

**CESAR CONTE GUIMARÃES FILHO**

**INDICADORES ZOOTÉCNICOS E ECONÔMICOS DA ATIVIDADE  
LEITEIRA NA MESORREGIÃO NOROESTE DO ESPÍRITO SANTO E  
MICRORREGIÃO DE JUIZ DE FORA**

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

**VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2011**

**CESAR CONTE GUIMARÃES FILHO**

**INDICADORES ZOOTÉCNICOS E ECONÔMICOS DA ATIVIDADE  
LEITEIRA NA MESORREGIÃO NOROESTE DO ESPÍRITO SANTO E  
MICRORREGIÃO DE JUIZ DE FORA**

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

**APROVADA: 04 de Março de 2011.**

---

**Prof. Sebastião Teixeira Gomes**

---

**Prof. Ismail Ramalho Haddade**

---

**Prof.<sup>a</sup> Cristina Mattos Veloso**

---

**Prof. Marcos Inácio Marcondes  
(Co-orientador)**

---

**Prof. Rogério de Paula Lana  
(Orientador)**

Aos meus amados pais Cesar e Dora,  
A minha irmã Karyna,  
Aos meus avós José Maria (*in memorian*) e Herny,  
A toda minha família.

Dedico!

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela vida, por sempre me iluminar e abençoar.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de Doutorado.

Ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa por permitir a realização deste sonho e por contribuir com os avanços tecnológicos da ciência animal.

Ao Prof.º Rogério de Paula Lana pelos ensinamentos, por me orientar no mestrado e doutorado e por sua compreensão, serei sempre grato!

Ao Prof.º Edenio Detmann por colaborar fundamentalmente com este trabalho e sempre me aconselhar, serei sempre grato!

Ao Prof.º Marcos Inácio Marcondes por colaborar com este trabalho.

Ao Prof.º Mario Fonseca Paulino pelos ensinamentos, conversas e por colaborar com o meu doutoramento.

A todos os funcionários do DZO pelo convívio prazeroso e ajuda sempre que precisei, em especial a Celeste!

Ao estudante João Paulo por ter colaborado com a confecção deste trabalho.

A todos os professores do DZO que contribuíram para meu crescimento profissional.

A todos os ex-professores e amigos da UVV que me motivam e ajudam a crescer profissionalmente e sempre torcem por mim e comemoram cada vitória minha como se fossem as deles. Serei sempre grato!

Aos meus pais Cesar Conte Guimarães e Maria Auxiliadora Flores de Melo Guimarães, pela minha educação, por me ensinarem a enfrentar os problemas, ensinarem que é possível realizar todos os meus sonhos sem prejudicar a ninguém e por sempre lutarem por mim e minha irmã para que nada nos faltasse.

A minha irmã Karyna por sempre ser a responsável pelo entretenimento, mesmo com a distância, mandando piadas e vídeos que fizeram o tempo parar e os problemas sumirem.

A todos os meus tios e primos das Famílias Guimarães, Conte, Flores e Melo por serem parte de mim e sempre torcerem pelo meu sucesso.

A minha querida e muito amada avó Herny, por sempre orar por mim e nos mostrar o quanto Deus é fundamental em nossas vidas.

Ao Skype que possibilitou “encurtar” a distância com todas as pessoas queridas quando a saudade apertou.

A todos os meus queridos amigos de infância do PPV e Nacional pelo maravilhoso convívio, gargalhadas e por serem parte da minha história!

A todos os colegas Zootecnistas, Agrônomos e Veterinários do Espírito Santo que acompanharam minha vida acadêmica e profissional sempre me incentivando e dando forças nos encontros técnicos e exposições agropecuárias.

Aos produtores de leite que colaboram para a pecuária nacional e tornaram possível este trabalho.

Ao SEBRAE/ES, pela liberação dos dados para uso na pesquisa.

Ao Projeto Educampo/Leite, por fornecer os dados e contribuir muito com o desenvolvimento da pecuária leiteira e qualidade de vida dos produtores assistidos.

A todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para que este trabalho pudesse ser realizado.

Muito obrigado a todos!!!

## **BIOGRAFIA**

CESAR CONTE GUIMARÃES FILHO, filho de Cesar Conte Guimarães e Maria Auxiliadora Flores de Melo Guimarães, nasceu em Vitória, Espírito Santo, em 29 de julho de 1985.

Em dezembro de 2005, graduou-se em Zootecnia pelo Centro Universitário de Vila Velha.

Em outubro de 2006, iniciou o Curso de Mestrado em Zootecnia, na Universidade Federal de Viçosa, na área de Nutrição de Ruminantes, submetendo-se à defesa de dissertação em 29 de julho de 2008.

Em agosto de 2008, iniciou o Curso de Doutorado em Zootecnia, na Universidade Federal de Viçosa, na área de Nutrição de Ruminantes, submetendo-se à defesa de tese em 04 de março de 2011.

## ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS .....	VIII
LISTA DE TABELAS .....	IX
RESUMO .....	XI
ABSTRACT .....	XIII
INTRODUÇÃO GERAL .....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	6
AVALIAÇÃO DE INDICADORES ZOOTÉCNICOS E ECONÔMICOS EM PROPRIEDADES LEITEIRAS NA MESORREGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO .....	8
RESUMO .....	8
ABSTRACT .....	10
INTRODUÇÃO.....	12
MATERIAL E MÉTODOS.....	15
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
CONCLUSÕES.....	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	33

AVALIAÇÃO DE INDICADORES ZOOTÉCNICOS E DE COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DO LEITE EM PROPRIEDADES LEITEIRAS NA MICRORREGIÃO DE JUIZ DE FORA .....	35
RESUMO .....	35
ABSTRACT .....	37
INTRODUÇÃO.....	39
MATERIAL E MÉTODOS.....	42
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
CONCLUSÕES.....	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	62
APÊNDICE .....	66

## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 – PRODUÇÃO DE LEITE MÉDIA DIÁRIA AO LONGO DO ANO DE 2009 EM UM GRUPO DE PROPRIEDADES LEITEIRAS DE JUIZ DE FORA – MG. ... 47
- FIGURA 2 – PRODUÇÃO DE LEITE DIÁRIA POR VACA EM LACTAÇÃO (PDVL) E PRODUÇÃO DE LEITE POR HECTARE POR DIA (PLHD) MÉDIA, AO LONGO DO ANO DE 2009, EM UM GRUPO DE PROPRIEDADES LEITEIRAS EM JUIZ DE FORA – MG..... 50
- FIGURA 3 – RENDA BRUTA POR HECTARE POR MÊS (RBHMES) MÉDIA, AO LONGO DO ANO DE 2009 DE UM GRUPO DE PROPRIEDADES LEITEIRAS EM JUIZ DE FORA – MG. .... 51
- FIGURA 4 – PREÇO DO LEITE (R\$/L) PAGO AO LONGO DO ANO DE 2009, A UM GRUPO DE PROPRIEDADES LEITEIRAS EM JUIZ DE FORA – MG..... 51
- FIGURA 5 – CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS) MÉDIA, AO LONGO DO ANO DE 2009, EM UM GRUPO DE PROPRIEDADES LEITEIRAS EM JUIZ DE FORA – MG. .... 54
- FIGURA 6 – EXTRATO SECO TOTAL (EST) E EXTRATO SECO DESENGORDURADO (ESD) MÉDIO, AO LONGO DO ANO DE 2009, EM UM GRUPO DE PROPRIEDADES LEITEIRAS EM JUIZ DE FORA – MG..... 54
- FIGURA 7 – TEORES MÉDIOS DE GORDURA (GORD), PROTEÍNA (PTN) E LACTOSE (LAC) NO LEITE AO LONGO DO ANO DE UM GRUPO DE PRODUTORES DE JUIZ DE FORA – MG. .... 56
- FIGURA 8 – PRODUÇÃO DE LEITE BRASILEIRA DE 1990 A 2009..... 66
- FIGURA 9 – PRODUÇÃO DE LEITE (EM MIL LITROS) DA MICRORREGIÃO DE JUIZ DE FORA – MG E MESORREGIÃO NOROESTE ESPÍRITO-SANTENSE – ES DO ANO DE 1990 A 2009 ..... 68

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS EMPRESAS QUE EXPLORAM LEITE NA REGIÃO NORTE DO ESPÍRITO SANTO, NO ANO DE 2009 .....	23
TABELA 2 – CORRELAÇÕES LINEARES DE PEARSON ENTRE A TAXA DE REMUNERAÇÃO DO CAPITAL COM TERRA (TRCCT) E AS DEMAIS VARIÁVEIS .....	24
TABELA 3 - COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO LINEAR DE PEARSON ENTRE AS VARIÁVEIS: VACAS EM LACTAÇÃO/TOTAL DE VACAS (VL/TV); VACAS EM LACTAÇÃO/TOTAL DO REBANHO (VL/TR); VACAS EM LACTAÇÃO/ÁREA PARA PECUÁRIA (VL/HA); VACAS TOTAIS/ÁREA (VT/HA); PRODUÇÃO/VACA EM LACTAÇÃO (PL/VL); PRODUÇÃO/TOTAL DE VACAS (PL/TV); PRODUÇÃO/TOTAL DE REBANHO (PL/TR); PRODUÇÃO/MÃO-DE-OBRA PERMANENTE (PL/MDO); PRODUÇÃO/ÁREA PARA PECUÁRIA (PL/HA/ANO); PREÇO MÉDIO DO LEITE (\$LEITE); GASTO COM MÃO-DE-OBRA CONTRATADA NA ATIVIDADE LEITEIRA/RENDA BRUTA DO LEITE (MDO/RBL); GASTO COM CONCENTRADO NA ATIVIDADE LEITEIRA /RENDA BRUTA DO LEITE (CONC/RBL) E ESTOQUE DE CAPITAL COM TERRA/HECTARE (ESTCCT) .....	28
TABELA 4 – COEFICIENTES DE TRILHA ENTRE TAXA DE REMUNERAÇÃO DO CAPITAL COM TERRA (TRCCT) E AS VARIÁVEIS, PARA O CONJUNTO TOTAL DE DADOS.....	31
TABELA 5 – MÉDIAS DAS VARIÁVEIS DE PRODUÇÃO E RENTABILIDADE EM FUNÇÃO DOS MESES DO ANO .....	45
TABELA 6 – MÉDIAS DAS VARIÁVEIS DE COMPOSIÇÃO E DE QUALIDADE DO LEITE EM FUNÇÃO DOS MESES DO ANO.....	46
TABELA 7 – VARIAÇÕES E SIGNIFICÂNCIAS ENCONTRADAS PARA CADA MÊS DO ANO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO DE LEITE .....	49

TABELA 8 – VARIAÇÕES E SIGNIFICÂNCIAS ENCONTRADAS PARA CADA MÊS DO ANO SOBRE OS COMPONENTES E A QUALIDADE DO LEITE.....	52
TABELA 9 – COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO LINEAR DE PEARSON ENTRE AS VARIÁVEIS: PRODUÇÃO DE LEITE DIÁRIA (PLD), PRODUÇÃO DIÁRIA POR VACA EM LACTAÇÃO (PDVL), PRODUÇÃO DE LEITE POR HECTARE POR DIA (PLHD), RENDA BRUTA MENSAL (RBMES), RENDA BRUTA POR HECTARE POR MÊS (RBHMES), UNIDADE FORMADORA DE COLÔNIA (UFC), CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS), EXTRATO SECO TOTAL (EST), EXTRATO SECO DESENGORDURADO (ESD), GORDURA (GORD), PROTEÍNA (PROT), RELAÇÃO GORDURA:PROTEÍNA (G/P), LACTOSE (LAC).....	59
TABELA 10 – PRODUÇÕES ANUAIS DE LEITE (EM MIL LITROS) NAS MICRORREGIÕES NOROESTE, QUE COMPÕEM A MESORREGIÃO NOROESTE ESPÍRITO-SANTENSE – ES E NA MICRORREGIÃO DE JUIZ DE FORA – MG, DE 1990 A 2009 .....	67

## RESUMO

GUIMARÃES FILHO, Cesar Conte, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2011. **Indicadores zootécnicos e econômicos da atividade leiteira na mesorregião noroeste do Espírito Santo e microrregião de Juiz de Fora.** Orientador: Rogério de Paula Lana. Co-orientadores: Edenio Detmann e Marcos Inácio Marcondes.

