensivo	485,4 ± 31,2
Semiconfinamento	422,8 ± 9,4
Semiconfinamento/ extensivo	415,9 ± 11,3

$P > 0,05$. IDP= Intervalo de Parto.

Os cinco tipos de sistema de produção apresentados na Tabela 1 não influenciaram o intervalo de partos. A causa provável desse resultado é que, independentemente do sistema de produção adotado, em se tratando do grupo de fazendas pertencentes a esses diferentes sistemas, por serem propriedades com assistência técnica continuada, a padronização entre si nos manejos básicos e que influenciam diretamente o intervalo de partos pode ser atribuída a: boa taxa de detecção de cio, boa taxa de concepção e reduzido período de serviço, como também há reflexos de manejo nutricional adequado. Van Arendon *et al.* (1989) afirmam que a eficiência reprodutiva não é comprometida se forem oferecidas aos animais energia e proteína em quantidade adequada para suportar altas produções de leite no início da lactação. Assim,

independentemente do sistema de produção adotado, se todo o trabalho nutricional estiver balanceado, juntamente com os manejos adequados nas propriedades, o intervalo de partos não será influenciado. Dados do intervalo de partos estão analisados na Tabela 2.

Tabela 2 - IDP (dias) de vacas leiteiras em sistemas com diferentes graus de sangue

Grau de sangue	IDP (dias)
Até 7/8 HG	440,9 ± 10,4
Maior que 7/8 HG	441,4 ± 12,2

P > 0,05. HG=Holandês-Gir Leiteiro.

Não houve diferença no IDP entre os sistemas que trabalham com animais até 7/8 Holandês-Gir Leiteiro e acima de 7/8 Holandês-Gir Leiteiro (P>0,05; Tabela 2). Pode-se concluir da mesma forma que na análise anterior. Guimarães et al. (2002) não observaram diferença quanto ao IDP de vários grupos genéticos Holandês x Gir, variando desde o Gir puro até o Holandês puro por cruzar. Também Lemos et al. (1997), comparando estratégias de cruzamentos, como F1, 5/8 bimestiça, rotacionado com repetição do Holandês e absorção pelo Holandês, e Madalena et al. (1983), comparando o desempenho de animais 3/4, 7/8 e Holandês puro, observaram IDPs semelhantes. Portanto, independentemente do grau de sangue adotado na propriedade, a eficiência reprodutiva não é comprometida desde que sejam adotados os manejos básicos e nutricionais adequados.

Não houve diferença no IDP nas fazendas que utilizam os volumosos (capineira, pastagem, silagem) no período das águas (Tabela 3). Apesar das diferentes composições bromatológicas entre esses volumosos, o seu manejo adequado, juntamente com um manejo nutricional adequado, proporcionou um mesmo IDP entre as propriedades analisadas, no período das águas. A alimentação parece ser o fator mais importante no atraso da primeira ovulação pós-parto em bovinos (KARG; SCHALLENBERGER, 1982), com o desempenho reprodutivo sendo bastante dependente das condições nutricionais a que são submetidos os animais, sendo responsáveis pela maior parte dos casos de infertilidade no rebanho (BROCHART, 1972; FROMAGEOT, 1978; DELETANG, 1983; FERGUSON, 1994). Baixo teor de energia está associado com reduzida função ovariana (BOYD, 1987).

A correção da alimentação é indispensável para o restabelecimento da atividade ovariana cíclica de vacas em anestro ocasionado por subnutrição (FERREIRA, 1993). Portanto, a ausência de diferença no IDP nas fazendas que utilizam capineira, pastagem

e silagem deve-se ao bom manejo nutricional e à correção dos diferentes valores nutricionais desses volumosos, de acordo com cada exigência animal.

Tabela 3 - IDP em vacas leiteiras em sistemas com diferentes volumosos na estação das águas

Volumoso utilizado na estação das águas	IDP (dias)
Capineira	446,0 ± 16,0
Pastagem	438,1 ± 9,1
Silagem	439,4 ± 11,8

P > 0,05.

Não houve diferença no IDP nas fazendas que trabalham com capineira e silagem no período da seca. Já o grupo de fazendas que trabalharam com cana-de-açúcar apresentou maior IDP (Tabela 4). Esse resultado pode ser explicado pela baixa eficiência produtiva e qualidade nutricional da cana-de-açúcar produzida pelas propriedades do estudo.

A cana-de-açúcar vem sendo utilizada amplamente como fonte de alimentos para ruminantes. Contudo, devido aos baixos teores de proteína e aos altos teores de açúcar – dependendo da época do ano, o valor energético pode estar mais ou menos concentrado – a cana não pode ser utilizada como única fonte de alimento (FERNANDES *et al.*, 2003). A cana também possui baixos teores de minerais e baixa digestibilidade da fração fibrosa, o que tem limitado produtividades satisfatórias com seu uso exclusivo. Rodrigues *et al.* (2007), avaliando os teores de macro e microminerais de nove variedades de cana-de-açúcar, concluíram que todas as variedades apresentaram concentrações desses elementos abaixo das exigências de bovinos de corte e de leite.

Para ser utilizada eficientemente na alimentação de ruminantes, dietas baseadas em cana-de-açúcar precisam ser corrigidas com suplemento mineral de boa qualidade e, para atender às demandas de produção leiteira, maior inclusão de alimento concentrado (RODRIGUES, 1999). Esse autor sugeriu que, em dietas de vacas em lactação, a cana-de-açúcar deve ser usada na relação volumoso: concentrado de 40:60 a 45:55% na base seca, para garantir produções de 20 a 24 kg de leite, por dia, sem que ocorra perda de peso. A modificação da relação volumoso: concentrado, no sentido de aumentar a participação da ração concentrada na dieta, pode inviabilizar o uso da cana-de-açúcar sob o ponto de vista econômico.

Essas correções, associadas com a utilização de variedades melhoradas de cana-de-açúcar, com alto teor de açúcar e baixo teor de fibra, proporcionam alto consumo do

alimento e melhor desenvolvimento do rebanho leiteiro. Todavia, as fazendas deste estudo são de baixa tecnificação na produção da cana-de-açúcar, o que compromete ainda mais o seu desempenho produtivo e nutricional, com necessidade de ajustes ainda maiores na dieta do rebanho, tornando o processo antieconômico e não praticado pela maioria dos produtores.

O reflexo dessa produção ineficiente, tanto na qualidade quanto na produtividade das fazendas do presente estudo, é o comprometimento direto na reprodução das fazendas que trabalham com a cana-de-açúcar como o principal volumoso na estação seca do ano. Isso é demonstrado pelo maior IDP, em comparação com as fazendas que manejam silagem e capineira.

Tabela 4 - IDP em vacas leiteiras em sistemas com diferentes volumosos, na estação da seca

Volumoso utilizado na estação seca	IDP (dias)
Cana-de-açúcar	462,3 ± 10,5 a
Capineira	425,2 ± 17,8 b
Silagem	436,0 ± 8,4 b

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($P < 0,05$).

As correlações do IDP com variáveis produtivas (relação vacas em lactação/total de vacas e produção/dia intervalo de partos) são apresentadas na Tabela 5.

Quanto menor o IDP, maior a relação vacas lactação/total de vacas, portanto, maior a relação de animais em produção; conseqüentemente, quanto menor o IDP, maior a produção/dia(L/dia) (Tabela 5 e Figura 1A e B).

O intervalo de partos considerado ideal para maximizar a eficiência produtiva e reprodutiva, conseguindo um parto por ano, não deveria ultrapassar 12 meses, pois, com intervalos reduzidos, as vacas terão maior número de crias e maior produção de leite na sua vida útil, o que pode trazer maior retorno econômico à atividade leiteira (SOWDEN, 1990; FERREIRA, 1994; HENRY, 2000; VERNEQUE *et al.*, 2005).

O prolongamento do intervalo de partos traz prejuízos aos sistemas de produção, pois diminui a produção de leite e o número de lactações durante a vida útil, além do número de novilhas para reposição e animais para a venda, reduzindo a eficiência produtiva e econômica do rebanho (FERREIRA; TEIXEIRA, 2000; VERNEQUE *et al.*, 2005). Outro aspecto relevante é que maiores intervalos de parto podem reduzir a taxa de ganho genético e resultar na eliminação de animais geneticamente superiores do rebanho, devido a falhas de manejo (FERREIRA *et al.*, 1992).

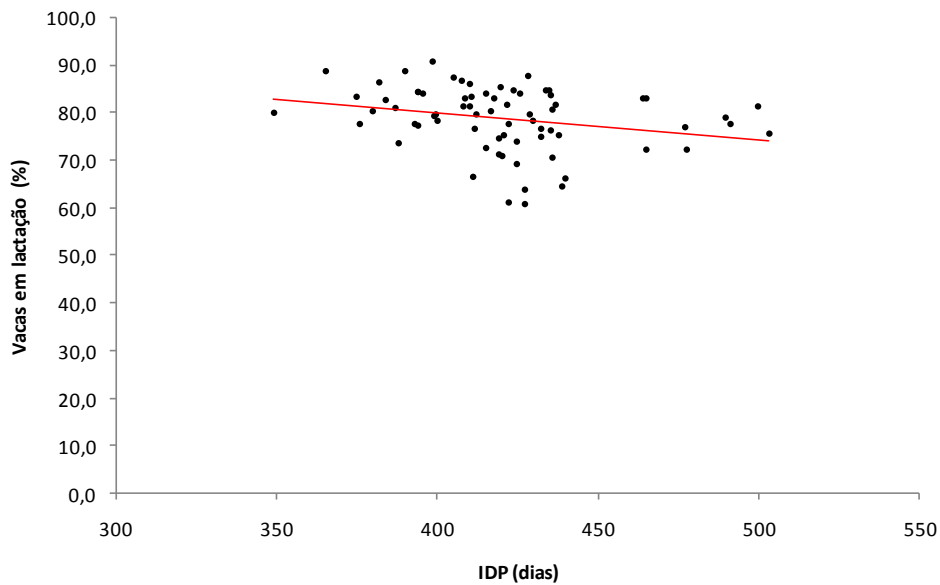
Portanto, a análise de correlação de Pearson do IDP com as variáveis produtivas, corrobora a importância desse indicador reprodutivo, influenciando diretamente na estabilidade do rebanho e no retorno econômico da atividade leiteira.

Tabela 5 - Coeficientes de correlação de Pearson do IDP de vacas leiteiras e variáveis produtivas

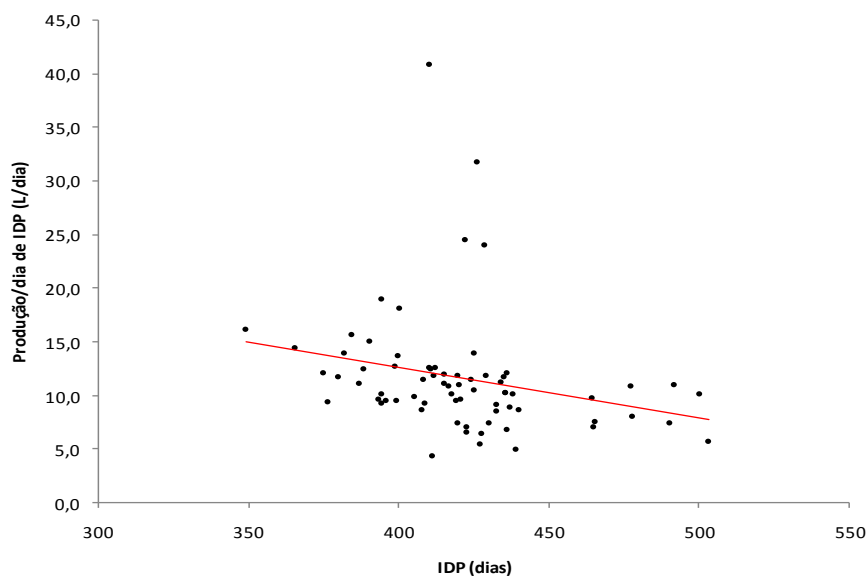
Variáveis	Coefficiente de correlação (r)
lac_totvaca	-0,26114
Produção_IDP	-0,25397

P < 0,05.

-lac_totvaca: relação vacas em lactação/total vacas; -Produção IDP: produção/dia intervalo de partos(L/dia).



A



B

Figura 1 - Relação entre IDP e % vacas em lactação (A) e relação entre IDP e prod./dia IDP(L/dia)(B).

4.2 Sistema de Produção

Na atividade leiteira existem diferentes sistemas de produção: semiconfinado, confinado e extensivo. A caracterização de cada sistema é feita de acordo com o grau de intensificação, e a produtividade se dá principalmente pela forma que a dieta volumosa é fornecida aos animais.

No sistema extensivo, cuja produtividade média por vaca ordenhada é inferior a 1.200 litros de leite por ano, caracteriza-se pela alimentação exclusivamente a pasto, suplementada apenas com sal comum. Os rebanhos são constituídos de animais mestiços com alto percentual de sangue de raças zebuínas (menor que ½ Holandês/Zebu). As vacas são ordenhadas uma vez ao dia, com o bezerro ao pé.

No sistema semiconfinado, tem-se a utilização de pasto no período de disponibilidade dessa forragem (período das águas) e suplementação volumosa no cocho no período da seca. O uso de concentrado irá variar de acordo com a produção do rebanho. O grau de sangue do rebanho nesse sistema varia do ½ HZ até o 7/8 HZ, com produtividade média das vacas em torno de 2.000-3.000 litros/ano.

O sistema intensivo a pasto caracteriza-se pela alimentação à base de pasto, com gramíneas de alta capacidade de suporte, e suplementação com volumosos diversos durante o período de menor crescimento das gramíneas tropicais. Alguns produtores podem suplementar volumoso no cocho o ano todo. A produção média dos animais é acima de 3.500 litros/ano.

No sistema intensivo em confinamento, a alimentação é feita exclusivamente no cocho, baseada em alimentos conservados, geralmente silagem de milho e fenos ou gramíneas de alta qualidade. O uso de concentrados é comum em todas as categorias de animais, e a produtividade média é acima dos 4.500 litros/ano.

Neste estudo, para ver a influência do sistema de produção em determinados indicadores, realizou-se análise de variância utilizando as variáveis: produção (litros) por vaca em lactação, produção (litros) por mão de obra contratada na atividade, custo operacional efetivo leite; custo operacional total leite; custo total leite; relação custo operacional efetivo leite/preço leite, gasto volumoso/renda bruta da atividade leiteira, gasto concentrado/renda bruta da atividade leiteira, margem bruta unitária, bem como as médias dos sistemas de produção que foram separados conforme o fornecimento da dieta volumosa ao longo do ano: confinado/extensivo, confinado/semiconfinado, confinado o ano todo, semiconfinado o ano todo e semiconfinado/extensivo. Não se verificou na amostra o sistema extensivo ano todo (Tabela 6).

A produção por vaca em lactação foi semelhante estatisticamente nos sistemas confinado/semiconfinado, confinado (o ano todo), semiconfinado (o ano todo) e semiconfinado/extensivo e maior somente em relação ao sistema confinado/extensivo. A explicação para esse resultado é que as fazendas estudadas que trabalham no sistema 50% ano confinado/50% extensivo confinam o rebanho na estação seca do ano, fornecendo toda alimentação volumosa no cocho, e na estação das águas não há suplementação volumosa no cocho, ficando os animais 100% a pasto. Esse manejo traz oscilação na produtividade média do rebanho, com médias maiores no período seco e menores no período das águas. É um reflexo da baixa qualidade nutricional das pastagens e do manejo inadequado delas, que não suprem a demanda nutricional. Portanto, é necessário que haja trabalhos direcionados e dirigidos com a finalidade de aumentar o desempenho (valor nutricional), bem como o manejo adequado das pastagens, para o grupo de fazendas do sistema confinado/extensivo, com o objetivo de aumentara produtividade das vacas em lactação (L/dia) no período das águas, reduzindo a variação ocorrida.