Para o desenvolvimento da tese foram realizados dois estudos com produtores de leite. No primeiro estudo, foram avaliadas 18 propriedades leiteiras localizadas na região noroeste do estado do Espírito Santo, durante o período de janeiro a dezembro de 2009, todas estas participantes do projeto Educampo Leite/SEBRAE-ES que, em parceria com um laticínio da região, fornece assistência técnica e gerencial aos produtores de leite assistidos. Dentre os indicadores analisados, a taxa de remuneração do capital com terra (TRCCT) foi adotada como variável resposta padrão (variável dependente) para interpretação do comportamento técnico e econômico das propriedades analisadas, utilizando-se a análise de trilha. Os produtores de leite da região noroeste do Espírito Santo apresentaram valores heterogêneos de rentabilidade na atividade leiteira, associados à heterogeneidade do rebanho, onde são criados animais para recria e engorda, juntamente com os animais de produção leiteira, sendo os últimos os que representam as maiores fontes de renda neste sistema. Os indicadores que

mais impactaram a rentabilidade do sistema foram o número de vacas totais pela quantidade do rebanho, a produção de leite pela mão-de-obra contratada e a quantidade de vacas em lactação por hectare. A quantidade de vacas em lactação pelo total de vacas apresentou indiretamente correlação positiva com a produção de leite pelo total de vacas. Este último afetou indiretamente a TRCCT por meio dos indicadores produção de leite por vacas em lactação, produção de leite anual pela mão-de-obra contratada, gasto com concentrado pela renda bruta do leite e negativamente quando correlacionado com a mão-de-obra sobre a renda bruta do leite, o que é vantajoso, pois otimiza os custos de produção. Foi possível detectar que, caso o preço do leite aumente, há efeito de forma positiva e indireta sobre a produção de leite por vacas totais que, conforme citado, tem correlação positiva e direta com a TRCCT. No segundo estudo foram avaliadas 22 propriedades leiteiras, no período de janeiro a dezembro de 2009, estas localizadas na microrregião de Juiz de Fora, estado de Minas Gerais, tendo como características comuns a estas propriedades o sistema de criação dos animais a pasto, a baixa produção por animal, o restrito uso de concentrado e a mão-de-obra predominantemente familiar. Foi estudado o efeito do mês de produção sobre todas as variáveis analisadas, onde detectou-se elevada sazonalidade produtiva e da renda bruta. As variáveis que mais se correlacionaram com a renda bruta do leite foram as características de produção como a produção de leite por dia, produção de leite por vacas em lactação e produção de leite por hectare/dia; já para as características de composição e de qualidade do leite, a que mais se correlacionou com a renda bruta do leite foi a lactose. Foi possível detectar o quanto o pequeno produtor de leite é impactado pela época do ano e dependente da condição climática para conseguir maior renda bruta na sua atividade, já que usualmente não faz uso de alimentos suplementares, nem de outras estratégias para amenizar a sazonalidade de produção forrageira.

## ABSTRACT

GUIMARÃES FILHO, Cesar Conte, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, March of 2011. **Technical and economical indicators of milking activity in the northwest mesoregion of Espírito Santo and microregion of Juiz de Fora.** Adviser: Rogério de Paula Lana. Co-advisers: Edenio Detmann and Marcos Inácio Marcondes.

For the development of the thesis two studies were conducted with dairy producers. In the first study 18 dairy properties located in the northwest region of the Espírito Santo state were evaluated in the period from January to December 2009, being all properties participant of Educampo Milk / SEBRAE-ES project that, in partnership with a milk plant of the region, provides technical and managerial assistance to attended dairy producers. Among the indicators analyzed, the rate of return on capital invested in land (RRCIL) was adopted as standard variable response (dependent variable) for interpretation of technical and economical behavior of the properties analyzed, using the path analysis. Dairy farmers in northwest region of Espírito Santo showed heterogeneous values of profitability in dairy farming, associated with the heterogeneity of the herd, where the animals are reared for growth and finishing, together with milking cows, which the last represent major source of income in this system. The indicators that more impacted the profitability of the system were the total number of cows per number of total herd, milk production for contracted labor work and number of milking cows per hectare. The number of milking cows per total cows showed indirect positive correlation with milk production per total cows. The latter affected indirectly the RRCIL through the indicators milk production per milking cows, annual milk production per contracted hand labor, concentrate expenses per gross income from milk and negatively when correlated with labor work per gross income from milk, which is advantageous because it optimizes the productive costs. It was possible to detect that if the milk price increases, it affects positively and indirectly, milk production per total cows that, as mentioned earlier, has positive and direct

correlation with the RRCIL. In the second study 22 dairy farms were evaluated in the period from January to December 2009, located in the microregion of Juiz de Fora, state of Minas Gerais, and as common characteristics of these properties it was observed the system of raising animals on pasture, low production per animal, restricted use of concentrate and labor work predominantly familiar. It was studied the effect of month of production on all variables, in which it was detected a high seasonality of production and gross income. The variables that correlated significantly with the gross income from milk were production characteristics like milk production per day, milk production per milking cows and milk production per hectare per day, while for the composition and quality of milk, the one that most correlated with the gross income from milk was lactose. It was possible to detect how the small milk producer is impacted by season of the year and is dependent on weather conditions to achieve higher gross income in his activity, since supplementary food or other strategies to mitigate the seasonality of forage production are not normally used.

## INTRODUÇÃO GERAL

A produção de leite no Brasil é de indiscutível importância não só em relação aos aspectos econômicos, mas, principalmente, sociais que representa. As características da exploração leiteira comprovam esta importância, seja pelo seu potencial de geração de empregos, pelo uso de áreas com limitações para outras atividades agrícolas, pela participação na formação da renda, tanto no setor agropecuário, como na renda nacional, seja pela importância nutricional do leite, alimento essencial à nutrição humana.

A atividade leiteira nas pequenas propriedades rurais desempenha um importante papel econômico, possibilitando a utilização de mão-de-obra familiar e a entrada mensal de receita. Permite também que o produtor rural tenha uma reserva de valor de elevada liquidez (rebanho). Estas características amenizam as dificuldades financeiras de pequenos produtores ou, até mesmo, viabilizam a sua permanência no meio rural. Além disso, a produção de leite contribui na melhoria das condições de vida da própria família, servindo de fonte alimentar (FILIPPSSEN & PELLINI, 1999).

Mesmo apesar desta reconhecida relevância que a produção de leite possui, a atividade no Brasil passou por algumas crises, até seu ápice nos anos 90. As causas são as mais variadas, muitas delas diagnosticadas há dezenas de anos, mas não deixam totalmente de existir pela variabilidade de sistemas produtivos nas mais diversas regiões do País, com diferentes características sociais e tecnológicas, além da dificuldade na coordenação da cadeia láctea.

De acordo com Yamaguchi et al (2001), as principais causas citadas como responsáveis por essas crises são: a baixa produção e produtividade, como reflexo da falta de aplicação de tecnologia; a elevada sazonalidade da produção; as importações erráticas, decorrentes de conjunturas favoráveis ao mercado internacional; as estruturas oligopolizadas, tanto da intermediação do produto quanto do comércio de insumos, além da ausência de uma política global bem definida de longo prazo para o setor.

A concentração produtiva é uma constatação verificada em quase todas as regiões do país. Cada vez um número menor de produtores vem produzindo mais leite. Ao que tudo indica, um grande número de produtores que tem saído das estatísticas oficiais tem se dirigido ao mercado informal.

A pecuária leiteira está presente em, aproximadamente, 40% das propriedades rurais do Brasil, sendo explorada por pequenos, médios e grandes produtores (Nogueira Netto et al., 2003). Além disso, este setor e de seus derivados (sub-setores) possuem a vantagem de gerar postos de trabalho a um custo relativamente baixo. Estima-se que o crescimento de R\$ 5.080,78 na demanda final de leite e derivados, gera um emprego permanente na economia (Martins & Guilhoto, 2001).

De maneira geral, a produção primária do leite é constituída por produtores heterogêneos, desde os não especializados aos tecnificados, o que estabelecem unidades de produção com diferentes eficiências de uso dos recursos produtivos e de produtividade. Os reflexos desse novo ambiente manifestaram-se sobre a produção primária, por meio de maior especialização do setor produtivo, na redução do número de produtores, na melhoria da qualidade do produto, no aumento da escala de produção, no aumento da produtividade e na redução da sazonalidade (Leite & Gomes, 2001).

Destaca-se que o setor produtivo, por representar o segmento mais vulnerável da cadeia, devido às limitações tecnológicas e gerenciais, é aquele que mais intensamente sofre as conseqüências das novas exigências de mercado. Alencar et al. (2001) afirmam que, no agronegócio do leite, ocorrem situações de mercado típicas de concorrência imperfeita, em que as empresas que atuam nos setores de insumos e na indústria de laticínios são poucas, organizadas em associações de interesses que interagem com um grupo amplo, heterogêneo e disperso de produtores.

Dessa maneira, as relações estabelecidas entre o setor agropecuário e os segmentos a montante e a jusante assumem, respectivamente, características de oligopólio e de oligopsônio. Esta situação leva os produtores rurais a disporem de poucos recursos para negociar seus interesses no interior da cadeia produtiva do

leite, inclusive a menor capacidade de negociação de preços (Alencar et al., 2001).

Diante desse cenário, caracterizado pelo declínio dos preços recebidos e pelo limitado poder de negociação no mercado, ou seja, por falta de controle do preço do produto que vende, o produtor necessita administrar as variáveis que estão sob o seu controle. Sendo assim, de acordo com Fassio (2004), uma das alternativas de que dispunham os produtores de leite para se manterem na atividade foi a redução dos custos de produção, cujo conhecimento é essencial para o efetivo controle da empresa rural e para o processo de decisão gerencial.

Dadas as condições de mercado em que estão inseridos os produtores de leite no segmento agroindustrial, a impossibilidade de controlarem o preço do produto que vendem e suas limitações tecnológicas, a estratégia para tornar seu produto competitivo limita-se ao maior controle e eficiência no ambiente interno da empresa rural, possibilitando acréscimos na renda líquida com a atividade..

Dessa maneira, o resultado econômico em um mercado caracterizado pela concorrência imperfeita dependerá do gerenciamento dos custos de produção e dos ganhos em escala. O aumento da eficiência produtiva torna-se fator decisivo para a competitividade do setor leiteiro (Reis et al., 2001).

A dificuldade de adaptação a um cenário mais competitivo promoveu a exclusão de 36,0% dos produtores, entre 1996 e 2000 (Martins & Guilhoto, 2001). Dessa maneira, de acordo com Marques (1999), a unidade de produção pode ter, na eficiência produtiva, a condição necessária para a sobrevivência e o crescimento dentro da economia de mercado.

O aumento da eficiência produtiva e econômica é fator decisivo para a competitividade do setor leiteiro que, produzindo com menor custo, beneficiará toda a cadeia do leite. O pecuarista deve ter conhecimento de seus custos, adequando-os a uma realidade que possibilite a uma boa gestão de seu empreendimento, buscando o uso racional dos recursos produtivos da atividade leiteira.

Grandes limitações ao avanço da atividade leiteira e de sua exploração profissional são dadas por falta de informações regionalizadas. Informações

como gasto com mão-de-obra ou ração concentrada são de grande importância para o controle e acompanhamento técnico a fim de traçar planos e metas no chamado planejamento anual da atividade leiteira utilizado por técnicos da área. Para se ter uma idéia de quanto ainda se deve mudar hábitos na atividade, no Brasil, o controle leiteiro é realizado como rotina em um percentual muito pequeno do rebanho. Segundo Vilela et al. (1999) o controle leiteiro é realizado em menos de 2% dos rebanhos. Destaca-se a importância desse controle para o gerenciamento da atividade, pois permite conhecer a produção por vaca na lactação e na vida útil, fornecer concentrado de acordo com a produção, secar vacas de produção baixa, selecionar animais por produção, estipular a produção mínima para descarte; conhecer as vacas de baixa persistência na produção; conhecer o potencial genético dos reprodutores e medir o efeito da introdução de novas técnicas.

Estas informações são básicas para o planejamento de qualquer empresa rural leiteira e seus benefícios extrapolam a “porteira”. Coletar dados e analisá-los, além de servir como ferramenta na identificação dos pontos críticos, servem para caracterizar uma determinada região produtora e apontar se naquelas situações a atividade pode apresentar rentabilidade em comparação a outras atividades regionais.

Alguns municípios possuem pouca expressão na atividade leiteira. Entretanto, esta atividade não deixa de ser de grande importância para quem a exerce.

O Espírito Santo, apesar de apresentar pouca participação na produção leiteira nacional, vem se desenvolvendo ao longo dos anos (apêndice). Mapear a produção e estudar a atividade por meio do agrupamento de produtores pode ser uma ferramenta muito prática e de baixo custo, o que identifica a situação atual e salienta a atratividade do negócio leite.

Talvez pela baixa produção de leite do Espírito Santo não se tenham muitos estudos sobre esta região e justamente por isso pode ser que não se consigam incentivar mais produtores a entrar ou continuar na atividade.

A Região Norte do Espírito Santo possui clima e topografia muito favorável a produção pecuária. A atividade leiteira vem ganhando maior interesse nesta região pois os produtores, mesmo os que usam mão-de-obra familiar, tem encarado a propriedade como empresa com necessárias avaliações técnicas e econômicas para apontar qual o caminho a seguir. Nesta região o número de propriedades assistidas por programas como o Educampo Leite/SEBRAE-ES é cada vez maior, o que desperta maior o interesse e o profissionalismo pelos produtores da região.

A microrregião de Juiz de Fora possui maior tradição na produção leiteira mas não deixa de contar com pequenos produtores que precisam adequar seu sistema de produção através das análises de suas propriedades (apêndice). Muitos são os pequeno produtores que se unem, através de cooperativas, onde viabilizam as compras de insumos e garantem muitas vezes melhor preço pago pelo litro de leite produzido.

Poucos são os produtores que utilizam as informações advindas do controle zootécnico na atividade leiteira. Os benefícios ao se interpretar e analisar estes dados são muito satisfatórios e de baixo custo. Além disso, a possibilidade de relacionar indicadores zootécnicos e econômicos com a rentabilidade do sistema leiteiro é possível apenas com a execução do controle correto da propriedade.

Estas correlações podem indicar onde o produtor, ou seu grupo deve concentrar suas atenções para maior eficiência de uso de seus recursos produtivos e econômicos ao longo do ano, sem que seu capital investido seja comprometido.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, E.; GRANDI, D. S.; ANDRADE, D. M.; ANDRADE, M. P. de. Complexos agroindustriais, cooperativas e gestão. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, Lavras, v. 3, n. 2, p. 30-44, jul./dez. 2001.
- FASSIO, L. H. **Estrutura de custos e shut down point da produção leiteira: um estudo de Minas Gerais**. 2004. 113 p. Dissertação (Mestrado em Administração)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG
- FILIPPSEN, L.F.; PELLINI, T. **Cadeia produtiva do leite - prospecção de demandas tecnológicas do agronegócio paranaense**. Londrina: IAPAR, 1999. 56p.
- LEITE, J. L. B.; GOMES, A. T. Perspectivas futuras dos sistemas de produção de leite no Brasil. In: GOMES, A. T.; LEITE, J. L. B.; CARNEIRO, A. V. (Ed.). **O agronegócio do leite no Brasil**. Juiz de Fora: EMBRAPA / CNPGL, 2001. p. 207-240.
- MARQUES, V. M. **Custos e escala na pecuária leiteira: estudo de casos**. 1999. 59 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- MARTINS, P. do C.; GUILHOTO, J. J. M. Leite e derivados e a geração de emprego, renda e ICMS no contexto da economia brasileira. In: GOMES, A. T.; LEITE, J. L. B. CARNEIRO, A. V. (Ed.). **O agronegócio do leite no Brasil**. Juiz de Fora: EMBRAPA/CNPGL, 2001. p. 181-205.
- NOGUEIRA NETTO, V.; MARTINS, M. C.; NERI, C. B. de 5. Terra prometida. **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 10, p. 46-51, dez. 2002/jan. 2003.
- REIS, R. P.; MEDEIROS, A. L.; MONTEIRO, L. A. Custo de Produção da Atividade Leiteira na Região Sul de Minas Gerais. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, Lavras, v. 3, n. 2, p. 45-54, jul./dez. 2001.

- YAMAGUCHI, L. C. T.; MARTINS, P. do C.; CARNEIRO, A. V. Produção de leite no Brasil nas três últimas décadas. In: GOMES, A. T.; LEITE, J. L. B.; CARNEIRO, A. V. (Ed.). **O agronegócio do leite no Brasil**. Juiz de Fora: EMBRAPA/CNPGL, 2001. p.33-48
- ZOCCAL, R. Leite em números. In: GOMES, A. T.; LEITE, J. L. B. CARNEIRO, A. V. (Ed.). **O agronegócio do leite no Brasil**. Juiz de Fora: EMBRAPA/CNPGL, 2001. p. 241-262.
- VILELA, D.; BRESSAN, M.; CUNHA, A.S. **Restrições técnicas, econômicas e institucionais ao desenvolvimento da cadeia produtiva do leite no Brasil**. Brasília:MCT/CNPq/PADCT, Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1999a. 211p.

## **Avaliação de indicadores zootécnicos e econômicos em propriedades leiteiras na mesorregião noroeste do Estado do Espírito Santo**

**RESUMO** – O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar indicadores técnicos e econômicos e suas influências sobre a taxa de remuneração do capital com terra (TRCCT) na região noroeste do Estado do Espírito Santo. Foram avaliadas 18 propriedades leiteiras no período de janeiro a dezembro de 2009, sendo todas participantes do projeto Educampo Leite/SEBRAE-ES que, em parceria com um laticínio da região, fornece assistência técnica e gerencial aos produtores de leite assistidos. As informações dos indicadores utilizados foram provenientes do balanço anual de cada propriedade, referente ao exercício de 2009. Dentre os indicadores analisados a TRCCT foi adotada como variável resposta padrão (variável dependente) para interpretação do comportamento técnico e econômico das propriedades analisadas, utilizando-se a análise de trilha. Os produtores de leite da região avaliada apresentaram valores heterogêneos para a rentabilidade da atividade leiteira sendo associado a heterogeneidade do rebanho, onde são criados animais para recria e engorda juntamente com animais de produção leiteira, sendo os últimos os maiores geradores de renda. Os indicadores que mais impactaram a rentabilidade do sistema foram a produção de leite pela mão-de-obra contratada e a quantidade de vacas em lactação por hectare. A quantidade de vacas em lactação pelo total de

vacas apresentou indiretamente correlação positiva com a produção de leite pelo total de vacas. Este último afetou indiretamente, também de forma positiva, a TRCCT por meio dos indicadores produção de leite por vacas em lactação, produção de leite anual pela mão-de-obra contratada, gasto com concentrado pela renda bruta do leite e negativamente quando correlacionado com a mão-de-obra sobre a renda bruta do leite, o que é vantajoso, pois otimiza os custos de produção. Foi possível detectar que caso o preço do leite aumente, há efeito de forma positiva e indireta sobre a produção de leite por vacas totais que, conforme citado, tem correlação positiva e direta com a TRCCT.

Palavras-chave: bovinocultura de leite, produção a pasto, produtividade, renda bruta

**Evaluation of technical and economical indicators in dairy farms of the northwest mesoregion of Espírito Santo state, Brazil**

**ABSTRACT** – The work was performed with the objective of evaluating technical and economical indicators and their influence on the rate of return on capital invested in land (RRCIL) in the northwest region of Espírito Santo state. Eighteen dairy properties were evaluated in the period from January to December 2009, being all properties participants of Educampo Milk / SEBRAE-ES project that, in partnership with a milk plant of the region, provides technical and managerial assistance to the attended dairy producers. The information about the indicators analyzed came from the annual balance of each farm, related to the year of 2009. Among the analyzed indicators the RRCIL was adopted as pattern variable response (dependent variable) for interpretation of technical and economical behavior of the properties analyzed, using the path analysis. Dairy farmers of the region showed heterogeneous values of profitability in dairy farming, associated with the heterogeneity of the herd, where the animals are reared for growth and finishing, together with milking cows, which the last represent major source of income in this system. The indicators that more impacted the profitability of the system were the milk production per contracted labor work and number of milking cows per hectare. The number of milking cows per total cows showed indirect positive correlation with milk production

per total cows. The latter indirect and positively affected the RRCIL through the indicators milk production per milking cow, annual milk production per contracted hand labor, concentrate expenses per gross income from milk and negatively when correlated with labor work on the gross income from milk, which is advantageous because it optimizes the productive costs. It was possible to detect that if the milk price increases, it affects positively and indirectly, milk production per total cows that, as mentioned earlier, has positive and direct correlation with the RRCIL.