A produção por mão de obra contratada foi maior ($P < 0,05$) somente no sistema confinado/extensivo, em comparação ao sistema confinado/semiconfinado. Esse resultado se deve ao menor número de funcionários contratados nas fazendas que trabalham no sistema 50% ano confinado/50% extensivo, em relação àquelas que trabalham no sistema 50% ano confinado/50% semiconfinado. As fazendas do sistema confinado/semiconfinado, além de exigirem maior efetivo da mão de obra contratada, não conseguem produção leiteira (L/dia) condizente com esse maior número de funcionários, o que leva à necessidade de aumento de escala de produção, a fim de otimizar o uso dessa mão de obra contratada (escala mínima necessária de acordo com indicador *benchmarking* da região = 350 litros/dia/homem), aumentando a sua eficiência. Deve ser realizado um trabalho focado no aumento da produtividade da mão de obra contratada—como o investimento em capacitação, reciclagem, em estrutura e/ou máquinas e implementos – a fim de otimizar o seu uso.

O COE leite, COT leite e CT leite foram menores no sistema confinado/extensivo, em relação aos outros sistemas de produção. Ou seja, o custo para produção leiteira foi menor nesse sistema devido ao menor gasto com concentrado e volumoso, que são despesas macro da atividade leiteira.

A relação custo operacional efetivo leite/preço leite foi menor no sistema confinado/extensivo, em comparação aos outros sistemas (mesma explicação do

ocorrido acima). As despesas macro concentrado e volumoso são menores nesse sistema de produção.

O gasto com volumoso/renda bruta da atividade leiteira foi igual ($P > 0,05$) entre os sistemas confinado/semiconfinado e confinado (o ano todo) e maior em relação aos outros sistemas. Esse resultado é explicado pelo fato de esses dois sistemas fornecerem volumoso no cocho de forma mais intensiva durante todo o ano. Esses dois sistemas mais intensivos necessitam de maior produção de volumoso; portanto, os trabalhos para os grupos de fazendas desses sistemas devem buscar sempre a eficiência na produção de volumoso, com planejamento adequado, a fim de atender à necessidade de ganho em eficiência, produtividade e qualidade para redução do custo de produção.

O gasto com concentrado/renda bruta da atividade leiteira foi igual ($P < 0,05$) entre os sistemas de produção confinado/semiconfinado, confinado (o ano todo), semiconfinado (o ano todo) e semiconfinado/extensivo e maior somente em comparação ao sistema confinado/extensivo, que apresentou menor gasto com concentrado/renda bruta da atividade leiteira. Esse resultado pode ser inferido pela possibilidade de o grupo de fazendas desse sistema poder aumentar o fornecimento de concentrado no período das águas (sem extrapolar os custos) para aumento da produtividade (L/dia) nesse período.

A margem bruta unitária foi maior ($P < 0,05$) no sistema confinado/extensivo, em relação aos sistemas confinado (o ano todo) e confinado/semiconfinado. Esse resultado mostra que as propriedades do presente estudo, que estão nos sistemas mais intensivos, ainda não possuem uma escala de produção condizente com a estrutura investida e/ou custo de produção equilibrado, o que é demonstrado pelas menores margens na atividade. Conclui-se que as propriedades desses sistemas mais intensivos precisam realizar um diagnóstico preciso para corrigir as falhas e traçar planejamentos corretivos, com aumento na produtividade a um custo de produção mais equilibrado (ótimo econômico x ótimo produtivo). No resultado dessa análise, a produtividade maior nos sistemas mais intensivos não se refletiu em melhor resultado econômico.

Tabela 6 - -Índices produtivos de acordo com o sistema de produção (média ± erro-padrão)

Variáveis	com_ext	com_semic	conf	semic	semic_ext
prod_vacalac	10,9 ± 1,6b	15,0±0,7 ^{ab}	17,2±1,0 ^a	15,6±0,5 ^a	14,7±0,6 ^{ab}
prod_MO	380,2 ± 70,6 ^a	225,4±32,7 ^b	370,5±44,3 ^{ab}	366,5±21,7 ^{ab}	357,6±26,1 ^{ab}
COE_leite	0,65±0,09 ^b	0,95±0,04 ^a	1,05±0,06 ^a	0,91±0,03 ^a	0,91±0,03 ^a
COT_leite	0,75±0,10 ^b	1,09±0,04 ^a	1,13±0,06 ^a	1,04±0,03 ^a	1,06±0,04 ^a
CT_leite	0,82±0,11 ^b	1,17±0,05 ^a	1,22±0,07 ^a	1,13±0,03 ^a	1,15±0,04 ^a
COElei_preco	51,7±8,5 ^b	79,5±3,9 ^a	85,7±5,3 ^a	74,9±2,6 ^a	74,3±3,1 ^a
GV_rendaat	1,8±3,3 ^b	13,0±1,5 ^a	8,3±2,0 ^{ab}	6,3±1,0 ^b	8,0±1,2 ^b
GC_rendaat	26,8±3,4 ^b	35,5±1,6 ^{ab}	40,4±2,2 ^a	34,0±1,1 ^{ab}	34,1±1,3 ^{ab}
margem_un	0,62±0,12 ^a	0,23±0,06 ^b	0,12±0,08 ^b	0,31±0,04 ^{ab}	0,33±0,05 ^{ab}

-prodvacalac: produção (litros) por vaca em lactação; -prod MO: produção(litros) por mão de obra contratada na atividade; etc.;

-COE leite: custo operacional efetivo do leite;

-COT leite: custo operacional total do leite;

-CT leite: custo total do leite;

-COElei preco: relação custo operacional efetivo do leite/preço leite;

-GV rendat: gasto com volumoso/renda bruta da atividade leiteira;

-GC rendat: gasto com concentrado/renda bruta da atividade leiteira;

-margemun: margem bruta unitária;

-comext: sistema de produção 50% ano confinado/50% extensivo;

-comsemic: sistema de produção 50% ano confinado/50% semiconfinado;

-conf: sistema de produção 100% confinado o ano todo;

-semic: sistema de produção 100% semiconfinado o ano todo;

-semicext: sistema de produção 50% ano semiconfinado/50% extensivo.

Letras diferentes na mesma linha diferem a $P < 0,05$.

4.3 Grau de Sangue– Revisão de Literatura

“Grau de sangue” é uma expressão tradicionalmente utilizada na produção animal para designar a composição genética de um animal e expressa a proporção de uma ou mais raças na composição genética de um animal. O cálculo é baseado no fato de o animal receber metade da herança de cada um de seus pais. Assim, a expressão geral para o cálculo do grau de sangue de uma raça para um determinado animal é: grau de sangue = (grau de sangue da mãe + grau de sangue do pai)/2.

Cerca de 70% da produção de leite no Brasil provém de vacas mestiças holandês-zebu. Na pecuária leiteira, são considerados gado mestiço aqueles animais derivados do cruzamento de uma raça pura de origem europeia, que seja especializada na produção de leite (Holandesa, Pardo-Suíça, Jersey, etc.), com uma raça de origem indiana, uma das várias que formam o grupo zebu (Gir, Guzerá, Indubrasil, Sindi ou Nelore). A raça holandesa predomina nos cruzamentos, sendo o mais comum o de Holandês com o Gir, mais conhecido como “Girolando”. Há também o “Guzolando”, resultado do cruzamento de Holandês com Guzerá, e já há alguns produtores fazendo o

“Nerolando”, que é o cruzamento do Holandês com o Nelore. Seguem exemplos dos principais tipos de cruzamentos.

Heterose ou Vigor Híbrido

O objetivo do cruzamento é obter um melhoramento genético rápido, reunindo em um só animal as boas características de duas ou mais raças, aproveitando-se a heterose ou vigor híbrido. A heterose é o fenômeno pelo qual os filhos apresentam melhor desempenho (mais vigor ou maior produção) do que a média dos pais. A heterose é mais pronunciada quanto mais divergentes (geneticamente diferentes) forem as raças ou linhagens envolvidas no cruzamento. Existem resultados de pesquisas científicas mostrando heterose para produção de leite variando de 17,3 até 28,0% nos cruzamentos entre as raças Holandesa e Zebu. A heterose afeta características particulares, e não o indivíduo como um todo. A heterose é máxima nos animais F1 ou de “primeira cruza”. O F1 reúne as boas características de ambos os progenitores. No caso do cruzamento de vaca Gir com touro Holandês puro sangue (PO), as fêmeas F1 vão apresentar maior precocidade e maior aptidão leiteira (características típicas do Holandês) do que a Gir, e maior resistência a ectoparasitas, mais tolerância ao calor e maior rusticidade do que o holandês. O desempenho (produção) do indivíduo F1 vai depender da qualidade genética dos progenitores (do touro e da vaca). Assim, existem bons e maus animais F1 (ou meio-sangue), refletindo a qualidade genética do touro e da vaca envolvidos no cruzamento. Portanto, é importante utilizar sempre touros provados para leite, sejam europeus ou zebus.

Cruzamento Absorvente

Neste sistema o objetivo é a obtenção de animais puros por cruzamento (PC) a partir de animais com composição genética desconhecida. Utilizando como exemplo a raça Holandesa, chega-se ao PC 31/32 Holandês a partir da utilização de touros puros de origem PO Holandês, conforme segue:

1ª. Geração: $(0 H + 1 H)/2 = 1/2 H$

2ª. Geração: $(1/2 H + 1 H)/2 = 3/4 H$

3ª. Geração: $(3/4 H + 1 H)/2 = 7/8 H$

4ª. Geração: $(7/8 H + 1 H)/2 = 15/16 H$

5ª. Geração: $(15/16 H + 1 H)/2 = 31/32 H$

Cruzamento Rotacionado com Duas Raças

Um exemplo deste cruzamento é o uso de touros puros das raças Holandesa e Jersey; deve-se alternar a raça do pai a cada geração, iniciando pela utilização de touro Jersey (J) em rebanho de vacas Holandês (H), e a cada geração fazer o cálculo para a raça do touro utilizado, conforme segue:

Primeira Geração: $(0 J + 1 H) / 2 = 1/2 J$ e, conseqüentemente, $1/2 H$ (50% J:50% H)

Segunda Geração: $(1/2 H + 1 H) / 2 = 3/4 H$ e $1/4 J$ (75% H:25% J)

Terceira Geração: $(1/4 J + 1 J) / 2 = 5/8 J$ e $3/8 H$ (62,5% H:37,5% J)

Quarta Geração: $(3/8 H + 1 H) / 2 = 11/16 H$ e $5/16 J$ (68,75% H:31,25% J)

Quinta Geração: $(5/16 J + 1 J) / 2 = 21/32 J$ e $9/32 H$ (65,63% J:34,37% H)

Devido à variedade de frações, é comum expressar o resultado como percentagem, especialmente a partir da quarta geração, sendo a tendência de estabilização em aproximadamente 2/3 da raça do pai e 1/3 da raça predominante na composição genética da mãe.

Formação de uma Nova Raça Sintética

Para fixação de uma nova raça, é necessário o acasalamento entre touros e vacas mestiças, geralmente de um mesmo grau de sangue, por exemplo, bimestiço Girolando, que é $5/8 HZ$.

Na tentativa de obter e fixar uma raça leiteira tropical, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) do Brasil, por intermédio da Portaria 079, de 7 de fevereiro de 1996, oficializou a criação da raça “Girolando”, que é o cruzamento do Holandês com Gir, tendo $5/8$ de “sangue” Holandês + $3/8$ de Gir. A Associação Brasileira de Criadores de Girolando (Girolando) é a entidade oficial encarregada do registro genealógico, tendo como finalidade incrementar a criação da raça Girolando—um gado leiteiro produtivo e padronizado, adaptado às regiões tropical e subtropical. No diagrama I é mostrada uma das opções para se chegar ao denominado puro sintético da raça Girolando.

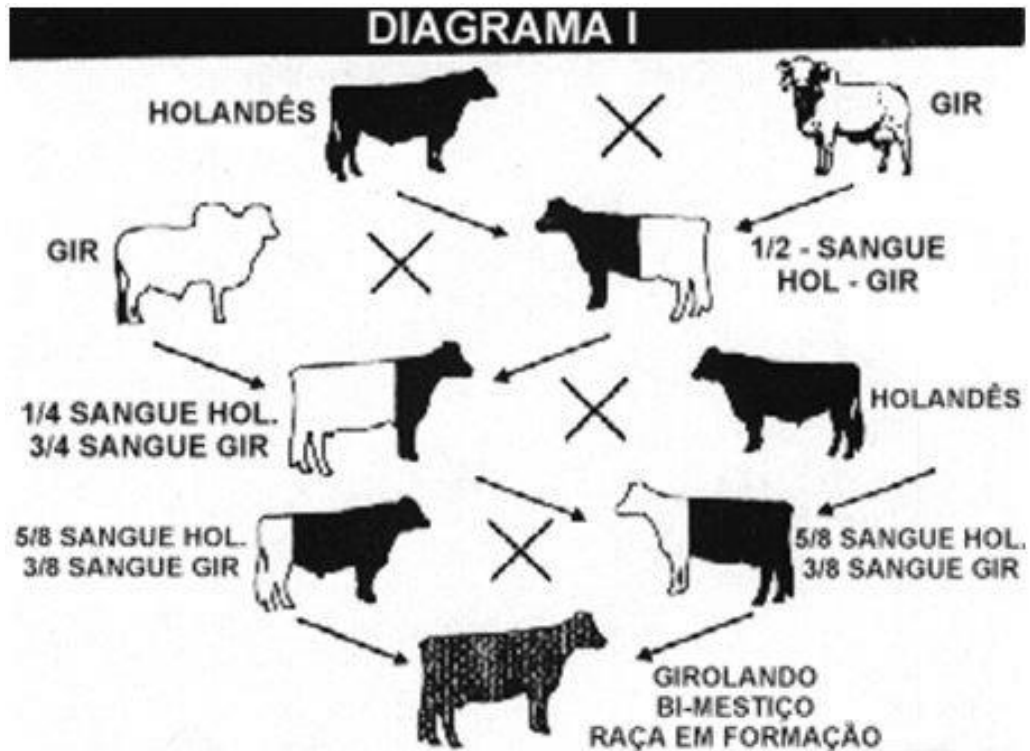


Figura 2 - Diagrama I - Puro sintético Girolando (cruzamento 1).

Fonte: <http://www.girolando.com.br/index.php?paginasSite/girolando,2,pt>

Outra estratégia para se chegar ao puro sintético da raça Girolando é apresentada no diagrama II.

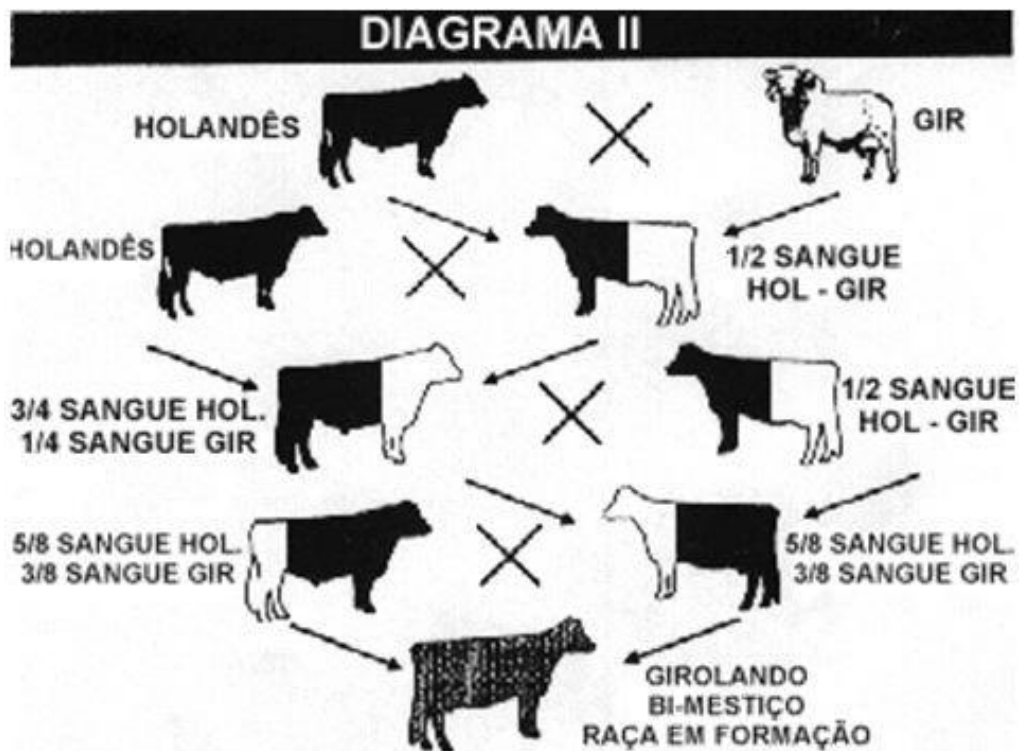


Figura 3 - Diagrama II - Puro sintético Girolando (cruzamento 2).

Fonte: <http://www.girolando.com.br/index.php?paginasSite/girolando,2,pt>

Das fazendas analisadas, a média de Contagem de Células Somáticas foi maior nas que trabalham com animais que possuem grau de sangue até 7/8HG, e as médias de vacas em lactação/total de vacas e produção por mão de obra foram superiores no grupo de fazendas que trabalham com grau de sangue acima de 7/8HG (Tabela 7). As fazendas que trabalham com rebanho até 7/8HG estão na sua grande maioria inseridas no sistema semi-intensivo, onde no período das águas sofrem com problema de ambiência, o que se reflete numa maior CCS. Já as fazendas com animais com grau de sangue acima de 7/8HG, na grande maioria das amostras, trabalham em sistema intensivo (confinamento o ano todo; ex.: Compost Barn; FreeStall), com melhores indicadores no quesito qualidade de leite (CCS), melhores indicadores produtivos-produção (litros) por mão de obra contratada e maior relação vacas em lactação/total de vacas no rebanho, devido à maior tecnificação e intensificação das fazendas que trabalham com animais com maior percentual de sangue europeu (Holandês).

Tabela 7 - Índices produtivos de acordo com o grau de sangue (média \pm erro-padrão)

Variáveis	7/8	M7/8
CCS	624,7 \pm 57,3 a	498,5 \pm 69,0b
lac_totvaca	77,5 \pm 1,3b	80,5 \pm 1,6a
prod_MO	292,8 \pm 23,3b	387,3 \pm 28,1a

Letras diferentes na mesma linha diferem a $P < 0,05$;

-(Grau de sangue) 7/8: até 7/8 Holandês-Gir leiteiro;

-M7/8: acima 7/8 Holandês-Gir leiteiro;

-CCS: contagem de células somáticas;

-lactotvaca: relação vacas em lactação/total de vacas (%);

-prod MO: produção/dia (litros) por mão de obra contratada.

O preço de leite (R\$/litro) foi a variável que mais influenciou positivamente o lucro unitário (Tabela 8). O coeficiente de determinação mostra o quanto da variação na variável-resposta (nesse caso, o lucro unitário) é explicado pela variável explicativa (as que estão na primeira coluna). Esse resultado demonstra que há maior impacto no lucro unitário pelo preço do leite do que pelos indicadores de eficiência zootécnica e de qualidade do leite. Depreende-se daí que os produtores devem buscar ao máximo a eficiência produtiva com um custo de produção equilibrado; no entanto, apesar de não poderem interferir diretamente no preço de leite pago pela agroindústria, devem buscar sempre um trabalho cooperativista, que fomente seus interesses e, dessa forma, torne o seu produto mais competitivo, com um preço mais atrativo.

Tabela 8 - Estimativa dos parâmetros utilizados na regressão múltipla considerando o lucro unitário como variável-resposta

Variável	Estimativa	Erro-padrão	P-valor	R ² parcial-coeficiente de determinação
Intercepto	-4,84793	0,75843	<0,0001	
preco_leite	1,24449	0,17032	<0,0001	0,2847
prod_MO	0,000645	0,000146	<0,0001	0,0503
prod_vacato	-0,2245	0,06686	0,0009	0,0277
area_pec	0,00143	0,000738	0,0542	0,0222
CCS	0,000127	0,0000517	0,0149	0,0108
lac_totvaca	0,03691	0,00958	0,0002	0,0087
prod_vacala	0,19642	0,05298	0,0003	0,0076
prod_dia	-0,00007	0,0000278	0,0128	0,0061

R² do modelo completo = 0,4180;

- preco leite: preço médio (R\$/litro) recebido pelo produtor;
- prod MO: produção/dia (litros) por mão de obra contratada;
- prodvacato: produção média (litros) por total de vacas;
- areapec: área (hectares) utilizada para a atividade leiteira;
- CCS: contagem de células somáticas;
- lactotvaca: relação vacas em lactação/total de vacas;
- prodvacala: produção média (litros) das vacas em lactação;
- prod dia: produção média (litros) por dia.

Das variáveis analisadas, o preço de leite influenciou a taxa de giro de forma positiva (quanto maior o preço, maior a taxa de giro), e a área pecuária influenciou negativamente (quanto maior a área pecuária, menor a taxa de giro; Tabela 9). Esse resultado é explicado ao se analisar o conceito da taxa de giro: é o percentual que a renda gerada pela empresa representa em relação ao capital médio empatado na atividade leiteira. Quanto mais significativo for esse resultado, mais eficiente será essa empresa em gerar renda para a atividade. Portanto, quanto maior o preço de leite, maior a renda gerada em relação ao capital médio empatado; e, quanto maior a área pecuária, maior será o capital empatado dessa atividade (estoque de capital em terra) e, conseqüentemente, menor a taxa de giro. Pela análise, conclui-se que, quanto maior a área da propriedade, maior será a escala de produção necessária para a propriedade obter uma taxa de giro satisfatória, ou seja, para ser eficiente em gerar renda para a atividade.

Tabela 9 - Estimativa dos parâmetros utilizados na regressão múltipla considerando a taxa de giro como variável-resposta

Variável	Estimativa	Erro-padrão	P-valor	R ² parcial
Intercepto	-39,50037	12,86414	0,0024	-
preco_leite	39,125	9,97419	0,0001	0,0547
area_pec	-0,12035	0,04571	0,009	0,028
prod_MO	0,05835	0,01371	<0,0001	0,025
lac_dh	-0,31726	0,1471	0,032	0,0225
lac_areapec	24,8159	7,36921	0,0009	0,0068
area_pecres	0,06594	0,03338	0,0494	0,0056
prod_vacala	1,09373	0,58375	0,0622	0,0046

R² do modelo completo= 0,0925;

-preco leite: preço médio (R\$/litro) recebido pelo produtor;

-areapec: área utilizada para a atividade leiteira;

-prod MO: produção (litros/dia) por mão de obra contratada;

-lacdh: número de vacas em lactação/mão de obra contratada;

-lacareapec: número de vacas em lactação/área total da atividade;

-areapecres: área total (hectares) da atividade considerando reserva;

-prodvacala: produção média (litros/dia) das vacas em lactação.

Na estimativa dos parâmetros usados na regressão múltipla considerando a taxa remuneração capital com terra como variável-resposta, foram utilizadas as variáveis: preço médio (R\$/litro) recebido pelo produtor; produção/dia(litros) por mão de obra contratada; e área total (hectares) da atividade considerando reserva. O preço de leite foi a variável que mais influenciou positivamente a taxa remuneração capital com terra (Tabela 10).

Tabela 10 - Estimativa dos parâmetros utilizados na regressão múltipla considerando a taxa remuneração capital com terra como variável-resposta

Variável	Estimativa	Erro-padrão	P-valor	R ² parcial
Intercepto	-23,27239	4,45956	<,0001	
preço_leite	19,74708	3,89057	<,0001	0,1915
prod_MO	0,01565	0,00364	<,0001	0,0514
area_pecres	-0,00442	0,00236	0,0624	0,0129

R² do modelo completo= 0,2558;

-preco leite: preço médio (R\$/litro) recebido pelo produtor;

-prod MO: produção/dia (litros) por mão de obra contratada;

-areapecres: área total (hectares) da atividade considerando reserva.

Nas estimativas dos parâmetros usados na regressão múltipla considerando a taxa remuneração capital sem terra como variável-resposta, foram utilizadas as variáveis: preço médio (R\$/litro) recebido pelo produtor; produção/dia (litros) por mão de obra contratada; número de vacas em lactação/área total da atividade; CCS; e

produção (litros/dia) por IDP. O preço de leite foi a variável que mais influenciou positivamente a taxa remuneração capital sem terra (Tabela 11).

Tabela 11 - Estimativa dos parâmetros utilizados na regressão múltipla considerando a taxa remuneração capital sem terra como variável-resposta

Variável	Estimativa	Erro-padrão	P-valor	R ² parcial
Intercepto	-43,09306	7,53103	<,0001	
preco_leite	38,71882	6,57295	<,0001	0,2164
prod_MO	0,01843	0,00471	0,0001	0,0361
lac_areapec	-3,22154	1,51728	0,0348	0,011
CCS	0,00307	0,00179	0,0884	0,0095
producao_IDP	0,09069	0,05474	0,0989	0,0083

R² do modelo completo= 0,2813;

-preco leite: preço médio (R\$/litro) recebido pelo produtor;

-prod MO: produção/dia (litros) por mão de obra contratada;

-lacareapec: número de vacas em lactação/área total da atividade;

-CCS: contagem de células somáticas;

-produção IDP: produção (litros/dia) por intervalo de partos.

Essas duas últimas análises confirmam a necessidade de políticas internas com esforço protecionista para a cadeia, que visem o desenvolvimento e a organização do setor. É fundamental para o crescimento da atividade que setores do governo estejam empenhados em atuar juntos, mas sem intervenção direta, como ocorreu no tabelamento de preços no passado. Dessa forma, os produtores terão condições de realizar os investimentos necessários para se adequarem aos sistemas mais modernos de produção e, assim, obter um produto final de melhor qualidade e mais competitivo, o que se reflete positivamente no preço recebido.

Na estimativa dos parâmetros (indicadores mensais) usados na regressão múltipla considerando a produtividade total como variável-resposta, foram utilizadas as variáveis: relação do número de vacas em lactação/total de vacas; produção(litros)/mês; gasto com mão de obra para atividade leiteira; relação número de vacas em lactação/número de mão de obra contratada; gasto com a dieta volumosa na atividade leiteira; relação vacas em lactação/total de animais rebanho; relação de troca entre a quantidade do fornecimento concentrado e a produção leiteira; gasto com a dieta concentrada na atividade leiteira; e gasto total da dieta (volumoso + concentrado) na atividade leiteira. A variável vacas em lactação/total de vacas foi a que influenciou de forma mais positiva a produtividade total (Tabela 12). Esse resultado seria o esperado, porque, com o aumento do número de vacas em lactação (em relação ao total de vacas do rebanho), tem-se o aumento da produção (litros/dia) e, conseqüentemente, da produtividade total.

Tabela 12 - Estimativa dos parâmetros (indicadores mensais) utilizados na regressão múltipla considerando a produtividade total como variável-resposta

Variável	Estimativa	Erro-padrão	P-valor	R ² parcial
Intercepto	-2,30111	0,62970	0,0003	
lac_totvaca	0,15472	0,0082	<,0001	0,2738
prod_mes	2,83E-05	1,56E-06	<,0001	0,133
mo_leite	-4,83185	0,54423	<,0001	0,0213
lac_diahom	-0,02025	0,00277	<,0001	0,0141
volum_leite	4,35917	0,75946	<,0001	0,0089
lac_totreb	0,03898	0,00936	<,0001	0,0057
leite_conc	0,33103	0,14166	0,0195	0,0047
conc_leite	5,08122	0,74905	<,0001	0,0028
dieta_leite	-0,04546	0,00758	<,0001	0,0008

R² do modelo completo = 0,4651;

-lactotvaca: relação do número de vacas em lactação/total de vacas;

-prodmes: produção(litros)/mês;

-mo leite: gasto com mão de obra para atividade leiteira;

-lacdiahom: número de vacas em lactação/número de mão de obra contratada;

-volum leite: gasto com a dieta volumosa na atividade leiteira;

-lactotreb: relação vacas em lactação/total de animais rebanho;

-leiteconc: relação de troca entre a quantidade de fornecimento concentrado e produção leiteira;

-conc leite: gasto com a dieta concentrada na atividade leiteira;

-dieta leite: gasto total da dieta (volumoso + concentrado) na atividade leiteira.

Foram feitas correlações com a margem líquida unitária e da atividade (correlação simples de Pearson) entre o preço de leite (R\$/litro) e os custos (COE leite, COT leite e CT leite) (Tabela 13). Com a análise, identificou-se que o preço de leite influenciou positivamente a margem líquida da atividade leiteira e a margem líquida unitária. Já os custos (COE leite, COT leite e CT leite) influenciaram de forma negativa, mostrando que, quanto maiores os custos, menores serão as margens.

Tabela 13 - Correlação entre margem líquida e índices econômicos

Variáveis	margliq_at	margliq_un
preco_leite	0,4909	0,5395
COE_leite	-0,3673	-0,6861
COT_leite	-0,5059	-0,8571
CT_leite	-0,5073	-0,8707

-preco leite: preço médio(R\$/litro) recebido pelo produtor;

-COE leite: custo operacional efetivo leite(R\$/litro);

-COT leite: custo operacional total leite(R\$/litro);

-CT leite: custo total leite(R\$/litro);

-margliqat: margem líquida da atividade leiteira(R\$/ano);

-margliqun: margem líquida unitária(R\$/litro).

A correlação do preço do leite e custo total do leite (R\$/litro) com a margem líquida unitária foi demonstrada (Figura 4). A correlação do CTleite teve maior magnitude, corroborando a ideia de que um custo equilibrado tem mais impacto na margem líquida do que o preço de leite. Com essa análise, conclui-se que o preço de leite tem grande influência na rentabilidade da atividade, porém foi comprovado que não é o fator de maior peso, o que demonstra de forma objetiva que um custo equilibrado tem mais impacto na margem líquida do que o preço de leite.