Key Words: dairy cattle, gross income, production at pasture, productivity

## INTRODUÇÃO

A pecuária de leite tem incontestável importância no desempenho econômico e na geração de empregos no País. Em 2007, a produção de leite brasileira foi estimada em 26,4 bilhões de litros, gerando um valor bruto de, aproximadamente, 15 bilhões de reais (ZOCCAL & CARNEIRO, 2008).

Dentre as várias características da pecuária leiteira nacional, duas merecem destaque: a primeira é que a produção ocorre em 554 microrregiões, das 558 consideradas pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; e a segunda é que não existe padrão para os sistemas de produção, ocorrendo desde propriedades de subsistência, sem técnica e produção diária menor do que dez litros, até produtores que aplicam técnicas avançadas, com produção diária superior a 60 mil litros (ZOCCAL et al., 2007).

O extenso território brasileiro conduz a uma grande diversidade de sistemas de produção de leite. Isto, em decorrência de questões culturais, climáticas, topográficas e, principalmente, econômicas. Devido a essa heterogeneidade, tornam-se necessários estudos regionalizados com o objetivo de conhecer os indicadores de referência para as diferentes regiões do País, sendo estes específicos para as mesmas.

Estima-se que 90% dos produtores de leite são considerados pequenos, com baixo volume de produção diária, baixa produtividade por animal e pouco uso de tecnologia. Apesar de representarem a maioria dos produtores brasileiros de leite, este grupo responde por 20% da produção total. Por outro lado, 2,3% das propriedades produtoras de leite são especializadas e atuam como empresas rurais eficientes. Estes últimos sistemas respondem por aproximadamente 44% do total de leite produzido no País. Existe ainda um grupo intermediário, formado por 7,7% dos produtores, que respondem por 36% da produção (Stock et al., 2007).

Dada a comprovada heterogeneidade dos sistemas de produção recomenda-se que as análises e as ações não devam ser generalizadas, mas específicas para cada grupo. Assim, na profissionalização das relações

comerciais do leite, as estratégias para o grande produtor serão diferentes daquelas recomendadas para o pequeno.

Um dos gargalos da maior evolução técnica e eficiência econômica nas propriedades é a falta de anotações das receitas, das despesas e da pesagem do leite. Tais valores podem relatar a atual situação da propriedade leiteira e permitir, assim, o adequado planejamento e tomada de decisão. No Brasil, estima-se que apenas 18,7% dos produtores fazem o controle de receitas e despesas e 19,9% realizam controle leiteiro (DIAGNÓSTICO DA PECUÁRIA LEITEIRA DE MINAS GERAIS, 2005).

A inexistência de informação confiável leva os produtores à tomada de decisão condicionada à sua experiência, intuição, tradição, ao potencial da região, à falta de outras opções, além da indisponibilidade de recursos financeiros e de mão-de-obra. Assim, nem sempre os caminhos são os mais corretos em direção ao sucesso na atividade. Quando a rentabilidade é baixa, o produtor percebe, mas tem dificuldade em quantificar e identificar os pontos de estrangulamento do processo produtivo (OLIVEIRA et al., 2007).

Neste contexto, a análise dos custos de produção pode ser usada para diferentes finalidades, como: estudo da rentabilidade da atividade leiteira; planejamento das operações do sistema; identificação e determinação da rentabilidade do produto; identificação do ponto de equilíbrio do sistema de produção de leite; e como instrumento de apoio ao produtor no processo de tomada de decisões seguras e corretas (LOPES & CARVALHO, 2000).

A atividade produtiva primária é o segmento mais vulnerável da cadeia agroindustrial, devido às limitações tecnológicas e gerenciais. Assim, por não conseguir controlar o preço do produto que vende, o produtor necessita administrar as variáveis que estão sob seu controle. Trata-se de uma estratégia para tornar seu produto competitivo, atingindo menor custo de produção. O seu resultado econômico em um mercado caracterizado pela concorrência depende do gerenciamento dos custos de produção de leite e dos ganhos em escala. O aumento da eficiência produtiva é fator decisivo para a competitividade do setor

leiteiro, que, ao produzir com menor custo, beneficiará toda a cadeia do leite (REIS et al., 2001).

Os sistemas de baixa produtividade utilizam poucos insumos, razão pela qual seu custo unitário é baixo e o lucro unitário é alto. Todavia, como estes têm pequena capacidade de resposta, sua expansão é limitada, visto que não conseguem aumentar, significativamente, o volume de produção em curto ou médio prazo, sendo o lucro total baixo. Por outro lado, nos sistemas de alta produtividade utilizam-se grandes quantidades de insumos, aumentando o custo e reduzindo o lucro unitário em comparação ao sistema de menor produtividade. Entretanto, como apresentam alta capacidade de resposta aos estímulos de mercado, sua expansão é facilitada, conseguindo aumentar significativamente a produção em curto prazo. Por isso, o lucro total é muito maior quando comparados aos sistemas de baixa produtividade (GOMES, 2003).

Analisar economicamente a atividade leiteira passa a ser uma necessidade, pois, com ela, o produtor passa a conhecer e utilizar de maneira inteligente e econômica, os fatores de produção (terra, trabalho e capital). A partir daí, localiza os pontos de estrangulamento, para, posteriormente, concentrar esforços gerenciais e tecnológicos, a fim de obter sucesso na sua atividade e atingir os seus objetivos de maximização de lucros ou minimização de custos (LOPES; CARVALHO, 2000).

Pesquisas destinadas ao estudo dos indicadores zootécnicos correlacionando-os aos índices econômicos, torna-se possível compreender os pontos críticos relacionados a estes e adequar o planejamento da propriedade rural, direcionando ao sucesso da atividade, o que favorece a lucratividade dos sistemas posteriores da cadeia produtiva.

Este trabalho foi conduzido objetivando-se avaliar indicadores zootécnicos e econômicos e sua relação com a taxa de retorno do capital investido com terra oriundos de propriedades localizadas na mesorregião noroeste do estado do Espírito Santo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado com base em 18 propriedades rurais com atividade leiteira, localizadas na mesorregião noroeste do estado do Espírito Santo, participantes do Projeto Educampo-Leite/SEBRAE-MG.

As propriedades leiteiras analisadas são localizadas na região norte do estado do Espírito Santo, caracterizada pela topografia plana, favorável à produção e ao manejo. Tais características da região influenciam no perfil de criação dos animais e na escolha das raças e graus de sangue utilizados para produção de leite.

O sistema predominante de criação dos animais é a pasto com o uso de forrageiras suplementares, estrategicamente, nas épocas de escassez de forragem, ou para alguns lotes de maior produção de leite, durante todo o ano. Na grande maioria, utilizou-se a cana-de-açúcar com uréia como volumoso suplementar.

Os dados analisados foram obtidos por intermédio de coletas mensais durante o ano de 2009, sendo fornecidos pela Central de Processamento de Dados do Educampo (CPDE), situada em Viçosa-MG, com a devida anuência do SEBRAE-ES.

Assim, de posse da base dados das propriedades estudadas junto a CPDE, foram analisadas:

- Indicadores Zootécnicos da Atividade Leiteira;
- Indicadores Econômicos da Atividade Leiteira.

Os indicadores avaliados foram expressos na forma relativa, evitando-se confundimentos inerentes a diferenças no tamanho das propriedades estudadas.

### **Indicadores de eficiência técnica**

A partir do agrupamento dos dados, obtiveram-se os seguintes indicadores técnicos:

1. **Vacas em lactação/total de vacas (%):** porcentagem de vacas em lactação em relação ao número total de vacas.
2. **Vacas em lactação/total do rebanho (%):** porcentagem de vacas em lactação em relação ao número total de animais do rebanho.
3. **Vacas em lactação/área para pecuária (animais/ha):** número médio de vacas em lactação ao longo do ano dividido pela área total utilizada para pecuária.
4. **Vacas totais/área (cabeças/ha):** número médio de vacas totais ao longo do ano dividido pela área total utilizada para pecuária.
5. **Produção/vaca em lactação (litros/animal):** produção média diária dividida pelo número médio de vacas em lactação diária ao longo do ano.
6. **Produção/total de vacas (litros/animal):** é a produção média diária dividida pelo número médio de vacas ao longo do ano.
7. **Produção/total de rebanho:** é a produção média diária dividida pelo número médio de animais do rebanho.
8. **Produção/mão-de-obra permanente (litros/dh):** produção anual de leite dividida pelo número de dias homem (d/h) para manejo do rebanho durante o ano.
9. **Produção/área para pecuária (litros/ha):** produção anual de leite dividida pela área total utilizada para pecuária.

## **Indicadores econômicos**

Os indicadores econômicos analisados foram:

1. **Preço médio do leite (R\$/ano):** preço médio recebido pelo litro do leite ao longo do ano.
2. **Gasto com mão-de-obra contratada na atividade leiteira/renda bruta do leite (%):** porcentagem que corresponde ao gasto com a mão-de-obra contratada ao longo do ano em relação à renda bruta do leite.

3. **Gasto com concentrado na atividade leiteira/renda bruta do leite (%):** porcentagem que corresponde ao gasto com concentrado ao longo do ano em relação à renda bruta do leite.
4. **Estoque de capital com terra/hectare (R\$/ha):** valor de todos os bens envolvidos na atividade, como: benfeitorias, máquinas, animais, forrageiras anuais e terras.
5. **Taxa de remuneração do capital com terra (% a.a.):** percentual de remuneração do estoque de capital total investido na atividade leiteira, resultante da divisão da margem líquida da atividade leiteira pelo capital médio investido em benfeitorias, máquinas, animais e terra.

A taxa de remuneração do capital com terra foi adotada como variável resposta padrão (variável dependente) para interpretação do comportamento técnico e econômico das propriedades analisadas.

### **Procedimentos estatísticos**

Para avaliar os efeitos diretos e indiretos de cada um dos indicadores sobre a taxa de remuneração do capital com terra, utilizou-se a análise de trilha, pois esta metodologia permite a participação do coeficiente de correlação em efeitos diretos e indiretos (coeficiente de trilha). Para o caso de efeito direto, entende-se a influência pura que uma variável exerce sobre a resposta. Por efeitos indiretos, entende-se a influência que uma variável explicativa exerce sobre a variável resposta por afetar outra variável envolvida no processo.

De acordo com Cruz e Regazzi (2000) esta análise pode ser definida como um coeficiente de regressão padronizado, sendo uma expansão da análise de regressão múltipla, quando estão envolvidos inter-relacionamentos complexos.

Esta análise de decomposição da correlação entre a variável básica e as explicativas, da seguinte forma:

$$r_{1y} = p_1 + p_2 r_{12} + \dots + p_n r_{1n}$$

$$r_{2y} = p_1 r_{12} + p_2 + \dots + p_n r_{2n}$$

...

$$r_{ny} = p_1 r_{1n} + p_2 r_{2n} + \dots + p_n$$

Assim tem-se:

$$r_{iy} = p_n r_{2n} + \sum p_j r_{ij}$$

em que:  $r_{ij}$  : correlação entre a variável principal (y) e a i-ésima variável explicativa;  $p_i$ : medida do efeito direto da variável i sobre a variável principal; e  $p_j r_{ij}$ : medida do efeito indireto da variável i, via variável j, sobre a variável principal.

O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) do diagrama de trilha indica a fração da variação da variável independente que é explicada simultaneamente pelos efeitos diretos e indiretos das variáveis explicativas, sendo dado por:

$$R^2 = p_1 r_{1y} + p_2 r_{ny} + \dots + p_n r_{ny}$$

Todos os procedimentos estatísticos foram realizados por intermédio do programa SAEG, adotando-se 0,10 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de leite média diária das vacas foi de 8,47 litros (Tabela 1), sendo considerada baixa para uma propriedade que tem o leite como renda principal. Entretanto, é compatível com o sistema aqui descrito, o qual utiliza animais mestiços Holandês-Zebu com predomínio de animais  $\frac{3}{4}$  Holandês, seguidos de animais  $\frac{1}{2}$  sangue, que apresentam tal produção e são mais adaptados as características de clima, sistema de pastejo e alimentação. Estes valores foram maiores aos relatados por Lobato (2009), quando analisou grupos de produtores também assistidos pelo projeto Educampo/Leite das regiões do Vale do Mucuri e do Sul de Minas Gerais. Estes últimos apresentaram média de 6,4 L/dia, acima também da média de produção neste mesmo estado, 8,1 L/dia, para produtores com produção de leite de até 500 litros de leite por dia, segundo o Diagnóstico (SEBRAE-MG/FAEMG, 2006); e menor do que os produtores assistidos pelo Educampo/Leite em Ituiutaba-MG, relatado por Neto (2008), com média de 11,1 L/dia.

Outro aspecto que respalda a utilização de animais com este grau de sangue é sua “dupla aptidão” muito visada nesta região. O grupo de produtores analisados e os demais da região produzem leite como forma de renda principal por esta atividade fornecer renda mensal. Entretanto, os bezerros não são descartados e continuam na propriedade para futuramente serem comercializados para frigoríficos da região o que gera uma renda “extra” no fim de ano. Por consequência, esta prática de manter animais para corte na propriedade acaba limitando a seleção genética para produção de leite do rebanho impedindo uma melhora nas médias de produção de leite por vaca.

Criar animais para o abate, além de limitar uma melhoria nos valores de produção de leite por vaca, acaba reduzindo o número de animais na propriedade capazes de gerar renda. Ou seja, existem muitos animais que geram despesas com alimentação, mão-de-obra e remédios, por exemplo, e poucos animais capazes de produzir renda mensal (leite) e, com isso, diluir os custos. A produção de leite média por total de animais do rebanho e por total de vacas foi de 2,05 e

4,99 L/dia, respectivamente, sendo estes valores baixos, porém foram próximos aos produtores do Vale do Mucuri e do Sul de Minas Gerais, assistidos pelo Educampo/Leite, que apresentaram média de 1,96 e 4,18 L/dia (Lobato, 2009).

A quantidade de vacas em lactação em relação ao total de vacas é outro índice importante, pois retrata a qualidade geral do manejo da fazenda. Nesta variável está contida o reflexo da adequada nutrição das vacas durante a lactação e, principalmente, logo após o parto, pois, caso bem nutridas, as vacas retornaram a atividade reprodutiva em menor tempo, emprenhando e diminuindo o intervalo de partos. Ao ser eficiente em produção (10 meses de persistência de lactação) e reprodução, o intervalo de partos pode chegar a 12 meses implicando numa média anual de 83% de vacas em lactação pelo total de vacas do rebanho ( $\% \text{Vacas em Lactação} = \text{Período de Lactação} / \text{Intervalo de Partos}$ ). As vacas em lactação foram 58,23% do total de vacas, sendo que o mínimo foi 42,89% e máximo de 74,14%, mostrando-se com média muito baixa e bastante variável, justificando-se pela baixa persistência de lactação dado ao grau de sangue dos animais criados.

Em Minas Gerais, no Diagnóstico (SEBRAE-MG/FAEMG, 2006), a média foi de 66% em relação ao total de vacas. Fassio et al. (2006), relataram que a média encontrada foi de 56% de vacas em lactação em relação ao total de vacas, quando avaliados os produtores acima de 250 litros/dia e 55% na média geral dos produtores amostrados em todo o estado mineiro.

A porcentagem de vacas em lactação relacionada ao total de animais do rebanho foi de 23,9%, sendo que o ideal para esse indicador é estar próximo de 60%, e valor mínimo de 40%. Este baixo valor é influenciado pela retenção de machos para engorda, comum na maior parte deste grupo de produtores, e pela baixa eficiência da recria das novilhas e início da vida reprodutiva das mesmas. Quanto maior for a idade ao primeiro parto, maior será o número de animais improdutivos na propriedade e, conseqüentemente, menor será a representatividade das vacas em lactação em relação ao rebanho total.

A produção de leite por hectare é um indicador de produtividade em que não há valores pré-determinados para avaliação. Entretanto, é consenso

relacionar maiores produções por hectare com melhores taxas de remuneração do capital investido, caso os custos estejam equilibrados com o sistema de produção. O estado de Minas Gerais apresentou no ano de 2006 valor de 1.188 L/ha/ano (Diagnóstico, SEBRAE-MG/FAEMG, 2006) e a média para o Brasil foi de 1.290 L/ha/ano (IBGE, 2006). A média para o grupo aqui estudado foi de 2.031,26 L/ha/ano, ficando acima dos valores citados e inferiores aos encontrados por Neto (2008), com média de 2.660,37 L/ha/ano, na região de Ituiutaba-MG.

Apesar da produtividade estar acima do valor médio brasileiro e de Minas Gerais, é possível dizer que há baixa produtividade por hectare. Tal afirmação é validada ao analisar a baixa lotação de vacas em lactação por hectare encontrada (0,61 VL/ha). Faria e Corsi (2000) indica que o valor-referência para essa variável deve ser no mínimo 1VL/ha. O número de vacas em lactação por área e a produtividade da terra são indicadores de intensificação do sistema de produção relacionados às tecnologias poupadoras do fator terra, de maior importância em regiões onde o preço desse fator é elevado (GOMES, 2005).

A produtividade da mão-de-obra foi de 108,09 litros por homem ao dia, considerada baixa para a atividade. Busca-se sempre maior eficiência, pois são constantes os aumentos dos custos para a remuneração da mão-de-obra contratada. Contudo não existe valor ideal, quanto maior for a produção de leite por cada homem trabalhando na atividade leiteira, melhor será o retorno econômico. Em Minas Gerais, no levantamento feito pelo Diagnóstico (SEBRAE-MG/FAEMG, 2006), a média de leite produzido foi de 182 L/d.h. e no extrato de produtores de 500 a 1.000 litros de leite diários foi de 297 L/d.h. Em pesquisa realizada também em Minas Gerais por Fassio et al. (2006), os valores encontrados foram próximos aos do Diagnóstico (SEBRAE-MG/FAEMG, 2006). Os pesquisadores observaram 293 e 218 L/d.h., respectivamente, para os produtores acima de 250 litros/dia e para a média geral do Estado.

De acordo com Gomes (2002) há uma tendência de, em sistemas de produção de maior volume de leite produzido e de maior produtividade por vacas em lactação, os gastos com concentrado para todo rebanho serem maiores do que

os gastos com mão-de-obra contratada para a atividade leiteira, em relação à renda bruta do leite. Para sistemas de menor volume de leite e menor produtividade por vaca em lactação, a tendência é ocorrer o inverso. Corroborando as informações deste autor, foram verificados valores médios de 16,62 e 20,98% para os gastos com concentrado e com mão-de-obra em relação a renda bruta do leite, respectivamente.

A atividade leiteira tem como forte característica o alto valor em capital empatado com animais, máquinas, forrageiras não anuais e principalmente o custo da terra. O valor médio para o estoque de capital imobilizado com terra foi de 8.770,24 R\$/ha, tendo como valores mínimo e máximo de 5.328,67 e 13.500,01 R\$/ha, respectivamente. A região onde os produtores se encontram apresentam altos valores de terra e crescimento da atividade ligada a cana-de-açúcar e ao eucalipto.

O elevado capital imobilizado e alguns índices produtivos inexpressivos, resultaram em discreta taxa de retorno ao capital investido (com terra), sendo em média para o grupo, de 2,08% ao ano. Nota-se na Tabela 2, a grande variação neste indicador que o mínimo foi -4,53% e máximo de 12,94% a.a.

Dentre os produtores analisados, o que apresentou remuneração ao capital investido de 12,94% ao ano foi também o que possuiu maior quantidade de vacas em lactação por hectare (2,66) e vacas totais por hectare (3,79), ou seja, maior quantidade de animais geradores de renda por hectare para, além de aumentar as produções totais, utilizar mais eficientemente a terra (lotação). Para o produtor que apresentou remuneração ao capital investido de -4,53% ao ano, os menores índices também foram vacas em lactação por hectare (0,13) e vacas totais por hectare (0,31), além de menor produção diária de leite por vaca em lactação (6,20).

Ao longo de 2009 os produtores receberam em média R\$0,56, variando entre R\$0,52 a R\$0,61 por litro de leite vendido.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das empresas que exploram leite na região Norte do Espírito Santo, no ano de 2009

<b>Variável</b>	<b>Unidade</b>	<b>Média</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>s</b>
Vacas em lactação/total de vacas	%	58,23	42,89	74,14	9,49
Vacas em lactação/total de rebanho	%	23,90	14,07	34,83	5,93
Vacas em lactação/área	Vacas/ha	0,61	0,13	2,66	0,57
Total de vacas/área	Vacas/ha	0,99	0,28	3,79	0,80
Produção de leite/vacas em lactação	Litros/dia	8,47	6,20	11,65	1,93
Produção de leite/total de vacas	Litros/dia	4,99	2,67	8,15	1,60
Produção de leite/total de rebanho	Litros/dia	2,05	0,89	4,05	0,81
Produção de leite anual/mão-de-obra	Litros/d.h	108,09	19,07	222,47	54,97
Produção de leite/área	Litros/ha/ano	2.031,26	294,32	11.255,11	2.452,82
Preço médio do leite	R\$/Litro	0,56	0,52	0,61	0,02
Gasto com mão-de-obra/renda bruta do leite	%	20,98	0,00	160,65	38,04
Gasto com concentrado/renda bruta do leite	%	16,62	0,40	35,02	11,57
Estoque de capital empatado em animais, maquinários, benfeitorias, forrageiras não anuais e terra/área	R\$/ha	8.770,24	5.328,67	13.500,01	2.394,20
Taxa de remuneração ao capital investido com terra	% ao ano	2,08	-4,53	12,94	5,27

Na Tabela 2, podem ser vistos os coeficientes de correlação linear e os níveis descritivos de probabilidade (valor-P) dos indicadores avaliados com a taxa de remuneração do capital investido com terra na atividade. Sendo significativo, cada indicador pode influenciar mais ou menos e positiva ou negativamente, dependendo da sua correlação com a taxa de remuneração ao capital. Com isso, deve-se atuar com prioridade nestes indicadores que mais impactam a rentabilidade do sistema.