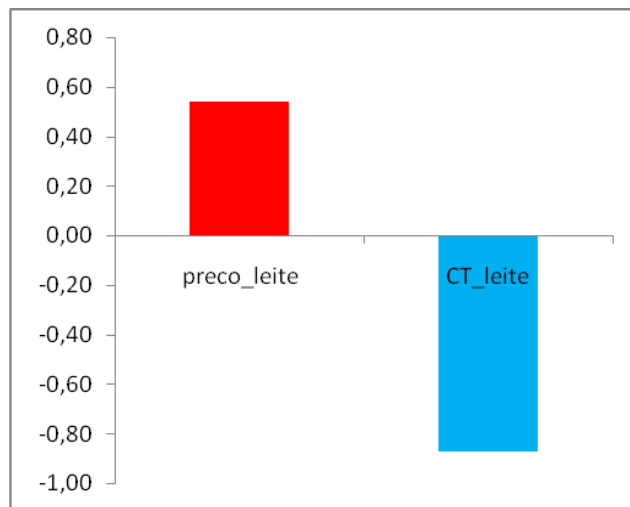


Figura 4 - Correlação simples de Pearson (margem líquida unitária, preço de leite e custo total leite).

Com o objetivo de validar a importância de manter um custo de produção equilibrado nas fazendas, foi gerado o coeficiente de determinação R² (Figura 5). A partir de uma análise de regressão linear (sem efeito quadrático) do grupo de fazendas avaliadas neste trabalho, chegou-se à conclusão de que a possibilidade de obter alta margem líquida quando se têm altos preços é de 29,10%, e, quando os custos são baixos, as chances aumentam para 75,82%. Ou seja, o custo consegue influenciar 2,60 vezes mais o resultado econômico do que o preço de leite. Dessa forma, o foco dos produtores de leite, para alcançar boa rentabilidade na atividade, não será reduzir todos os gastos de modo indiscriminado, e sim planejar uma redução estratégica de custos, visando o aumento da eficiência econômica nos principais itens do custeio mensal.

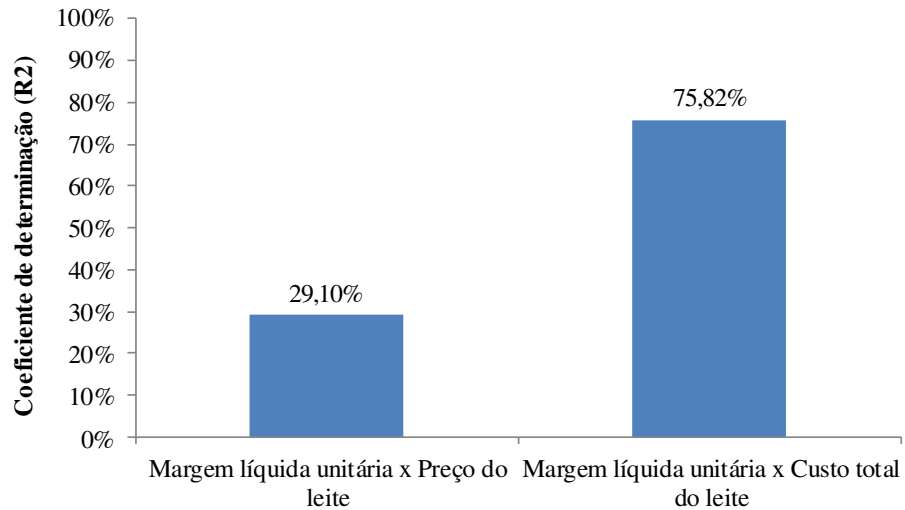


Figura 5 - Coeficiente de determinação (R2) da margem líquida unitária x preço do leite e margem líquida unitária x custo total do leite.

Na Figura 6 estão representados os resultados de todas as fazendas do projeto Sebrae-Educampo que conseguiram rentabilidade média, nos últimos 12 meses, acima de 6% ao ano, ou seja, propriedades que conseguiram manter seu negócio viável e atrativo. O objetivo é ilustrar os principais itens de custeio mensal em que o produtor deve trabalhar com maior ênfase, os quais são os responsáveis por influenciar com maior magnitude o resultado econômico.

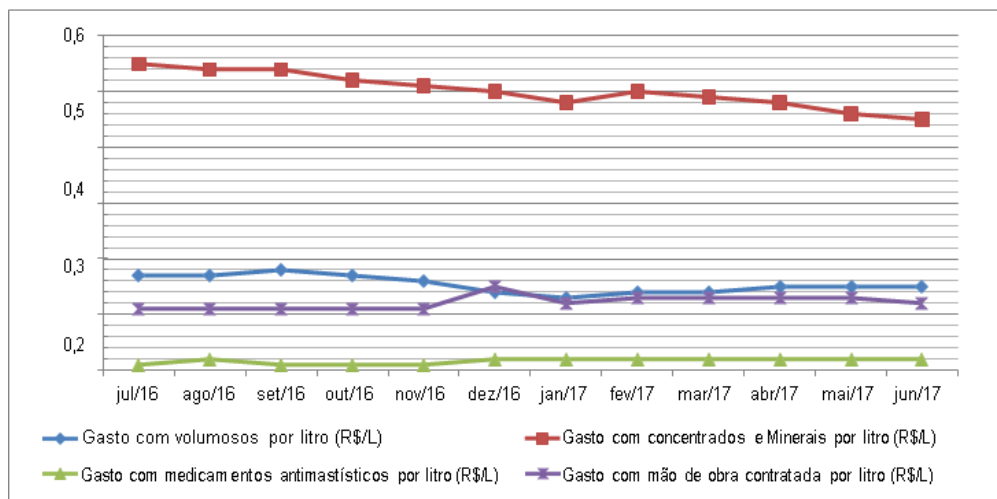


Figura 6 - Resultados mensais médios de todas as fazendas do projeto Sebrae-Educampo (rentabilidade acima 6% ao ano).

5 CONCLUSÕES

Das várias correlações entre indicadores econômicos e zootécnicos mostradas neste trabalho, uma das mais importantes foi o preço de leite e sua grande influência na rentabilidade da atividade. No entanto, verificou-se que esse não é o fator de maior peso, pois a correlação do CTleite alcançou maior magnitude que o preço de leite. Constatou-se, de forma objetiva, que um custo equilibrado teve mais impacto na margem líquida do que o preço de leite. Ou seja, o custo conseguiu influenciar 2,60 vezes mais no resultado econômico do que o preço de leite. Trata-se de um resultado importante, que serve de ferramenta norteadora aos produtores de leite, pois demonstra que o foco para alcançar boa rentabilidade na atividade não deve ser a redução de todos os gastos de forma indiscriminada, e sim uma redução estratégica de custos, buscando o aumento da eficiência econômica nos principais itens do custeio mensal.

Essas considerações preconizam a importância da gestão de custo e de controle da empresa rural. Nesse contexto, a análise econômica da atividade torna-se imprescindível para quantificar a rentabilidade do empreendimento e identificar possíveis entraves no sistema produtivo, uma vez que possibilita uma visão exata das reais condições de eficiência das explorações, facilita a determinação dos fatores de produção (terra, capital e trabalho) e condiciona o produtor a um equilíbrio e segurança nas tomadas de decisão e no planejamento dos negócios. Assim, a implantação de um sistema de contabilidade de custos na propriedade rural em conjunto com um controle zootécnico eficiente, com o produtor tendo acesso a indicadores *benchmark* regionalizados, se torna uma ferramenta fundamental para o sucesso da atividade e para o alcance dos resultados almejados, possibilitando melhor gerenciamento dos recursos envolvidos no sistema produtivo.

Com base no exposto, conclui-se que os produtores devem buscar ao máximo a eficiência produtiva com um custo de produção equilibrado. Apesar de não poderem interferir diretamente no preço de leite pago pela agroindústria, os produtores devem buscar sempre um trabalho cooperativista, que fomente seus interesses e, dessa forma, torne o seu produto mais competitivo e com preço mais atrativo.

É fundamental não se esquecer da necessidade de políticas internas com esforço protecionista para a cadeia. Contudo, vale ressaltar que o termo protecionista aqui empregado é no sentido de visar o desenvolvimento e a organização do setor, favorecendo as atividades econômicas internas, porém sem nenhum radicalismo. Um

exemplo seria a existência de setores do governo dispostos e empenhados em atuar junto com toda a cadeia produtiva, mas sem intervenção direta, como ocorreu no tabelamento de preços no passado. Ou seja, deve-se promover com maior fomento linhas de créditos para investimentos por parte do empresário rural, com taxas de juros mais acessíveis, políticas de proteção ao mercado interno (estabelecer que a importação por parte da agroindústria ou qualquer outro setor ocorra somente se a produção interna não atender à demanda do mercado interno) e políticas de apoio e investimento amplo para todos os envolvidos na atividade rural: o empresário rural-empregador e o trabalhador do campo-empregado e seus familiares (condição digna de saúde, moradia, segurança, educação, lazer e capacitação), reduzindo dessa forma o êxodo rural e profissionalizando toda a cadeia produtiva. Com essas medidas, os produtores teriam condições de realizar os investimentos necessários para se adequarem aos sistemas mais modernos de produção, obtendo um produto final de melhor qualidade e mais competitivo no mercado de Países desenvolvidos, o que irá se refletir positivamente no preço recebido e tornar a cadeia leiteira no Brasil cada vez mais produtiva e mais rentável.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. P. A.; ALMEIDA, B. H. P. J. F. **Planejamento e administração da produção de leite e carne no Brasil**. Uberaba, MG: FAZU, 2002. 92 p.
- BERGAMASCHI, M. A. M.; MACHADO, R.; BARBOSA, R. T. **Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras**. [S.l.]: Embrapa-CPPSE, 2010.(Circular técnica).
- BINOTTO, E. **Criação de conhecimento em propriedades rurais no Rio Grande do Sul, Brasil e em Queensland, Austrália**. 2005. 261 f. Tese (Doutorado em Agronegócios)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005. em: <http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=000473026&loc=2005&l=83b80dc81c3cf>. Acesso em: 23 mar. 2018.
- BOYD, G.W.; KISER, T.E.; COWREY, R.S. Effects of pre-partum energy intake on steroid during late gestation and on cow and calf performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.64, p.1703-1709, 1987.
- BROCHART, M. Alimentation et fertilité des vaches laitières. **L’Elevage Bovin**, Paris, v.3, p.53-59, 1972.
- CHRISTIANSON, W. T. Stillbirths, mummies, abortions and early embryonic death. **The Veterinary Clinics of North America, Food Animal Practice**, v.8, p.623-639, 1992.
- DELETANG, F. Fecondité, la conduite a tenir. **L’Elevage Bovin**, Paris, n.130, p.44-46, 1983.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Gado do leite – importância econômica**. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/#leite> >. Acesso em: 01 jun. 2017.
- FERGUSON, J.D. Production and reproduction in dairy cows. In: SOUTHWEST NUTRITION AND MANAGEMENT CONFERENCE, 1994, Arizona. **Proceedings...** Arizona: University of Arizona, 1994. p.86-94.
- FERNANDES, A. M.; QUEIROZ, A. C.; J PEREIRA, J. C.; LANA, R. P.; PEREIRA, M. H.; FONSECA, B. D. M.; DETMANN, E.; CABRAL, L. S.; PEREIRA, E. S.; VITTORI, A. Composição químico-bromatológica de variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum*spp. l.) com diferentes ciclos de produção (precoce e intermediário) em três idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 4, p. 977-985, 2003.
- FERREIRA, A.M. Intervalo de parto reduzido aumenta a eficiência do rebanho. **Revista do Gado Holandês**, n.429, p.40-45, 1994.
- FERREIRA, A. M. Nutrição e atividade ovariana em bovinos: uma revisão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.9, p.1077-1093, 1993.
- FERREIRA, A.M.; TEIXEIRA, N.M. Estimativas de mudanças na produção de leite com a variação do intervalo de partos em rebanhos bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.24, p.177-181, 2000.

FERREIRA, A.M.; SÁ, W.F.; VILLAÇA, H.A.; ASSIS, A. G. Diagnóstico da situação produtiva e reprodutiva em rebanhos bovinos leiteiros da Zona da Mata de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, p.91-104, 1992.

FROMAGEOT, D. Abord zootéchnique de l'infertilité chez les bovins laitiers. 2. les facteurs alimentaires. **Recueil Médecine Vétérinaire**, Paris, v.154, n.3, p.207-213, 1978.

GUIMARÃES, J.D.; ALVES, N.G.; COSTA, E.P. et al. Eficiência reprodutiva e produtiva em vacas das raças Gir, Holandês e cruzadas Holandês x Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.641-647, 2002.

GOMES, S.T. Cuidados no cálculo do custo de produção de leite. In: SEMINÁRIO SOBRE METODOLOGIAS DE CÁLCULO DO CUSTO DE PRODUÇÃO DE LEITE, 1., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: USP, 1999.

GOMES, S.T. **Benchmark da produção de leite em MG**. [2005]. Disponível em: https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=+Benchmark+da+produ%C3%A7%C3%A3o+de+leite+em+MG&author=GOMES+S.T.&publication_year=2005. Acesso em: 01dez. 2017.

HENRY, M. Manejo reprodutivo de bovinos de leite. In: SIMPÓSIO DE MANEJO SANITÁRIO E REPRODUTIVO DE BOVINOS, 1., 2000, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2000. p.43-48.

HOFFMANN, R. *et al.* **Administração da empresa agrícola**. São Paulo: Pioneira, 1978. 325p.

JAUME, C. M.; SOUZA, C. J. H.; MORAES, J. C. F.; SILVA, R. W. S. M. **Um sistema de registro simples para um manejo reprodutivo mais eficiente do rebanho leiteiro**. [S.l.]: EmbrapaPecuáriaSul, 2006.(Circular Técnica).

KARG, H.; SCHALLENBERGER, E. **Factors influencing fertility in the post-partum cow**. London: Martins Nijhoff Publishers, 1982. 585p.

KUNZ, T. L.; GAMBARINI, M. L.; OLIVEIRA FILHO, B. D.; GALINDO, A. D. S. Mortalidade embrionária em bovinos: inter-relações embrião-patógenos. **Revista CFMV**, v.8, n.26, p.27-36. 2002.

LEMONS, A.M.; VERNEQUE, R.S.; TEODORO, R.L. et al. Efeito da estratégia de cruzamentos sobre características produtivas e reprodutivas em vacas do sistema mestiço do CNPGL-EMBRAPA. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.4, p.704-708, 1997.

LOPES, M.A.; CARDOSO, M.G.; DEMEU, F.A. Influência de diferentes índices zootécnicos na composição e evolução de rebanhos bovinos leiteiros. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.2, p.446-453, 2009.

LOPES, M.A.; CARVALHO, F. de M. **Custo de produção do leite**. Lavras: UFLA, 2000. 42p. (Boletim Agropecuário, 32).

LOPES, M. A.; CARDOSO, M. G.; DEMEUI, F. A. Influência de diferentes índices zootécnicos na composição e evolução de rebanhos bovinos leiteiros. **Ciência Animal Brasileira**, Samambaia, v. 10, n. 2, p. 446-453, abr./jun. 2009.

MADALENA, F.E.; VALENTE, J.; TEODORO, R.L. Produção de leite e intervalo entre partos de vacas HPB e mestiças HPB: Gir num alto nível de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.2, p.195-200, 1983.

MARTINS, A. V.; OLIVEIRA, G. F. R.; MARTINS, L. K.; APOLINÁRIO, L. G. C.; CUNHA, M. O.; SANTOS, R. M. Eficiência reprodutiva em pequenas propriedades leiteiras atendidas pelo programa leite a pasto. **Em Extensão**, v.10, n. 12,p. 64-72, 2001.

NORONHA, J.F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1987. 269p.

REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 84 p.

REIS, R. P. **Introdução à teoria econômica**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 1084 p.

REIS, R. P.; MEDEIROS, A. L.; MONTEIRO, L. A. **Custos de produção da atividade leiteira na região sul de Minas Gerais**. Lavras:DAE/PROEX/UFLA,2001.23p.

RODRIGUES, A. A. Potencial e limitações de dietas à base de cana-de-açúcar e ureia para recria de novilhas e para vacas em lactação. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE NUTRIÇÃO DE GADO DE LEITE, 2., 1999, Belo Horizonte. **Anais**. MG,1999. p.65-75.

RODRIGUES, A. A.; CRUZ, G. M.; BATISTA, L. A. R.; PEDROSO, A. F.; LANDELL, M. G. A.; ANJOS, I. A. Teores de minerais em variedades de cana-de-açúcar com potencial para alimentação de bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal, SP: Unesp, 2007.

SAS Institute Inc.**SAS/STAT @ 9.0:user'sguide**. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2002.

SEGATTI, S.; HESPANHOL, A. N. Alternativas para a geração de renda em pequenas propriedades rurais. In: ENCONTRO NACIONAL DE GRUPOS DE PESQUISA, 4., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ENGRUP, 2008.

SOWDEN, C.L. Culling economics. **Dairy Herd Management**, v.27, p.22-24, 1990.

VAN ARENDONK, J.A.M.; HOVENIER, R.; DE BOER, W. Phenotypic and genetic association between fertility and production in dairy cows. **Lvstck. Prod. Sci.**,v. 21, n. 1, p. 1-12,1989.

VERNEQUE, R.S.; TEODORO, R.L.; MARTINEZ, M.L.; PEIXOTO, M.G.C.D.; SILVA, M.V.G.B. Associação entre produção de leite, idade ao primeiro parto e intervalo de parto em rebanhos Gir Leiteiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005.

APÊNDICE

Tabela 1A. Indicadores zootécnicos, econômicos, produtivos, qualidade leite, sistema de produção, grau de sangue predominante do rebanho e volumoso utilizado (período das águas e período da seca)

Indicadores
1 Área usada para pecuária (hectares)
2 Área usada para pecuária considerando reserva (hectares)
3 Vacas em lactação (vaca/mês)
4 Total de vacas (vaca/mês)
5 Total de animais (média mensal) (vacas/mês)
6 Total de dias homem/dia (média mensal)
7 Contagem de células somáticas média do período (x1000 células/mL)
8 Contagem bacteriana total média do período (x1000 UFC/mL) (x1000 Unidade Formadora de Colônias)
9 Estrato seco total médio do período (%)
10 Gordura média do período (%)
11 Proteína média do período (%)
12 Intervalo entre partos (dias)
13 Vacas em lactação/Total de vacas (%)
14 Vacas em lactação/Rebanho (%)
15 Vacas em lactação/Área para pecuária (vacas/hectares)
16 Vacas em lactação/Área para pecuária considerando reserva (vacas/hectares)
17 Vacas em lactação/dia homem (vacas/homem)
18 Produção anual de leite (litros/ano)
19 Volume de leite descartado (litros/ano)
20 Produção média de leite (litros/dia)
21 Produção/dia de intervalo entre partos (IEP) (litros/dia)
22 Produção/Vacas em lactação (litros/vaca/dia)
23 Produção/Total de vacas (litros/vaca/dia)
24 Produção/Mão-de-obra permanente (litros/homem)
25 Produção/Área para pecuária (litros/hectare/ano)
26 Produção/Área para pecuária considerando reserva (litros/hectare/ano)
27 Produção/Área de produção de forrageira (litros/hectare/ano)
28 Renda bruta da atividade leiteira (R\$/ano)
29 Renda bruta do leite (R\$/ano)
30 Preço médio do leite (R\$/litro)
31 Gasto com concentrado na atividade leiteira (R\$/ano)
32 Gasto com mão-de-obra contratada na atividade leiteira (R\$/ano)
33 Custo da mão-de-obra familiar (R\$/ano)
34 Custo operacional efetivo da atividade leiteira (R\$/ano)
35 Custo operacional total da atividade leiteira (R\$/ano)
36 Custo total da atividade leiteira (R\$/ano)
37 Estoque de capital em benfeitorias + máquinas + forragem + animais (R\$)
38 Estoque de capital em benfeitorias + máquinas + forragem + animais + terra (R\$)
39 Estoque de capital em benfeitorias (R\$)
40 Estoque de capital em máquinas (R\$)
41 Estoque de capital em animais (R\$)
42 Estoque de capital em terra (R\$)
43 Custo operacional efetivo da atividade leiteira em equivalentes litros de leite (litros/ano)
44 Custo operacional total da atividade leiteira em equivalentes litros de leite (litros/ano)
45 Custo total da atividade leiteira em equivalentes litros de leite (litros/ano)
46 Custo operacional efetivo do leite (R\$/litros)
47 Custo operacional total do leite (R\$/litros)
48 Custo total do leite (R\$/litros)
49 Custo operacional efetivo do leite/Preço do leite (%)
50 Custo operacional total do leite/Preço do leite (%)
51 Custo total do leite/Preço do leite (%)
52 Gasto com mão-de-obra na atividade/Renda bruta do leite (%)
53 Gasto com volumoso na atividade/Renda bruta do leite (%)

- 54 Gasto com concentrado na atividade/Renda bruta do leite (%)
 - 55 Gasto com medicamento na atividade/Renda bruta do leite (%)
 - 56 Gasto com mão-de-obra na atividade/Renda bruta da atividade (%)
 - 57 Gasto com volumoso na atividade/Renda bruta da atividade (%)
 - 58 Gasto com concentrado na atividade/Renda bruta da atividade (%)
 - 59 Gasto com medicamento na atividade/Renda bruta da atividade (%)
 - 60 Margem bruta da atividade (R\$/ano)
 - 61 Margem bruta unitária (R\$/litro)
 - 62 Margem bruta/Área (R\$/hectare)
 - 63 Margem bruta por área considerando a reserva (R\$/hectare)
 - 64 Margem bruta/Vacas em lactação (R\$/vaca)
 - 65 Margem bruta/Total de vacas (R\$/vaca)
 - 66 Margem líquida da atividade (R\$/ano)
 - 67 Margem líquida unitária (R\$/litro)
 - 68 Margem líquida por área (R\$/hectare)
 - 69 Margem líquida por área considerando a reserva (R\$/hectare)
 - 70 Margem líquida por vaca em lactação (R\$/vaca)
 - 71 Lucro total (R\$/ano)
 - 72 Lucro unitário (R\$/litro)
 - 73 Renda do leite/Renda atividade (%)
 - 74 Estoque de capital por vaca em lactação (R\$/vaca)
 - 75 Estoque de capital médio por litro de leite (diário) (R\$/litros/dia)
 - 76 Investimento em animais/Estoque de capital em animais (%)
 - 77 Investimento em máquinas e equipamento/Estoque de capital em máquinas e equipamentos (%)
 - 78 Investimento em benfeitorias/Estoque de capital em benfeitorias (%)
 - 79 Investimento anual/Estoque de capital total (%)
 - 80 Investimento anual/Renda bruta da atividade leiteira (%)
 - 81 Investimento anual/Margem bruta (%)
 - 82 Taxa de remuneração do capital sem terra (% ao ano)
 - 83 Taxa de remuneração do capital com terra (% ao ano)
 - 84 Remuneração da mão-de-obra familiar (R\$/ano)
 - 85 Ponto de nivelamento da atividade (litros/dia)
 - 86 Ponto de cobertura operacional total da atividade (litros/dia)
 - 87 Ponto de cobertura total da atividade (litros/dia)
 - 88 Taxa de giro do estoque de capital total (%)
 - 89 Lucratividade operacional (%)
 - 90 Sistema confinado ano todo; extensivo; semi-confinado
 - 91 Grau de sangue: 1/2 sangue até 31/32 Holandês/Gir
-

Descrição dos Indicadores Zootécnicos e Econômicos

Segue a descrição dos indicadores econômicos e zootécnicos que foram utilizados no trabalho, com exemplos para elucidar as suas aplicabilidades:

Custos fixos

Segundo Lopes e Carvalho (2000), os custos fixos são aqueles que não variam com a quantidade produzida, e têm duração superior ao ciclo produtivo, portanto, sua renovação acontece em longo prazo.

Os investimentos são os bens ou recursos que não serão incorporados ou consumidos totalmente num único ciclo de produção. São incluídos os recursos que compõem a infraestrutura para a produção. No custo de produção, os bens ou capital imobilizado entram nos registros como depreciações. São considerados custos fixos, a depreciação dos bens e benfeitorias, impostos e taxas de remuneração fixa, calagem, obras de irrigação, entre outros que compõem o custo de produção (Reis, 1999).

Com os valores obtidos após o levantamento dos custos fixos pode-se, pela utilização de uma fórmula, estimar o ponto de equilíbrio da empresa rural produtora de leite. Segundo REIS (2001), ponto de equilíbrio é o nível de produção atingido, onde os custos totais se igualariam às suas receitas totais ($RT = CT$). Mostra o limiar de produção onde a atividade começaria a gerar resultado econômico positivo. É apontado por Lopes e Carvalho (2001) como uma das finalidades da apuração dos custos de produção.

Custo Operacional Efetivo (COE):

Compreende o somatório dos gastos que implicam em desembolso do produtor, tais como mão-de-obra contratada, medicamentos, sementes, reparos de benfeitorias, conserto de máquinas, impostos e taxas, energia elétrica, combustível e outros desta natureza.

Custo operacional Total (COT):

São os gastos com mão de obra familiar e depreciação de benfeitorias, máquinas/equipamentos e forrageiras não anuais, acrescidos do custo operacional efetivo (COE).

$$COT = COE + \text{Mão de obra Familiar} + \text{Depreciação}^*$$

* Benfeitorias, máquinas/equipamentos, forrageiras não anuais e reprodutores/animais de serviço.

O custo de mão-de-obra familiar é contabilizado porque não existe desembolso para tal, diferente de quando ocorre o pagamento dos funcionários contratados. Para estabelecer este valor é preciso avaliar a atividade exercida pelos membros da família na propriedade. Diante disso, devemos considerar o custo como sendo aquele que os familiares receberiam em outra propriedade para exercer as mesmas atividades. Dessa maneira estamos contabilizando o custo de oportunidade de trabalhar em outra fazenda, se não fosse a própria.

No caso da depreciação, trata-se de uma reserva monetária que o empresário deveria fazer com intuito de se preparar para o momento de trocar os equipamentos, máquinas, benfeitorias, forrageiras não-anuais (capineira, canavial, etc.), reprodutores e animais de serviço, quando necessário para manter a capacidade produtiva da empresa.

Custo Total (CT):

Engloba todos os custos, tanto variáveis quanto os fixos, é a soma do COT (COE + Depreciações + MDO familiar) mais os juros sobre o capital empatado em benfeitorias, máquinas, forrageiras e animais.

$$CT = COT + Remuneração^*$$

* Benfeitorias, máquinas/equipamentos, forrageiras não anuais e animais.

Quando falamos de processo de produção de leite, temos a figura de dois agentes econômicos: o capitalista e o empreendedor. O capitalista é o dono do capital, detém as terras, as benfeitorias, as máquinas, os animais e o capital de giro. O capitalista empresta ao empreendedor o capital e realiza o processo produtivo. Por não ter capital, o empreendedor tem de pagar ao capitalista uma taxa pelo que tomou emprestado. Esta taxa é o que, no cálculo de custo, se chama custo de oportunidade do capital ou remuneração do capital.

Custo do leite e custo da atividade leiteira

A atividade leiteira tem produção conjunta, pois quando se cuida do rebanho tem-se como resultado a produção de leite e de animais (bezerras que nascem, novilhas que crescem e mudam de categorias, animais descartados). Deste modo, torna-se difícil separar o que vai para a produção de leite e o que vai para a produção de animais, logo são levantados os custos da atividade leiteira e não apenas os do leite. Porém a comparação deve ser feita entre o preço do leite e o custo do leite e não entre o preço do leite e o custo da atividade leiteira. Alguns artifícios de cálculos são utilizados para

contornar este problema, como considerar a divisão dos custos da atividade leiteira de acordo com a participação de cada componente na renda bruta, ou seja, a porcentagem de participação da renda do leite na renda bruta total da atividade leiteira corresponderia ao fator de conversão do custo da atividade para custo de leite.

Exemplo de cálculo do custo de produção de leite em função da proporção da renda bruta do leite em relação à renda bruta da atividade leiteira:

Dados:

Produção anual de leite (litros de leite/ano): 358.724,00

Preço médio do leite (R\$/litro): 0,930

Venda de animais no período (R\$): 45.495,00

Custo total da atividade (R\$/ano): 373.670,00

Cálculos:

Renda bruta do leite (R\$/ano): $358.724,00 \text{ l/ano} \times \text{R\$ } 0,930/\text{l} = \text{R\$ } 333.613,32/\text{ano}$

Renda Bruta da atividade (R\$/ano): $\text{R\$ } 333.613,32/\text{ano} + \text{R\$ } 45.495,00/\text{ano} = \text{R\$ } 379.108,32/\text{ano}$

Renda bruta da atividade (R\$/L): $\text{R\$ } 379.108,32/\text{ano} / 358.724,00 \text{ l/ano} = \text{R\$ } 1,057/\text{L}$

Renda bruta do leite (R\$/L): $\text{R\$ } 0,930/\text{L}$

Para saber se a renda é compatível com o custo, devemos determinar qual é o custo do leite e da atividade leiteira. Para chegar nestes valores, utilizamos a relação entre a renda bruta do leite e a renda bruta da atividade leiteira:

RB do leite/RB da atividade (%): $\text{R\$ } 333.613,32 / \text{R\$ } 379.108,32 = 88\%$

Custo da atividade (R\$/ano): $\text{R\$ } 373.670,00$

Custo do leite (R\$/ano): $\text{R\$ } 373.670,00 / 88\% = \text{R\$ } 328.829,60$

Custo da atividade (R\$/L): $\text{R\$ } 373.670,00 / 358.724,00 \text{ L/ano} = \text{R\$ } 1,042/\text{L}$

Custo do leite (R\$/L): $\text{R\$ } 328.829,60/\text{ano} / 358.724,00 \text{ L/ano} = \text{R\$ } 0,917/\text{L}$

Assim tem-se:

RB da ativ (R\$/L): $\text{R\$ } 1,057/\text{L} \rightarrow$ Custo da ativ (R\$/L): $\text{R\$ } 1,042/\text{L}$

RB do leite (R\$/L): $\text{R\$ } 0,930/\text{L} \rightarrow$ Custo do leite (R\$/L): $\text{R\$ } 0,917/\text{L}$

Desta forma, deve-se comparar renda bruta da atividade com custo da atividade e a renda bruta do leite com o custo do leite. Nunca comparar renda bruta do leite com custo total da atividade, pois este interfere na análise econômica da atividade.

Contudo, esse artifício de considerar o custo do leite de acordo com a participação da venda de leite na renda bruta da atividade conduz à necessidade de se ter rebanhos estabilizados, em número de animais e carga genética, para o cálculo do custo de produção. O problema é que na prática, dificilmente são encontrados rebanhos estabilizados, o que implica na necessidade de ajustes nos dados.

Logo, se o produtor vender muitos animais, o custo do leite será menor. Caso isso não ocorra, ou seja, não vendeu ou vendeu poucos animais, o custo do leite será alto. Daí a necessidade de hipoteticamente utilizar a variação do inventário na composição da renda bruta da atividade leiteira, podendo esta ser positiva se estiver vendido menos animais, ou negativa se estiver vendido um número de animais além do que deveria, considerando um rebanho estabilizado.