Tabela 2 – Correlações lineares de Pearson entre a taxa de remuneração do capital com terra (TRCCT) e as demais variáveis

Variável	Correlação	Valor - P
Vacas em lactação/total de vacas	0,286	0,125
Vacas em lactação/total de rebanho	0,286	0,125
Vacas em lactação/ha	0,567	0,007
Total de vacas/ha	0,578	0,006
Produção de leite/vacas em lactação	0,311	0,105
Produção de leite/total de vacas	0,354	0,075
Produção de leite/total de rebanho	0,356	0,073
Produção de leite anual/mão-de-obra	0,585	0,005
Produção de leite/área	0,562	0,008
Preço médio do leite	0,087	0,366
Gasto com mão-de-obra/renda bruta do leite	-0,238	0,171
Gasto com concentrado/renda bruta do leite	0,19	0,225
Estoque de capital com terra	0,127	0,308

Entre os indicadores estudados, os que apresentaram correlação positiva ( $P < 0,10$ ) com a taxa de remuneração do capital investido com terra foram: Vacas em lactação por área; Total de vacas por área; Produção de leite por total de

vacas; Produção de leite por total do rebanho; Produção de leite anual por mão-de-obra contratada e Produção de leite por área.

As mudanças para melhoria da rentabilidade dos sistemas de produção para este grupo de produtores estudados devem focar estratégias que aumentem tanto a produção de leite para que haja melhor eficiência do uso da terra e da mão-de-obra, quanto em número de animais em produção para aumentar animais geradores de renda (leite) e a produtividade (leite/ha).

Trabalhar com animais zebuínos ou pouco selecionados para produção de leite não permitirá resposta às mudanças com intuito de melhorar os indicadores que afetam a produtividade. Optar por animais com aptidão leiteira é o melhor caminho para que todas as outras estratégias possam responder juntamente. O exemplo disso é selecionar animais com maior grau de sangue Holandês, sem perder características de adaptabilidade e rusticidade, como em cruzamentos entre Holandês e Gir. Animais com maior aptidão leiteira possuem maior persistência de lactação sendo mais produtivos ao longo da vida produtiva e tendem a menores idades ao primeiro parto.

Usar técnicas de manejo direcionadas à melhoria da nutrição e conseqüentemente do escore de condição corporal permitem maiores ganhos reprodutivos, o que modifica sua estrutura pelo aumento do número de vacas em produção por área. Estes ganhos são possíveis com o uso de forrageiras de melhor qualidade sendo esta melhoria alcançada muitas vezes somente com um manejo mais adequado da pastagem. Técnicas como a do pastejo com lotação intermitente melhoram a eficiência de colheita da forragem e por conseqüência aumentam a capacidade de suporte. Com isso, o uso da terra é melhor aproveitado sendo ocupado em maior parte por vacas capazes de gerar renda (leite).

Ao se conseguir maiores quantidades de vacas em lactação e maior produção de leite pelo total de vacas do rebanho, a tendência é que os custos com mão-de-obra sejam diluídos e, assim, maiores rentabilidades sejam alcançadas. O uso eficiente da mão-de-obra é tão impactante no sistema de produção que foi o indicador de maior correlação (0,585) com a TRCCT dentre as variáveis

analisadas. Corroborando com este indicador, apesar de não significativo estatisticamente, a única correlação negativa com a TRCCT foi a do Gasto com mão-de-obra pela renda bruta do leite (-0,238).

Ao contrário do que muitos produtores imaginam, utilizar concentrado não tem correlação negativa com a TRCCT. Mesmo não sendo significativo estatisticamente, a correlação apresentou-se positiva (0,19). Ou seja, utilizar concentrado, de forma orientada, permite maiores benefícios ao sistema de produção por geralmente aumentar a produção de leite, escore corporal, reduzir tempo de serviço (dias vazios) e aumentar a taxa de lotação da propriedade o que influenciam diretamente na rentabilidade do sistema. No entanto, é importante usar o concentrado de maneira estratégica visto que a resposta ao uso deste segue a curva de rendimentos decrescentes onde à medida que se aumenta a utilização de concentrado por vaca, tende-se a reduzir sua resposta marginal, ou seja, por cada kg de leite a mais produzido.

O preço do leite e o estoque de capital investido na atividade também não tiveram correlação com a taxa de remuneração do capital. Lima Júnior (2005) analisou a relação entre o tempo que o produtor participa do Projeto Educampo e o capital investido em benfeitorias, máquinas, animais e terra, como também o número total de vacas no empreendimento, e encontrou a seguinte resposta: o estoque de capital imobilizado por animal diminui a medida que aumenta o tempo de assistência, o que indica que há melhor aproveitamento dos recursos produtivos e conseqüente diluição dos custos fixos. Além disso, constatou-se o poder de transformação de uma propriedade quando esta possui assistência técnica e gerencial, estas últimas executadas por profissionais competentes.

Todos os indicadores na analisados na Tabela 3 apresentaram correlação positiva entre si, com exceção do indicador gasto com mão-de-obra pela renda bruta do leite. A quantidade de vacas em lactação pelo total de vacas foi mais correlacionada (0,915) com a quantidade de vacas em lactação pelo total de animais do rebanho; que por sua vez apresentou correlação de 0,827 com a produção de leite pelo total de animais do rebanho. Quanto mais vacas totais por hectare forem mantidas na propriedade, maior será o número de vacas em

lactação por hectare (0,992) e maior será a produção de leite por hectare ano (0,984). A produção de leite pelo total de vacas foi mais correlacionada com a produção de leite pelas vacas em lactação (0,860), sendo a correlação deste último indicador com produção de leite do total do rebanho de 0,959.

A produção de leite por mão-de-obra contratada apresentou maior correlação (0,538) com a produção de leite por vacas em lactação (Tabela 3), sendo também a única variável influenciada pelo preço do leite (0,387). Além disso, observou-se menores gastos com a mão de obra em relação a renda bruta do leite são obtidos com maiores quantidades de vacas em lactação pelo total de vacas (-0,543).

Maiores gastos de concentrado pela renda bruta do leite são encontrados quanto maior for a produção de leite por vacas em lactação (0,583). Entretanto, vale lembrar que ambos indicadores foram positivamente correlacionados com a taxa de retorno ao capital com terra (Tabela 3).

Tabela 3 - Coeficientes de correlação linear de Pearson entre as variáveis: Vacas em lactação/total de vacas (VL/TV); Vacas em lactação/total do rebanho (VL/TR); Vacas em lactação/área para pecuária (VL/ha); Vacas totais/área (VT/ha); Produção/vaca em lactação (PL/VL); Produção/total de vacas (PL/TV); Produção/total de rebanho (PL/TR); Produção/mão-de-obra permanente (PL/MDO); Produção/área para pecuária (PL/ha/Ano); Preço médio do leite (\$Leite); Gasto com mão-de-obra contratada na atividade leiteira/renda bruta do leite (MDO/RBL); Gasto com concentrado na atividade leiteira/renda bruta do leite (CONC/RBL) e Estoque de capital com terra/hectare (EstCCT)

Ítem	Variável											
	VL/TR	VL/ha	VT/ha	PL/VL	PL/TV	PL/TR	PL/MDO	PL/ha/Ano	\$Leite	MDO/RBL	CONC/RBL	EstCCT
VL/TV	0,915 <0,001	0,520 0,013	0,439 0,034	0,333 0,088	0,755 <0,001	0,784 <0,001	0,276 0,134	0,489 0,020	0,200 0,214	-0,543 0,010	0,056 0,412	0,331 0,090
VL/TR		0,646 0,002	0,580 0,006	0,305 0,110	0,698 0,001	0,827 <0,001	0,124 0,311	0,610 0,004	0,106 0,338	-0,359 0,072	0,162 0,260	0,421 0,041
VL/ha			0,992 <0,001	0,471 0,024	0,627 0,003	0,739 <0,001	0,155 0,269	0,984 0,001	0,030 0,452	-0,285 0,126	0,121 0,317	0,705 0,001
VT/ha				0,467 0,025	0,576 0,060	0,686 0,001	0,168 0,253	0,968 <0,001	0,021 0,466	-0,271 0,138	0,146 0,282	0,720 <0,001
PL/VL					0,860 <0,001	0,769 <0,001	0,538 0,011	0,558 0,008	0,237 0,171	-0,414 0,044	0,583 0,006	0,477 0,023
PL/TV						0,959 <0,001	0,466 0,026	0,679 0,001	0,297 0,116	-0,528 0,012	0,396 0,052	0,520 0,013
PL/TR							0,333 0,088	0,776 <0,001	0,208 0,203	-0,445 0,032	0,373 0,064	0,560 0,008
PL/MDO								0,177 0,241	0,387 0,056	-0,497 0,018	0,241 0,168	0,086 0,367
PL/ha/Ano									0,028 0,455	-0,273 0,137	0,159 0,264	0,667 0,001
\$Leite										0,048 0,426	0,038 0,441	0,300 0,113
MDO/RBL											-0,171 0,248	-0,153 0,273
CONC/RBL												0,191 0,224

Nesta análise é possível dizer que o grupo de produtores estudados possui grande participação de vacas em lactação como capital empatado, pois esta categoria animal relacionou-se com correlação de 0,705 sobre a quantidade de estoque de capital com terra. Como grande parte do estoque de capital é dada sobre animais em produção, logo, este indicador apresenta alta correlação com a produção de leite pelo total de animais do rebanho (0,560).

O coeficiente de correlação é uma ferramenta importante pois é possível determinar quais variáveis são capazes de afetar positiva ou negativamente uma outra variável resposta. Aliado ao coeficiente de correlação, a análise de trilha é capaz de elucidar a existência de associação direta ou indireta entre variáveis mesmo não havendo indicação direta de causa efeito entre estas (

Tabela 4). O coeficiente de trilha permite indicar se uma variável pode ser considerada causa direta do comportamento de outra variável, ou se a associação observada é decorrente da alteração do comportamento de outras variáveis não diretamente envolvidas no cálculo do coeficiente de correlação.

A taxa de remuneração do capital investido com terra foi fortemente influenciada, direta e de forma positiva pelos indicadores vacas em lactação por hectare e produção de leite pelo total de vacas. Por sua vez, as vacas em lactação por hectare influenciaram, de forma indireta e positiva, a quantidade de vacas em lactação pelo rebanho total, produção de leite pelo rebanho total, produção de leite por hectare ano e estoque de capital com terra; e a produção de leite por vacas totais teve mesmo efeito sobre as variáveis vacas em lactação por vacas totais, produção de leite por vacas em lactação, produção de leite anual por mão-de-obra contratada e sobre o gasto com concentrado sobre a renda bruta do leite, com exceção da mão-de-obra pela renda bruta do leite que apresentou efeito negativo.