Noronha *et al.* (1987) e Gomes (1999) conceituam variação do inventário animal como sendo a diferença entre o valor do rebanho final e no início do período, menos compras de animais realizadas no período (VIA = (valor rebanho final – valor rebanho inicial) – compras no período)), considerando o mesmo preço por categoria animal, no início e no final do período. Em rebanhos estabilizados, a variação do inventário animal é igual a zero.

A participação da renda do leite em relação à renda da atividade está diretamente correlacionada com o sistema de produção e/ou genética do rebanho, sendo que em sistemas confinados que utilizam raças de grande aptidão leiteira essa participação é maior, uma vez que geralmente se consegue maiores produtividades e existe uma menor participação de outros itens na composição da renda da atividade. Ao contrário, em sistemas de produção cujos animais têm aptidão leiteira menos pronunciada, a participação da venda de animais (machos e fêmeas) é mais significativa do que em sistemas confinados. Na tabela 2, temos os valores de referência de composição de renda bruta para diferentes produtividades dos animais de produção, para rebanhos estabilizados.

Tabela 2A. Composição da Renda Bruta para diferentes níveis de produtividade

Produção por vaca em lactação (Litros/Vaca/dia)	RB do leite / RB da atividade (%)
5 a 9	60 a 70
9 a 12	70 a 80
12 a 18	80 a 90
Acima de 18	> 90

Adaptado: Gome 2003.

Depreciação: Depreciação é o custo necessário para substituir os bens quando esses se tornam inúteis pelo desgaste físico. Representa a reserva que a empresa faz durante o período de vida útil provável do bem, para sua posterior substituição (LOPES; CARVALHO, 2000). Quando é feito algum investimento na propriedade, que vai ser útil por vários anos consecutivos, não é correto que se aproprie esse gasto no mesmo ano em que ele foi gerado. Para que os custos não sejam superestimados em anos de investimento e subestimados em anos normais é usada a depreciação (AGUIAR; ALMEIDA, 2002).

Para calcular o custo de depreciação utiliza-se o método linear, como na fórmula abaixo:

$$\text{Depreciação} = (VN - S) / nt$$

Onde:

VN = Valor de novo;

S = Valor de sucata (considerar sempre igual a zero no cálculo);

nt = Vida útil total.

Porém, com o intuito de tornar esse método mais flexível, é realizado algumas variações desta fórmula de acordo com cada caso:

1º Caso: Bem adquirido novo:

$$\text{Depreciação} = (VN - S) / nt$$

Onde:

VN = Valor de novo;

S = Valor de sucata (considerar sempre igual a zero no cálculo);

nt = Vida útil total.

Por exemplo: Um trator no valor de R\$ 79.000,00, com vida útil de 15 anos terá a depreciação igual a:

$$\text{Depreciação} = (79.000 - 0) / 15 = \text{R\$ } 5.266,66 / \text{ano}$$

2º Caso: Bem adquirido usado, porém ainda está dentro do prazo da vida útil estabelecida:

$$\text{Depreciação} = (VC - S) / nr$$

Onde:

VC = Valor de compra;

S = Valor de sucata (considerar sempre igual a zero no cálculo);

nr = Vida útil residual.

Por exemplo: Um trator comprado no valor de R\$ 15.000,00, com vida útil residual de 3 anos terá a depreciação igual a:

$$\text{Depreciação} = (15.000 - 0) / 3 = \text{R\$ } 5.000,00 / \text{ano}$$

3º Caso: Bem que já esgotou sua vida útil:

Por exemplo: Um trator comprado no valor de R\$ 50.000,00, há 20 anos. Sua vida útil foi de 15 anos, portanto, já se esgotou. Neste caso, a depreciação não é calculada, pois toda a depreciação do trator já foi paga.

Nota: Vale a pena destacar que um bem que foi adquirido novo para a empresa rural, enquanto estiver dentro do período da vida útil estabelecida, terá sua depreciação calculada de acordo com o 1º caso. Depois de esgotada sua vida útil, este passará a ter sua depreciação calculada de acordo com o 3º caso. O mesmo acontece com o bem que foi adquirido usado, quando tem sua vida útil residual esgotada, segue o 3º caso.

Custo de Oportunidade do Capital Investido:

Para calcular o custo de oportunidade do capital investido (juros sobre o capital), utiliza-se a fórmula abaixo:

$$\text{Custo de oportunidade do capital investido} = ((VN - S) / 2) \times I$$

Onde:

VN = Valor de novo;

S = Valor de sucata (considerar igual a zero no cálculo);

I = Juros.

Porém, é preciso tornar esse cálculo mais flexível, por isso como ocorre na fórmula da depreciação, algumas variações desta fórmula também é necessário, de acordo com cada caso:

1º Caso – Bem ainda possui vida útil

Por exemplo: O mesmo trator com valor de novo igual R\$ 79.000,00 e juros de 6% a.a. terá o custo igual a:

$$\text{Custo de oportunidade do capital investido} = ((VN - S) / 2) \times I$$

Onde:

VN = Valor de novo;

S = Valor de sucata (considerar igual a zero no cálculo);

I = Juros.

Custo de oportunidade do capital investido = $((79.000 - 0) / 2) \times (6\%)$

Custo de oportunidade do capital investido = R\$ 2.730,00 / ano

2º Caso – O bem já ultrapassou a vida útil (Máquinas e equipamentos)

Por exemplo: O mesmo trator com valor de novo igual R\$ 79.000,00, com valor de mercado de R\$ 7.000,00 e juros de 6% a.a. terá o custo igual a:

$$\text{Custo de oportunidade do capital investido} = (VR - S) \times I$$

Onde:

VR = Valor residual;

S = Valor de sucata (considerar igual a zero no cálculo);

I = Juros.

Custo de oportunidade do capital investido = $(7.000,00) \times (6\%)$

Custo de oportunidade do capital investido = R\$ 420,00 / ano

3º Caso – O bem já ultrapassou a vida útil (Benfeitorias e forrageiras anuais)

Por exemplo: Uma sala de ordenha com valor de novo igual R\$ 80.000,00 e juros de 6% a.a. terá o custo igual a:

$$\text{Custo de oportunidade do capital investido} = ((VN - S) / 2) \times I$$

Onde:

VN = Valor de novo;

S = Valor de sucata (considerar igual a zero no cálculo);

I = Juros.

Custo de oportunidade do capital investido = $((80.000 - 0)/2) \times (6\%)$

Custo de oportunidade do capital investido = R\$ 2.400,00 / ano

4º Caso – Remuneração do capital investido em animais

Por exemplo: Um rebanho com valor total de R\$ 250.000,00 e juros de 6% a.a. terá o custo igual a:

$$\text{Custo de oportunidade do capital investido} = (VN - S) \times I$$

Onde:

VN = Valor de novo;

S = Valor de sucata (considerar igual a zero no cálculo);

I = Juros.

Custo de oportunidade do capital investido = $(250.000,00 - 0) \times (6\%)$

Custo de oportunidade do capital investido = R\$ 15.000,00 / ano

Observações relacionadas ao custo de depreciação e custo de oportunidade do capital

1) Por que nos cálculos de depreciação e do custo de oportunidade do capital, consideramos o valor de sucata igual a 0 (zero)?

Devido à subjetividade para se atribuir um valor de sucata aos bens. Sendo assim, consideramos este valor apenas no cálculo do custo do capital investido após o vencimento da vida útil total.

2) Por que no cálculo do custo de oportunidade do capital trabalhamos com capital médio no caso de máquinas, equipamentos, benfeitorias e forrageiras não anuais?

Porque máquinas, equipamentos, benfeitorias e forrageiras não anuais possuem vida útil e depreciam ao longo do tempo. Por isso, no momento de calcular o capital empatado nestes bens/forrageiras, deve-se dividir o valor do bem novo por 2 (dois). Caso contrário, estaríamos determinando que o valor destes se mantém constante ao longo do tempo, o que não é verdadeiro, pois em uma propriedade estes bens existem com diferentes datas de aquisição.

3) Por que não calculamos a depreciação dos animais do rebanho (vacas, novilhas, bezerras, bezerros...)?

Porque ao mesmo tempo em que as vacas depreciam, bezerras e novilhas “apreciam”, o que equilibra o valor do rebanho.

4) Por que no cálculo do custo de oportunidade do capital investido em animais não consideramos o valor do capital médio?

Porque não ocorre a depreciação do rebanho, pelo motivo explicado no item anterior. Sendo assim, em um rebanho estabilizado, a tendência é que o capital empatado em animais permaneça estável.

5) Por que no método de cálculo do custo do capital investido em máquinas e equipamentos que já ultrapassaram sua vida útil consideramos apenas o valor de mercado destes?

Porque nestes casos, os bens já tiveram toda sua depreciação paga e possuem um valor de mercado abaixo do capital médio, considerado no caso de bens que ainda estão dentro do período da vida útil.

6) Por que no método de cálculo do custo do capital investido benfeitorias que já ultrapassaram sua vida útil, continuamos a considerar o capital médio investido nestes bens?

Porque assim como atribuir um valor de sucata, também é subjetivo atribuir um valor de mercado às benfeitorias antigas. A fim de padronizar os cálculos, é mantido a remuneração sob o capital médio empatado em benfeitorias.

Análise da Composição de Custos:

Esta análise indica os principais pontos que ao serem trabalhados podem causar maior impacto nos resultados financeiros da empresa rural. Ao analisarmos detalhadamente os grupos de elementos de despesa que compõe o custo operacional efetivo (COE) e identificamos quais estão onerando mais o COE, indicando os gargalos da atividade leiteira na empresa rural. Essas definições são fundamentais nas tomadas de decisões e para a determinação das metas estabelecidas no planejamento, a fim de alcançarmos melhores resultados. Este princípio é o mesmo de Pareto (1906), onde “A Lei de Pareto (também conhecido como princípio 80-20), afirma que para muitos fenômenos, 80% das consequências advêm de 20% das causas”. Onde as causas seriam

os grupos de elementos de despesa que compõem o custo de produção e as consequências os resultados econômicos.

No exemplo abaixo (Figura 1A), podemos observar que três grupos de elementos de despesas (mão-de-obra; concentrado e volumoso-silagem), representam quase 70% do desembolso do produtor no período. Desta forma, temos estratificados pontos chaves que devem ser priorizados nos planejamentos e medidas para melhorar a eficiência na utilização desses insumos e fatores de produção.

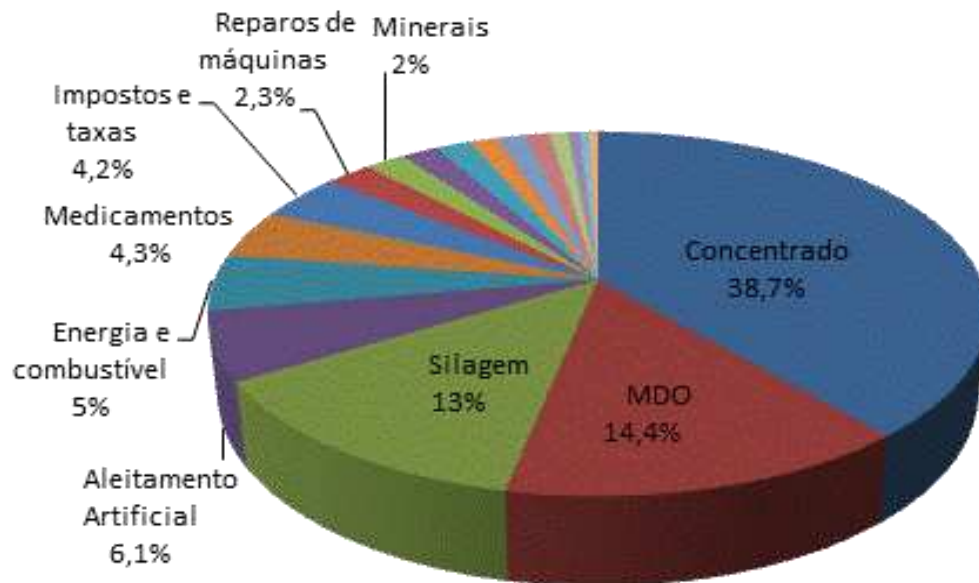


Figura 1A. Exemplo da composição do Custo Operacional Efetivo (% COE)

É importante ressaltar que o trabalho de gestão de custo de produção não é simples e depende da análise técnica especializada, pois em alguns momentos, talvez seja necessário ao invés de reduzir custos, aumentar, para que se possam alcançar os resultados almejados.

Além disso, ao identificar o grupo de elementos de despesas que será alvo da intervenção na empresa, é necessário avaliar em quais elementos a atuação deve ocorrer com maior ênfase. Por exemplo, ao identificar que o gasto com concentrado é prioridade devemos avaliar os seus elementos de despesas como: gasto com concentrado para novilhas, gasto com concentrado para vacas em lactação, gasto com concentrado para bezerras, etc.

É importante também analisar a composição do custo total, pois é onde verificamos, principalmente, o impacto dos custos fixos (depreciações, custo de oportunidade da mão de obra familiar e custo de remuneração do capital). Em média, os

custos fixos correspondem a 20% do custo total de produção, podendo variar de acordo com a realidade de cada propriedade (Figura 2). Esta é uma análise importante, pois se a atividade leiteira não estiver pagando esses custos fixos, o produtor entrará numa fase de descapitalizando não podendo substituir seus bens ou investir mais na atividade, inviabilizando o negócio Leite.



Figura 2A. Exemplo da Composição do custo total de produção do leite na maioria das Fazendas Leiteiras de Minas Gerais

Indicadores técnicos

Vacas em lactação/total de vacas (%): Porcentagem de vacas em lactação em relação ao número total de vacas. Esse valor é o resultado da divisão do número de vacas em lactação pelo número total de vacas em percentual.

O aumento da porcentagem de vacas em lactação, em relação ao total de vacas, depende do período de lactação médio do rebanho. Isso quer dizer que a especialização do rebanho, maior grau de sangue europeu, tem total influência sobre este indicador.

Além disso, este indicador é sensível ao desempenho reprodutivo do rebanho também, já que o aumento do intervalo de partos (IEP) resulta em aumento de animais no período seco (sem produzir). Ao invés de ficarem apenas 2 meses sem produzir, animais com IEP alto, podem ficar mais de 3 ou 4 meses sem produzir (gerar renda).

Parâmetro: Partindo-se do princípio de que o IEP deveria ser de 12 meses e que o período de lactação é de 10 meses, a porcentagem desejada é de 83%.

Vacas em lactação/total do rebanho (%): Porcentagem de vacas em lactação em relação ao número total de animais do rebanho. É o resultado da divisão entre o número de vacas em lactação pelo número total de animais da propriedade, que inclui as categorias de reprodutores, rufiões, vacas, novilhas, bezerras, bezerros, machos em recria, machos em engorda e outros animais em produção.

Quanto maior a quantidade de vacas em lactação, em relação ao restante do rebanho, maior será a geração de receita (R\$) por cada animal presente na propriedade. Já que as vacas secas, bezerras, bezerros e novilhas não geram renda mensalmente como as vacas, pelo contrário, só geram despesas. Portanto, aumentar o número de vacas em lactação é uma estratégia para melhorar a geração de receita por animal.

Parâmetro: Recomenda-se que pelo menos 40% do rebanho seja composto por vacas produzindo leite.