Para melhorar o indicador produção de leite por vacas totais, deve-se buscar animais com maior aptidão leiteira que possuem maior persistência de lactação e trabalhar melhor a nutrição do rebanho, pois terá efeitos sobre a reprodução, encurtando o período de serviço e intervalo de partos, resultando em maior quantidade de vacas em lactação pelo total de vacas, que apresentou

indiretamente correlação positiva sobre a produção de leite por vacas totais. Este indicador afetou indiretamente a TRCCT através dos indicadores produção de leite por vacas em lactação, produção de leite anual pela mão-de-obra contratada, gasto com concentrado pela renda bruta do leite e negativamente sobre a mão-de-obra sobre a renda bruta do leite, o que é vantajoso pois otimiza os custos de produção.

Reduzir a quantidade de animais em recria, principalmente aqueles sem aptidão leiteira (engorda de bezerros), aumentará a quantidade de vacas em lactação pelo total do rebanho, afetando forte positiva e indiretamente a quantidade de vacas em lactação por hectare, aumentando a TRCCT.

As vacas totais por hectare apresentam efeito indireto e negativo sobre a produção de leite pelo rebanho total.

Mesmo com a baixa influência, o preço do leite teve correlação positiva e indireta sobre a produção de leite por vacas totais que por sua vez apresenta efeito direto e positivo sobre a rentabilidade do sistema.

Ao se considerar que o índice que mais se correlacionou (0,585) com a taxa de remuneração ao capital investido com terra foi à produção de leite anual por mão-de-obra (Tabela 2), com o uso do coeficiente de trilha, pode-se afirmar que indireta e positivamente, a produção de leite por vacas totais influenciou na rentabilidade do sistema, isto demonstrado pelo maior coeficiente de trilha direto e positivo sobre a TRCCT (2,9361).

Tabela 4 – Coeficientes de trilha entre taxa de remuneração do capital com terra (TRCCT) e as variáveis, para o conjunto total de dados

Item	VL/VT	VL/RT	VL/ha	VT/ha	PL/VL	PL/VT	PL/RT	PLA/MDO	PL/ha/Ano	\$Leite	MDO/RBL	CONC/RBL	EstCCT
Diretos	-1,2151	0,9394	4,2340	-1,7931	-0,7471	2,9361	-2,6875	0,6813	-1,0489	-0,0748	0,2185	0,2872	-0,5839
Indiretos													
VL/VT	-	-1,1120	-0,6324	-0,5340	-0,4049	-0,9179	-0,9529	-0,3353	-0,5942	-0,2425	0,6602	-0,0682	-0,4021
VL/RT	0,8598	-	0,6073	0,5448	0,2861	0,6561	0,7765	0,1169	0,5728	0,0994	-0,3373	0,1526	0,3952
VL/ha	2,2036	2,7370	-	4,2009	1,9930	2,6550	3,1269	0,6573	4,1647	0,1284	-1,2063	0,5110	2,9831
VT/ha	-0,7880	-1,0399	-1,7791	-	-0,8370	-1,0329	-1,2294	-0,3008	-1,7366	-0,0384	0,4862	-0,2619	-1,2909
PL/VL	-0,2490	-0,2276	-0,3517	-0,3487	-	-0,6427	-0,5746	-0,4023	-0,4171	-0,1773	0,3065	-0,4353	-0,3564
PL/VT	2,2179	2,0506	1,8411	1,6913	2,5256	-	2,8171	1,3688	1,9923	0,8718	-1,5492	1,1623	1,5280
PL/RT	-2,1076	-2,2212	-1,9847	-1,8426	-2,0669	-2,5786	-	-0,8962	-2,0868	-0,5598	1,1966	-1,0026	-1,5051
PLA/MDO	0,0188	0,0850	0,1058	0,1143	0,3669	0,3176	0,2272	-	0,1208	0,2640	-0,3388	0,1641	0,0587
PL/ha/Ano	-0,5129	-0,6396	-1,0317	-1,0158	-0,5856	-0,7117	-0,8144	-0,1860	-	-0,0298	0,2860	-0,1669	-0,6993
\$Leite	-0,0149	-0,0079	-0,0023	-0,0016	-0,0178	-0,0222	-0,0156	-0,0290	-0,0021	-	-0,0036	-0,0028	-0,0224
MDO/RBL	-0,1187	-0,0784	-0,0622	-0,0592	-0,0905	-0,1153	-0,0973	-0,1087	-0,0596	0,0104	-	-0,0374	-0,0333
CONC/RBL	0,0161	0,0467	0,0347	0,0419	0,1674	0,1137	0,1072	0,0692	0,0457	0,0108	-0,0492	-	0,0549
EstCCT	-0,1932	-0,2456	-0,4114	-0,4204	-0,2786	-0,3039	-0,3270	-0,0503	-0,3893	-0,1751	0,0890	-0,1117	-

## **CONCLUSÕES**

Os indicadores referentes ao total de vacas em lactação por hectare e a produção de leite por vacas totais apresentam elevada e direta correlação com a taxa de retorno ao capital investido com terra.

O preço do leite afeta de forma positiva e indireta a produção de leite por vacas totais que, como já citado, correlaciona-se positiva e diretamente com a taxa de retorno ao capital investido com terra.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 2003. 585p.
- DIAGNÓSTICO DA PECUÁRIA LEITEIRA DO ESTADO DE MINAS GERAIS em 2005: relatório de pesquisa. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. 156 p.
- FARIA, V.P.; CORSI, M. Índices de produtividade em gado de leite. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Org.). **Bovinocultura leiteira**: fundamentos da exploração racional. Piracicaba: FEALQ, p.1-22, 2000.
- FASSIO, L.H. et al. Desempenho técnico e econômico da atividade leiteira em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.6, p.1154-1161, 2006.
- GOMES, S.T. **O agronegócio do leite**. Belo Horizonte: SEBRAE – MG; FAEMG, 2003. 39p.
- GOMES, S.T. O cálculo correto do custo de produção do leite. Balde Branco, v.35, n. 413, p.42-48, 2002.
- GOMES, S.T. Capital investido na produção de leite. **Jornal da Produção de leite**. Convênio DPA/FUNARBE/UFV, ano XV, n.191, janeiro 2005.
- LIMA JUNIOR, A.C.S. **Assistência técnica à produção de leite: estudo de caso do Projeto Educampo**. 2005. 94 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) –Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2005.
- LOBATO, D.N. **Avaliação de Indicadores Zootécnicos e Econômicos em duas Regiões Produtoras de Leite no Estado de Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 2009. 39p. (Dissertação de Mestrado). – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.
- LOPES, M.A.; CARVALHO, F. M. **Custo de produção do leite**. Lavras: UFLA, 2000. 42p. (Boletim Agropecuário, 32).

- LOPES, P.S. **Teoria do melhoramento animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2005. 118p.
- NETO, M.C. **Análise de indicadores zootécnicos e econômicos de fazendas leiteiras em Ituiutaba, Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 2008. 34 p. (Dissertação de Mestrado). – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.
- OLIVEIRA, A.S.; CUNHA, D.N.F.V.; CAMPOS, J.M.S; VALE, S.M.L.R.; ASSIS, A.J. Identificação e quantificação de indicadores-referência de sistemas de produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.507-516, 2007.
- REIS, R.P.; MEDEIROS A.L.; MONTEIRO L.A. **Custos de produção da atividade leiteira na região sul de Minas Gerais**. UFLA, 2001.
- SAEG. **Sistema para Análises Estatísticas**, Versão 0.1: Fundação Arthur Bernardes – UFV –Viçosa, 2007.
- STOCK, L.A; et al.; Sistemas de produção e sua representatividade na produção de leite no Brasil. In: Reunião da Associação Latino-americana de Produção Animal, ALPA, 20, 2007. **Anais...** Cuzco, Peru.
- ZOCCAL, R. et al. Distribuição espacial da pecuária leiteira no Brasil. In: REUNION LATINO AMERICANA DE PRODUCCION ANIMAL (ALPA), 20, Cuzco, Peru, 2007. **Anais ...** Cuzco, Peru: ALPA, 2007. 1 CDROM.
- ZOCCAL, R.; CARNEIRO, A.V. Conjuntura atual do leite brasileiro. **Balde Branco**, São Paulo, p. 94-95, out., 2008.

### **Avaliação de indicadores zootécnicos e de composição e qualidade do leite em propriedades leiteiras na microrregião de Juiz de Fora**

**RESUMO** – O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as variáveis de produção, de composição e qualidade do leite, bem como suas influências sobre a renda bruta do leite, para um grupo de pequenos produtores na microrregião de Juiz de Fora, estado de Minas Gerais. Foram avaliadas 22 propriedades leiteiras no período de janeiro a dezembro de 2009, caracterizadas pelo sistema de criação a pasto, com baixo uso de concentrado e com mão-de-obra predominantemente familiar. Foram levantadas as informações mensais das propriedades e coletadas amostras do leite para serem analisadas no próprio laticínio comprador. Estudou-se o efeito do mês de produção sobre todas as variáveis analisadas, onde foram detectadas altas sazonalidades produtivas e da renda bruta. Dentre as variáveis analisadas, a renda bruta foi adotada como referência para discussão. As variáveis que mais se correlacionaram com a renda bruta do leite foram as características de produção como a produção de leite por dia, a produção de leite por vacas em lactação e a produção de leite por vacas por hectare/dia. Já para as características de composição e qualidade do leite, a que mais se correlacionou com a renda bruta foi a lactose, justamente por ser muito correlacionada com a produção total de leite. Foi possível detectar o quanto o pequeno produtor de leite é impactado pela época do ano e dependente da condição climática para conseguir maior renda bruta em sua atividade, já que

alimentos suplementares e outras estratégias para amenizar a sazonalidade de produção forrageira não são normalmente utilizados.

Palavras-chave: bovinocultura de leite, composição do leite, produção a pasto, renda bruta, sazonalidade

**Evaluation of technical and milk quality and composition indicators in dairy farms of the microregion of Juiz de Fora**

ABSTRACT – The work was performed as an objective of evaluating the variables milk production, composition and quality, as well as their influences on the gross income for a group of small producers in the microregion of Juiz de Fora, Minas Gerais state, Brazil. Twenty two dairy farms were evaluated in the period from January to December 2009, characterized by a system of raising animals on pasture, with restricted use of concentrate and labor work predominantly familiar. The information was obtained on the properties and milk samples were collected monthly to be analyzed on the same dairy plant. It was studied the effect of month of production on all variables, which were detected high seasonality of production and gross income. Among the analyzed variables, the gross income was used as a reference for discussion. The variables that most correlated with the gross income from milk were milk production per day, milk production per dairy cows and milk production per cow per hectare per day. For the characteristics composition and quality of milk, the one that most correlated with the gross income was lactose, because it is highly correlated with total milk production. It was possible to detect that small milk producer is impacted by season of the year and is dependent on the weather conditions to achieve higher

gross income in his activity, since supplementary food or other strategies to mitigate the seasonality of forage production is not normally used.