Vacas em lactação/área para pecuária (cab./ha): É o resultado da divisão do número de vacas em lactação pela área total utilizada para pecuária. A quantidade de vacas em lactação por área mostra o nível de intensificação e de exploração da terra. Para conseguir aumentá-lo, é preciso ter uma alta porcentagem de vacas em lactação em relação ao total de animais do rebanho e ter uma ótima produção de volumosos, pois é essencial para aumentar a capacidade de alojar os animais.

Parâmetro: Recomenda-se que exista pelo menos 1 vaca em lactação para cada hectare (ha) destinado a produção de leite.

Vacas em lactação/d.h. (cab./d.h): É o resultado da divisão do número de vacas em lactação pela média mensal do número de dias homem trabalhado na propriedade por dia.

Produção/vaca em lactação (litros/cab.): É o resultado da divisão da produção média diária pelo número de vacas em lactação.

Medir a produção individual das vacas é um passo básico para produtores que desejam profissionalizar sua atividade. Além de ser uma ferramenta de seleção de animais, é muito utilizada para dividir lotes, calcular a dieta corretamente dentre outros.

Parâmetro: Não há parâmetro para produção por vaca ideal, até porque existem vários tipos de sistema de produção que podem tornar a atividade rentável ou não. O segredo do sucesso é que haja equilíbrio entre o tipo de animal, a disponibilidade de alimentos, instalações e custos.

Produção/total de vacas (litros/cab.): É o resultado da divisão da produção média diária número total de vacas.

Parâmetro: Assim como para o indicador anterior, não há parâmetro para produção por vaca total, porém, o ideal é que o indicador produção/total de vacas nunca esteja muito distante do resultado do indicador produção/vaca em lactação, pois isso indicaria que o rebanho está desequilibrado, distante do parâmetro estabelecido para o indicador vacas em lactação/total de vacas que é de aproximadamente 83%.

Produção/mão-de-obra permanente (litros/dh): É o resultado da divisão do indicador produção anual de leite pelo número de dias homem (d.h.) utilizado ao longo dos 12 meses para manejo do rebanho, relacionados à mão de obra familiar e contratada permanente, incluindo as folgas. A mão de obra eventual para outras atividades, como limpeza de pasto, manutenção de benfeitorias, por exemplo, não deve ser somada a esse valor.

Parâmetro: Os valores de referência são de, no mínimo, 200 e 350 litros/d.h. para ordenha manual e mecânica, respectivamente.

Produção/área para pecuária (litros/ha/ano): É o resultado da divisão do indicador produção anual de leite pela área total utilizada para pecuária de leite.

A produtividade por área é o melhor indicador técnico, para a maioria das regiões, para predizer se a propriedade é eficiente na parte econômica ou não. Isso porque se trata de um conjunto de fatores para conseguir melhorar este indicador. É preciso trabalhar com reprodução adequada, período de lactação longo, idade ao primeiro parto baixa, muitas vacas em lactação por hectare, juntamente com uma boa produtividade das vacas. Todos esses indicadores influenciarão a produtividade por área.

OBS: Este indicador não se refere à produtividade dos sistemas de piquetes rotativos, até porque, a área contabilizada deve ser da propriedade inteira, incluindo todas as pastagens (formadas ou naturais), canavial, capineira, área para produção de silagem, de construções e aguadas, que estão disponíveis para o rebanho leiteiro (cria, recria e vacas de leite).

Parâmetro: A produtividade recomendada antigamente era de pelo menos 3.500 litros/ha/ano, no entanto, dependendo do preço da terra (região) esse valor pode ser maior ou menor.

Indicadores econômicos

Renda bruta anual da atividade leiteira (R\$/ano):

Renda obtida com a venda de leite, laticínios, animais, variação do inventário animal e venda de outros produtos durante o período analisado;

Exemplo:

Dados: - Volume de leite anual: 255.294,22 litros/ano
 - Preço médio leite: R\$ 0,91/litro
 - Venda de animais: R\$ 40.443,66/ano
 - Variação do inventário animal: R\$ 0,00
 Renda Bruta anual da atividade = $(255.294,22 \times 0,91) + 40.443,66 + 0,00$
 Renda Bruta anual da atividade = R\$ 272.761,40

Renda bruta anual do leite (R\$/ano):

Renda obtida com a venda do leite (incluindo aleitamento para bezerras e consumo próprio) e laticínios durante o período analisado;

Exemplo:

Dados: - Volume de leite anual: 255.294,22 litros/ano
 - Preço médio leite: R\$ 0,91/litro
 Renda Bruta anual do leite = $255.294,22 \times 0,91$
 Renda Bruta anual do leite = R\$ 232.317,74

Preço médio do leite (R\$/ano):

Preço médio ponderado pelo volume recebido pelo litro do leite durante o período analisado;

Custo operacional efetivo da atividade (R\$/ano):

Total dos gastos diretos ao longo do ano para produção de leite; envolve os gastos com mão-de-obra, insumos em geral, impostos e taxas, manutenção de máquinas e benfeitorias etc.;

Exemplo:

Dados: Mão de obra para o manejo do rebanho	R\$ 5.263,57
Concentrados	R\$ 107.321,35
Aleitamento artificial	R\$ 12.752,38
Minerais	R\$ 4.220,04
Medicamentos	R\$ 14.582,93
Qualidade do leite	R\$ 319,40
Material de ordenha	R\$ 1.890,08
Despesas com assistência técnica	R\$ 5.977,62
Reparos e consertos de máquinas e benfeitorias	R\$ 5.390,66
Energia e combustível	R\$ 8.871,56
Outros gastos de custeio	R\$ 12.322,61
Volumosos	R\$ 35.567,36
Custo operacional efetivo da atividade	R\$ 214.479,55

Custo operacional total da atividade (R\$/ano):

Total dos gastos diretos para produção de leite, somado às despesas com a mão-de-obra familiar e às depreciações dos bens utilizados na atividade, durante o período analisado;

Exemplo: Mão de obra familiar	R\$ 26.554,72
Depreciação - Benfeitorias	R\$ 3.018,63
Depreciação - Máquinas e equipamentos	R\$ 6.712,44
Depreciação - Forrageiras não Anuais	R\$ 269,68
Custo Operacional Efetivo	R\$ 214.479,55
Custo Operacional Total	R\$ 251.035,02

Custo total da atividade (R\$/ano):

Custo operacional total da atividade, somado aos juros sobre o capital investido na atividade leiteira, durante o período analisado. Na metodologia de cálculo de custos, utiliza-se a taxa de juros real de 6% ao ano, já descontando o índice do IGP-DI, pois este valor é que mais se aproxima do real de remuneração anual da caderneta de poupança. Neste caso, como uma outra oportunidade para o empresário aplicar seu capital em comparação à aplicação na atividade leiteira;

Exemplo: Remuneração de Capital - Benfeitorias	R\$ 3.133,46
Remuneração de Capital - Máquinas e equipamentos	R\$ 3.466,28
Remuneração - Animais	R\$ 10.967,10
Remuneração - Forrageiras não Anuais	R\$ 202,26
Custo Operacional Total	R\$ 251.035,02
Custo Total	R\$ 268.804,11

Custo operacional efetivo da atividade em equivalentes litros de leite (litros/ano): Custo operacional efetivo da atividade no ano dividido pelo valor médio de venda do leite ao longo do período.

Custo operacional total da atividade em equivalentes litros de leite (litros/ano): Custo operacional total da atividade no ano dividido pelo valor médio de venda do leite ao longo do período.

Custo total da atividade em equivalentes litros de leite (litros/ano): Custo total da atividade no ano dividido pelo valor médio de venda do leite ao longo do período.

OBS: Nesses últimos indicadores, é importante destacar que eles expressam exatamente qual deveria ser a produção anual de leite para cobrir os custos da atividade.

Custo operacional efetivo/preço do leite (%): Porcentagem que corresponde ao custo operacional efetivo do litro de leite em relação ao preço médio do litro de leite ao longo do ano.

Parâmetro: O COE deve representar entre 65 e 70% do preço recebido pelo leite.

Custo operacional total/preço do leite (%): Porcentagem que corresponde ao custo operacional total do litro de leite em relação ao preço médio do litro de leite ao longo do ano.

Parâmetro: O COT deve representar entre 70 e 75% do preço recebido pelo leite.

Custo total/preço do leite (%): Porcentagem que corresponde ao custo total do litro de leite em relação ao preço médio do litro de leite ao longo do ano.

Parâmetro: O CT deve ficar o mais próximo possível do valor do COT, demonstrando o baixo efeito dos custos fixos na produção.

Gasto com mão-de-obra contratada na atividade leiteira/renda bruta da atividade leiteira (%): Porcentagem que corresponde ao gasto com a mão-de-obra contratada ao longo do ano em relação à renda bruta da atividade leiteira.

Gasto com volumosos na atividade leiteira/renda bruta da atividade leiteira (%):

Porcentagem que corresponde ao gasto com volumosos ao longo do ano em relação à renda bruta da atividade leiteira. Aqui consideramos despesas relacionadas à manutenção das forrageiras não anuais e todas as despesas de forrageiras anuais.

Gasto com concentrado na atividade leiteira /renda bruta da atividade leiteira (%):

Porcentagem que corresponde ao gasto com concentrado ao longo do ano em relação à renda bruta da atividade leiteira.

Margem bruta anual da atividade leiteira (R\$/ano): A margem bruta é o resultado do valor da produção vendida e obtida na atividade, menos os custos operacionais efetivos (variáveis).

$$\text{Margem Bruta (R\$/ano)} = \text{Renda Bruta (R\$/ano)} - \text{Custo Operacional Efetivo (R\$/ano)}$$

Exemplo:

Dados:

Renda Bruta anual de atividade: R\$ 272.761,40/ano

Custo operacional efetivo da atividade: R\$ 214.479,55/ano

Margem bruta da atividade = $272.761,40 - 214.479,55 = \text{R\$ } 58.281,85/\text{ano}$

Margem bruta unitária da atividade leiteira (R\$/litro): Margem bruta da atividade dividida pela produção anual de leite.

Margem bruta por área para pecuária (R\$/ha): Margem bruta da atividade dividida pela área total utilizada para a pecuária. Este indicador é muito utilizado para comparar com outras atividades agropecuárias, principalmente quando se quer comparar com a viabilidade de arrendamento de terra.

Margem bruta por vaca em lactação (R\$/cabeça): Margem bruta da atividade dividida pelo número médio de vacas em lactação ao longo do ano.

- **MB < 0:** Quando a margem bruta for negativa, é indicativo que a atividade está sendo antieconômica, naquela empresa, pois o produtor não está conseguindo pagar os seus custos operacionais efetivos. Podemos dizer que o produtor está pagando para produzir leite, já que seus desembolsos estão sendo maiores que suas receitas. Neste caso é o produtor terá menos prejuízo se deixar a atividade. Também é conhecido como ponto de fechamento, significa que a atividade está sendo inviável no curto, médio e longo prazo.
- **MB = 0:** Quando a margem bruta for igual a zero ainda é sinal de alerta, pois apesar de pagar os custos operacionais efetivos, ele não está pagando o custo da própria mão de obra (mão de obra familiar), e nenhum dos seus custos fixos. Neste caso, a atividade continua sendo inviável no curto prazo.
- **MB > 0:** Quando a margem bruta for maior que zero significa que pelo menos no curto prazo a atividade está sendo viável. Neste caso a análise tem de avançar para a margem líquida e para o lucro.

Margem líquida da atividade leiteira (R\$/ano): A margem líquida é o resultado da renda bruta obtida na exploração considerada, menos os custos operacionais totais.

$$\text{Margem Líquida (R\$/ano)} = \text{Renda Bruta (R\$/ano)} - \text{Custo Operacional Total (R\$/ano)}$$

Exemplo:

Dados:

- Renda Bruta anual de atividade: R\$ 272.761,40/ano

- Custo operacional total da atividade: R\$ 251.035,02/ano

Margem líquida da atividade = $272.761,40 - 251.035,02 = \text{R\$ } 21.726,38/\text{ano}$

Margem líquida unitária (R\$/litro): Margem líquida da atividade dividida pela produção anual de leite.

Margem líquida por área para pecuária (R\$/ha): Margem líquida da atividade dividida pela área total utilizada para a pecuária.

Margem líquida por vaca em lactação (R\$/cabeça): Margem líquida da atividade dividida pelo número médio de vacas em lactação ao longo do ano.

- **ML < 0:** Quando a margem líquida for menor que zero (com MB>0), significa que a atividade está cobrindo os custos variáveis, mas não consegue cobrir todas as depreciações e o pró-labore do produtor. Além disso, não remunera o capital investido na atividade. Analisando economicamente, podemos dizer que a atividade é viável no curto prazo apenas, e caso a situação de margem líquida negativa persista, levará ao empobrecimento da empresa, inviabilizando a atividade no médio e longo prazo.
- **ML = 0:** Quando a margem líquida for igual a zero, significa que pelo menos no médio prazo, o produtor se mantém na atividade, pois ele consegue manter o seu sistema de produção. Cabe ressaltar que não é estável no longo prazo, pois normalmente existe a necessidade de investir em novas tecnologias e modelos produtivos que necessitam de novos investimentos, tornando o sistema produtivo atual obsoleto e não mais competitivo no mercado.
- **ML > 0:** Quando a margem líquida for maior que zero, significa que a atividade está sendo economicamente viável no curto e médio prazo. Neste caso a análise deve avançar para o lucro da atividade.

Lucro total da atividade leiteira (R\$/ano):

É constituído pela diferença entre a renda bruta e o custo total, ou seja, consegue-se cobrir todos os custos variáveis e fixos, inclusive o custo de oportunidade do capital investido na atividade leiteira.

$$\text{Lucro (R\$/ano)} = \text{Renda Bruta (R\$/ano)} - \text{Custo Total (R\$/ano)}$$

Exemplo:

Dados: -Renda Bruta anual de atividade: R\$ 272.761,40/ano

-Custo total da atividade: R\$ 268.804,11/ano

Lucro da atividade = 272.761,40 - 268.804,11 = R\$ 3.957,29/ano

Lucro unitário da atividade leiteira (R\$/litro):

Lucro total da atividade dividido pela produção anual de leite.

- **L < 0:** Quando o lucro for menor que zero (com ML>0), significa que a remuneração da atividade não está sendo suficiente para cobrir o custo de oportunidade do capital de acordo taxa de 6% estabelecida pela metodologia do

Projeto Educampo. Isso caracteriza que a atividade não está sendo atrativa economicamente, ou seja, caso o empresário invista o capital imobilizado na fazenda em outro negócio que apresente maior rentabilidade, estará fazendo um melhor negócio. No longo prazo, manter-se na situação de lucro negativo inviabiliza a atividade.

- **L = 0:** O Lucro igual a zero é a situação que chamamos de lucro normal e é buscado pela maioria das empresas, pois neste ponto todos os custos estão sendo pagos e se tem a atratividade mínima determinada (custo de oportunidade do capital). Quando a empresa esse patamar, está no seu ponto de nivelamento ou ponto de equilíbrio da atividade.
- **L >0:** Quando o lucro é maior que zero, temos o que se chama de lucro supernormal. Isso significa que a empresa está cobrindo todos os custos de produção, tanto os variáveis quanto os fixos. Desta forma a atividade pode ser considerada atrativa economicamente e viável no curto, médio e longo prazo. Esta situação mostra que o empresário deve investir mais na atividade, pois essa está remunerando seus investimentos.

Relação renda do leite/renda atividade (%): Porcentagem que corresponde à renda do leite em relação à renda total da atividade leiteira. Este índice é utilizado na conversão dos custos da atividade em custos do leite, como também, se necessário, para hipoteticamente estabilizar o rebanho.

Parâmetro: Os valores referência variam de acordo com a produtividade do rebanho, vide Variação do Inventário Animal.

Capital de capital médio por vaca em lactação (R\$/cab.):

Estoque de capital médio com terra da atividade leiteira dividido pelo número de vacas em lactação.

Capital médio por litro de leite produzido (diário) (R\$/Litro/dia):

Estoque de capital com terra da atividade leiteira dividido pela produção anual de leite. Assim como a produtividade por área, este indicador mostra a eficiência de utilização do capital empatado na atividade. Basicamente, ele corresponde ao valor (R\$), que é necessário ser investido para cada litro de leite produzido.

Parâmetro: O ideal é que esse indicador esteja abaixo de R\$ 1.000,00/litro de leite/dia. Mas isso vai variar de acordo com a região da propriedade e o sistema de produção adotado.

Taxa de remuneração do capital (% a.a):

A rentabilidade de uma empresa rural é um indicador universal, já que se pode utilizá-lo para comparar com qualquer outra atividade, seja ela rural ou não. Ela indica o percentual de retorno sobre o capital investido na empresa. Para a pecuária de leite utilizamos a “Taxa de retorno do capital investido”, que pode incluir o valor da terra ou não. Isso porque existem muitas discussões sobre a utilização do fator terra como componente do custo de produção, pois a terra normalmente se valoriza com o passar dos anos, caracterizando como investimento e não como custo de produção. Entretanto, para compararmos a rentabilidade da empresa produtora de leite com as de outras regiões (preço de terra diferentes), e/ou com outras atividades, torna-se importante utilizarmos a taxa de remuneração do capital investido, incluindo a terra.

Taxa de retorno do capital investido (%a.a.) = Margem Líquida / Capital médio empatado X100

Para calcular este indicador, é preciso saber qual é o total de capital empatado na empresa.

Taxa de remuneração do capital sem terra (% a.a):

Porcentual de remuneração do estoque de capital sem terra investido na atividade leiteira. Esse índice corresponde, portanto, ao valor residual (após pagar os custos variáveis, depreciação e custo da mão-de-obra familiar), que remunerará todo o capital investido na atividade.

Parâmetro: Superior a 15% é um excelente índice.

Taxa de remuneração do capital com terra (% a.a):

Porcentual de remuneração do estoque de capital total investido na atividade leiteira.

Parâmetro: Superior a 10% é um excelente índice.

Remuneração da mão-de-obra familiar (R\$/ano):

Margem líquida da atividade somada ao custo de oportunidade da mão-de-obra familiar envolvida na produção de leite.

Ponto de Nivelamento:

É o volume de leite necessário de ser produzido para cobrir todo custo fixo da atividade e custos variáveis para produzir aquele determinado volume de leite. Para obtê-lo, é preciso quantificar o custo fixo e a margem bruta unitária (MB/litro) da empresa.

Ponto de nivelamento = Custo fixo total da atividade (R\$/ano)/Margem Bruta da atividade unitária (R\$/litro).

Considerando os dados abaixo, confira o cálculo:

- Renda Bruta da atividade: R\$ 470.000,00;
- Produção anual de leite: 461.111,11 litros/ano;
- Custo Operacional Efetivo da atividade (COE): R\$ 387.000,00;
- Custo Operacional Total da atividade (COT): R\$ 456.000,00;
- Custo Total da atividade (CT): R\$ 500.000,00;

OBS: Lembrando que os indicadores COT e CT é que incluem os custos fixos (Mão-de-obra familiar, depreciação e juros sobre o capital) e que o COE representa os custos variáveis, obtemos o custo fixo total da seguinte maneira.

Custo fixo total (R\$) = Custo Total (R\$) – Custo Operacional Efetivo (R\$)
 Custo fixo total (R\$) = 500000 - 387000
 Custo fixo total (R\$) = R\$ 113.000,00/ano

Margem bruta/litro = (Renda bruta da atividade) – (COE da atividade)/Produção anual de leite

Margem bruta/litro = 470.000,00 – 387.000,00/461.111,11 = 0,18/litro

Portanto:

Ponto de nivelamento da atividade = 113.000,00/0,18

Ponto de nivelamento da atividade = 612.466,12 litros/ano ou 1.678 litros/dia

Essa produção garantirá que a taxa de retorno do capital sem terra fique próxima de 6% a.a., caso o custo fixo e a margem bruta por litro sejam mantidos. A empresa terá seu ponto de nivelamento se a margem bruta for positiva e a taxa de retorno do capital sem terra estiver menor que 6% a.a. Caso a realidade seja maior que o ponto de nivelamento, indicará qual a máxima redução do volume de leite produzido pela empresa será permitida para manter a atividade atrativa economicamente. No caso da margem bruta negativa, não é possível calcular o ponto de nivelamento, pois a melhor alternativa para quem não está pagando nem os custos variáveis é de encerrar a atividade. Dessa forma o empresário ficaria apenas com os custos fixos.

É o volume de leite necessário de ser produzido para cobrir todo custo fixo da atividade e custos variáveis para produzir aquele determinado volume de leite. Para obtê-lo, é preciso quantificar o custo fixo e a margem bruta unitária (MB/litro) da empresa.

Ponto de nivelamento = Custo fixo total da atividade (R\$/ano) /Margem bruta da atividade unitária (R\$/litro)

Considerando os dados abaixo, confira o cálculo:

- Renda Bruta da atividade: R\$ 470.000,00;
- Produção anual de leite: 461.111,11 litros/ano;
- Custo Operacional Efetivo da atividade (COE): R\$ 387.000,00;
- Custo Operacional Total da atividade (COT): R\$ 456.000,00;
- Custo Total da atividade (CT): R\$ 500.000,00;

OBS: Lembrando que os indicadores COT e CT é que incluem os custos fixos (Mão-de-obra familiar, depreciação e juros sobre o capital) e que o COE representa os custos variáveis, obtemos o custo fixo total da seguinte maneira.

$$\begin{aligned} \text{Custo fixo total (R\$)} &= \text{Custo Total (R\$)} - \text{Custo Operacional Efetivo (R\$)} \\ \text{Custo fixo total (R\$)} &= 500000 - 387000 \\ \text{Custo fixo total (R\$)} &= \text{R\$ } 113.000,00/\text{ano} \end{aligned}$$

Margem bruta/litro = (Renda bruta da atividade) – (COE da atividade) / Produção anual de leite

$$\text{Margem bruta/litro} = 470.000,00 - 387.000,00/461.111,11 = 0,18/\text{litro}$$

Portanto:

$$\text{Ponto de nivelamento da atividade} = 113.000,00/0,18$$

$$\text{Ponto de nivelamento da atividade} = 612.466,12 \text{ litros/ano ou } 1.678 \text{ litros/dia}$$

Essa produção garantirá que a taxa de retorno do capital sem-terra fique próxima de 6% a.a., caso o custo fixo e a margem bruta por litro sejam mantidos. A empresa terá seu ponto de nivelamento se a margem bruta for positiva e a taxa de retorno do capital sem-terra estiver menor que 6% a.a. Caso a realidade seja maior que o ponto de nivelamento, indicará qual a máxima redução do volume de leite produzido pela empresa será permitida para manter a atividade atrativa economicamente. No caso da margem bruta negativa, não é possível calcular o ponto de nivelamento, pois a melhor alternativa para quem não está pagando nem os custos variáveis é de encerrar a atividade. Dessa forma o empresário ficaria apenas com os custos fixos.

Ponto de cobertura total (PCT) e operacional total (PCOT) da atividade:

O ponto de cobertura total corresponde à quantidade de leite a ser produzida pelas empresas a fim de cobrir os custos totais de produção. Já o ponto de cobertura operacional seria a quantidade de leite capaz de suportar os custos operacionais totais de uma determinada atividade.

Para o cálculo dos mesmos, podem ser usadas as seguintes fórmulas:

$$\text{PCOT} = \text{COT}/\text{PL}$$

Onde:

PCOT = Ponto de cobertura operacional total

COT = Custo operacional total

PL = Preço do leite

PCT: CT/PL

Onde:
 PCT = Ponto de cobertura total
 CT = Custo total
 PL = Preço do leite

Considerando os dados abaixo:

- COT: R\$ 456.000,00;
 - CT: R\$ 500.000,00;
 - PL: R\$ 0,88.
 $PCOT = 456.000,00 / 0,88 = 518.181$ litros/ano ou 1.419 litros/dia
 $PCT = 500.000,00 / 0,88 = 568.181$ litros/ano ou 1.556 litros/dia

Relação benefício-custo:

É o valor real em termos monetários necessário para se alcançar um determinado fim. O termo análise custo-benefício é usado para denominar uma diversidade de técnicas empregadas na avaliação de projetos por parte do setor público ou privado, buscando fornecer parâmetros para a avaliação dos custos e benefícios de um projeto.

A Análise Custo Benefício é de difícil realização porque requer que custos e benefícios sejam mensurados (ou convertidos) em termos monetários.

Objetiva identificar e avaliar sistematicamente todos os custos e benefícios associados a diferentes alternativas, e, assim, determinar qual a alternativa que maximiza a diferença entre benefícios e custos, os quais são expressos em termos monetários.

Como exemplo, vamos analisar a relação benefício custo da atividade leiteira segundo os dados:

Renda bruta da atividade (benefício): R\$ 650.000,00/ano
 Custo total da atividade (custo): R\$ 500.000,00/ano
 Relação benefício/custo = $650.000,00/500.000,00 = 1,30$

Esse resultado significa que para cada R\$ 1,00 investido na atividade, ela está retornando R\$ 1,30.

Capital empatado por litro de leite produzido (CEL) (R\$/litro): Mostra a eficiência de utilização do capital empatado na atividade. Corresponde ao valor em real (R\$) que está investido na propriedade para cada litro de leite produzido. É o estoque de capital com terra da atividade leiteira dividido pela produção anual de leite. Assim como a produtividade por área, este indicador mostra a eficiência de utilização do capital empatado na atividade, analisando se a escala de produção de leite da empresa é compatível com o capital investido na atividade leiteira. Basicamente, ele corresponde ao valor (R\$), que foi necessário ser investido para cada litro de leite produzido.

Como exemplo, vamos analisar o capital empatado por litro de leite produzido segundo os dados:

Produção média diária: 1.500 litros/dia
 Capital empatado na atividade: R\$ 1.200.000,00
 CEL = Capital investido na atividade/Volume físico da produção
 Capital empatado/litro de leite/dia = R\$ 1.200.000/1.500 litros/dia = R\$ 800,00/litro/dia

Todas as ferramentas acima são importantes para avaliarmos a situação de uma empresa agropecuária, porém, se quisermos alterar esta situação é preciso projetar o futuro (curto, médio e longo prazo) com as propostas de inovação. Isso é o planejamento da atividade rural, avaliar o presente para agir com foco em resultados futuros.

Taxa de giro do estoque de capital total: É o percentual que a renda gerada pela empresa representa em relação ao capital médio empatado na atividade leiteira. Quanto mais alto for esse resultado, mais eficiente será essa empresa em gerar renda para a atividade. Porém, não podemos definir como eficiência econômica, visto que estamos tratando apenas de renda e não de margens. Para essa última conclusão, devemos utilizar a lucratividade, que está descrita a seguir.

Lucratividade: A lucratividade é o percentual de ganho obtido sobre as vendas realizadas. Com ela, é possível avaliar as sobras que a atividade permite e, por consequência, serve como um parâmetro de análise de risco. Isso porque quanto menor for a lucratividade, mais próximo da receita estará o custo, portanto maior o risco da atividade.

Lucratividade (%) = Margem Líquida (R\$) / Renda Bruta da Atividade Leiteira (R\$) x 100
 Cálculo, supondo que a margem líquida é de R\$ 49.000,00 e a renda bruta igual R\$ 255.500,00:
 Lucratividade = (49.000 / 255.500) x 100
 Lucratividade = 19,18%.

A lucratividade demonstra muito bem qual é a margem esperada (em %), o que nos permite estimar com que risco cada empresa está trabalhando. Isso é importante para a tomada de decisão, principalmente se lembrarmos da grande oscilação dos preços do leite pagos aos produtores. Diante disso, uma propriedade com risco alto ou baixo nos levará a uma reflexão sobre o sistema de produção utilizado (extensivo, semi-intensivo ou intensivo) e sobre a eficiência do mesmo. A interpretação desse resultado pode ser feita da seguinte forma: o preço médio do leite pode sofrer uma redução de até 19,18% que a empresa não irá operar com margem líquida negativa, ou seja, garantirá a remuneração da mão de obra familiar e a reserva para substituição dos bens (depreciações).

Interpretação dos resultados econômicos

Depois de estimar os custos de produção, o próximo passo consiste na análise dos resultados obtidos para identificar a viabilidade econômica e a perpetuidade da atividade em questão. Nessa avaliação, podem-se encontrar vários resultados e cada um tem sua forma de ser analisada, conforme sugere Reis (1997; 2002). Na tabela 3A, tem-se um resumo da interpretação dos índices econômicos. Segundo Leite *et al.* (2006), o lucro supernormal, que também é denominado lucro econômico, é uma situação em que a atividade está obtendo retorno superior a outras alternativas possíveis de emprego do capital, indicando que a empresa pode expandir-se no médio ou longo prazo. Ocorre quando a receita ou o preço for maior que o custo econômico.

Tabela 3A- Interpretação dos índices econômicos

Renda bruta	Situação	Tendência
RB < COE	MB negativa	Paralisação da produção
COE < RB < COT	MB positiva	Sucatear bens
COT < RB < CT	ML positiva	Permanência
RB = CT	Lucro zero (normal)	Crescimento estável
RB > CT	Lucro positivo (supernormal)	Maior crescimento

RB=renda bruta, COE=custo operacional efetivo, COT=custo operacional total.
Fonte: Leite et al. (2006).

Se a receita média ou preço for maior que o custo operacional total médio, a atividade apresenta resíduo positivo. Ainda se trata de um retorno, mesmo que inferior aos possíveis de se obter em alternativas que possam apresentar melhores resultados, indicando que a empresa está cobrindo todos os custos operacionais, mas, recebendo menos que o valor alternativo (ou de oportunidade) (REIS, 2002). Caso a receita média (ou preço) seja igual ao custo operacional total médio, o resíduo é nulo. Nesse caso, a atividade cobre todos os custos operacionais, mas não proporciona a remuneração do capital empatado na atividade. Uma atividade nessa situação não pode sustentar-se por muito tempo (REIS, 2002).

Se o preço é menor que o custo operacional total médio, mas ainda superior ao custo operacional variável médio, a atividade está cobrindo todos os custos operacionais variáveis e somente parte do operacional fixo. Nessa situação, o empreendimento pode sustentar-se só no curto prazo, não levando em conta a remuneração do capital e a reposição de parte dos recursos fixos. É um processo de descapitalização (REIS, 2002).

Se o preço é igual ao custo operacional variável médio, a atividade cobre as despesas de custeio com recursos variáveis, sustentando-se por pouco tempo, tendendo ao sucateamento das máquinas e benfeitorias (instalações), se a situação assim permanecer (REIS, 2002).

Se o preço é menor do que o custo operacional variável médio, então a atividade não cobre as despesas de custeio com recursos variáveis, as quais são obrigatórias, no curto prazo, tendo que injetar recursos de outras fontes, o que se trata de subsidiar a atividade (REIS, 2002).