Key Words: dairy cattle, gross income, milk composition, production at pasture, seasonality

## INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva do leite é reconhecida por envolver uma grande diversidade de setores, cada um com organização e funcionamento bem diferentes e peculiares. Talvez seja um consenso entre os técnicos atuantes neste ramo, que a complexidade e as maiores variabilidades encontram-se dentro das propriedades rurais.

Os pequenos produtores de leite, geralmente com propriedades de menor tamanho, apresentam complexidade e heterogeneidade maior do que em propriedades que a produção de leite é mais expressiva. Esta complexidade é dada pelo maior impacto dos fatores sociais, culturais, produtivos, climáticos, geográficos e políticos que abrangem uma região, pois além de local de moradia e convivência é direcionada para alguma atividade produtiva, ao contrário da visão produtivista, que aponta unicamente como o campo sendo um local para produção (Hostiou et al., 2006).

Em grandes propriedades espera-se um maior emprego de técnicas avançadas, de equipamentos modernos, de mão de obra qualificada e de maior conhecimento administrativo na tentativa de promover um “ajuste fino” que poderá refletir em melhores índices, enquanto em pequenas propriedades maiores influências nos índices produtivos e econômicos se dão por fatores não controlados como a variabilidade na composição forrageira advinda da diferença climática encontrada nas diferentes estações do ano. Portanto, em pequenas propriedades, pouco tecnificadas, a variação do ambiente altera características produtivas como a oferta e a qualidade de forragem, as vacas em lactação, a mortalidade animal, a produção e composição do leite, o que afeta diretamente sua renda bruta ao longo do ano.

No campo, a demanda por conhecimento aplicável e aplicado é grande na área da bovinocultura leiteira, que é um sistema complexo e multifatorial (CHEVEREAU, 2004; MADELRIEUX, 2004; HOUSTIOU et al., 2006; ROEHSIG, 2006). Não quer dizer que essa necessidade seja apenas de aplicação de tecnologias de produto, que muitas vezes despendem investimentos, mas de

tecnologias de processo, que podem trazer impactos positivos em um sistema de produção sem embutir muitos custos.

Realizar estudos em pequenas propriedades pode ser uma ferramenta muito mais eficaz para monitoramento, planejamento e nas tomadas de decisão. Estas interferem mais nas taxas de retorno do produtor do que simplesmente o emprego de determinada prática de manejo ou de técnica na atividade leiteira. Procura-se agrupar produtores com características de produção e realidades semelhantes a fim de viabilizar e tornar mais confiável o estudo. Com isso, pode-se identificar a variável técnica mais correlacionada com a situação do produtor ou de seu grupo.

Apesar de não estarem relacionados com a qualidade intrínseca do leite, o volume e a sazonalidade de produção são critérios importantes para o pagamento do produto. Interessa aos laticínios a captação, junto aos produtores, que forneçam grandes volumes diários de leite e que apresentem pequena variação sazonal da produção. Isso representa uma diluição nos custos operacionais e de transporte, além de melhor logística para recolhimento do produto. A pequena variação sazonal proporciona um melhor planejamento e a minimização da ociosidade do parque industrial em determinadas épocas do ano (Fonseca, 2001).

No Brasil, as grandes indústrias possuem programas de pagamento por qualidade do produto. O leite comercializado para estas indústrias é utilizado para produção de derivados lácteos que usam os sólidos do leite para sua composição e, no caso de maiores teores de gordura e proteína em relação aos valores padrões, os produtores são melhor remunerados. No entanto, se estes teores ficarem abaixo dos padrões mínimos, o preço pago ao produtor reduzirá.

Diversos são os fatores capazes de interferir e alterar a composição de sólidos do leite. Podem ser citados o número de parições, a estação do ano, o estágio de lactação, a raça, o estresse térmico, a mastite e os fatores nutricionais.

No Brasil, assim com em outros países tropicais, o mês ou estação de parição também é reconhecido como importante causa de variação na produção de leite (Pereira, 1998). Gonzalez (2002) analisou a qualidade do leite em diferentes sistemas de produção, durante 11 meses, na bacia leiteira de Pelotas –

RS. Este autor constatou que a composição do leite varia sazonalmente em virtude das flutuações, em quantidade e em qualidade, dos alimentos ofertados aos animais. Estas variações relacionam-se tanto ao tipo de alimento disponível quanto ao estresse dos animais, por causa das mudanças nas condições climáticas com o decorrer do ano.

Assim como os constituintes do leite variam ao longo do ano, dadas as variações na qualidade e quantidade das forragens, além do clima, a taxa de prenhez também é alterada e, conseqüentemente, o número de vacas em lactação será variável. Com isso, variam também a produção de leite e a rentabilidade mensal do produtor. Cabe ressaltar que o número de vacas em lactação está diretamente relacionado com a renda do sistema.

Unir informações de pequenos produtores em um grande grupo homogêneo permite a sistematização do estudo e a aplicação de técnicas estatísticas e matemáticas convenientes.

Durante os últimos anos verificou-se uma infinidade de trabalhos ligados a pecuária de leite que fazem uso de técnicas multivariadas. Estes trabalhos visam principalmente caracterizar e agrupar os produtores, de forma que seja possível realizar ações regionalizadas, o que viabiliza intervenções técnicas diferenciadas. Com isso permite-se a consolidação da sustentabilidade a partir das reais necessidades de incorporação tecnológica aos sistemas. Dentre estes trabalhos, podem-se citar o de Aleixo et al. (2007), em que identificaram-se os grupos de produtores, mais semelhantes, por meio do conjunto de variáveis e características selecionadas. Neto et al. (2005) identificaram e caracterizaram sistemas de produção de leite por meio de diferentes métodos de análise multivariada. Fernandes et al. (2004) utilizaram a análise de agrupamento, seguida de análise discriminante, com o objetivo de reunir os municípios da região sul em áreas de produção de leite com o mesmo padrão de similaridade.

Desta forma, com o presente estudo, pretende-se verificar as correlações existentes entre mês do ano, produção e sólidos do leite, vacas em lactação, tamanho da propriedade e renda bruta mensal.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em 22 propriedades rurais localizadas na microrregião de Juiz de Fora no estado de Minas Gerais. Todas são pequenas propriedades leiteiras, caracterizadas pelo uso da mão-de-obra familiar. O sistema de criação dos animais é a pasto onde em épocas de escassez de forragem os animais recebem cana-de-açúcar, corrigida com uréia, como volumoso suplementar. Os produtores deste grupo fazem uso restrito do concentrado às vacas de maior produção.

Os dados foram coletados mensalmente, durante o período de janeiro a dezembro de 2009. Os indicadores de produção analisados foram: Produção de leite diária (PLD), produção diária por vaca em lactação (PDVL), produção de leite por hectare por dia (PLHD), renda bruta mensal (RBMES) e renda bruta por hectare por mês (RBHMES).

Amostras mensais de leite foram coletadas de cada propriedade para análise no laboratório do laticínio receptor, sendo quantificados os seguintes componentes: Unidades formadora de colônia (UFC), contagem de células somáticas (CCS), extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), gordura (GORD), proteína (PROT) e lactose (LAC).

Foi avaliado o efeito de mês sobre as variáveis estudadas para os grupos de produção leiteira, qualidade e composição do leite.

Foram determinados os coeficientes de correlação entre todas as variáveis estudadas, adotando-se o procedimento de correlação de Pearson, sendo adotado o nível de probabilidade de 10%.

Os procedimentos estatísticos utilizados, como análise de variância, foram realizados por meio do programa SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 5 são apresentados os valores médios das variáveis de produção e de rentabilidade da atividade leiteira, estas em função dos diferentes meses do ano. Foram encontrados efeitos de mês ( $P < 0,10$ ) para todas as características de produção. A variável que mais oscilou ao longo do ano é a produção de leite diária, o que afetou todas as outras características de produção.

Como esperado para este sistema de criação, houve oscilação produtiva quanto a média diária de leite ao longo dos meses (Figura 1). Tais efeitos são esperados, pois a época do ano influencia, principalmente, a qualidade e a disponibilidade de forragem que é o componente principal da dieta das vacas leiteiras. Com essa sazonalidade quantitativa e qualitativa das forrageiras, o consumo de matéria seca das vacas acaba sendo alterado e, conseqüentemente, o aporte de nutrientes para a produção de leite é afetado.

Os valores médios das variáveis de composição e qualidade do leite em função dos diferentes meses do ano são apresentados na Tabela 6. Com exceção da UFC, todas as variáveis analisadas da composição e qualidade do leite sofreram influência ( $P < 0,10$ ) do mês do ano.

Embora não contabilizada neste estudo, a época do parto também pode ter influenciado nas sazonalidades de produção de leite e de seus constituintes. Glória et al. (2006) com o uso de informações sobre 2.016 lactações de 822 vacas mestiças Holandês-Gir em Passos-MG, encontraram as maiores produções para as lactações iniciadas ao final do período chuvoso (novembro a abril). Este resultado relacionou-se ao fato de que os animais que pariram ao final da estação chuvosa passaram a maior parte da lactação recebendo a dieta fornecida na seca (concentrado, silagem de milho e cana-de-açúcar como suplementação volumosa) e ainda tiveram os últimos meses da lactação coincidentes com o início da estação chuvosa quando há maior disponibilidade de forragem.

Freitas et al. (2001) em trabalho com dados do controle leiteiro da Associação dos Criadores de Gado Holandês de Minas Gerais, verificaram que a produção de leite e de gordura foram maiores para as lactações iniciadas no

período da seca (abril a setembro). Segundo os autores, as vacas cujas lactações foram iniciadas no período da seca recebem melhor trato alimentar (silagem e ração) para estimular a produção de leite. Nessa época os produtores fazem a cota de venda de leite junto aos compradores, e recebem melhor preço por litro de leite. Desse modo, vacas que iniciam a lactação na seca, possivelmente, atingem maior pico de produção, que ocorre até dois meses após o parto, conseqüentemente acumulam maior produção de leite na primeira metade da lactação do que vacas que parem no período das águas (outubro a março).

Entretanto estes trabalhos apresentam menor sazonalidade pois sua produção é intensiva durante todo o ano, sendo feito uso de estratégias alimentares suplementares, o que não é comum acontecer nem com a mesma intensidade para o grupo de produtores aqui estudados.

Tabela 5 – Médias das variáveis de produção e rentabilidade em função dos meses do ano

Item <sup>1</sup>	Mês												Valor - P
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
PLD	80,1	71,3	74,4	70,4	67,7	74,4	77,9	82,5	92,9	100,7	104,8	101,3	0,0327
PDVL	5,426	4,937	4,914	4,454	4,437	4,704	5,117	5,542	6,352	6,745	6,944	6,899	0,0591
PLHD	1,326	1,215	1,194	1,074	1,063	1,127	1,249	1,378	1,537	1,670	1,739	1,743	0,0561
RBMES	1.565,01	1.297,13	1.568,02	1.478,97	1.637,72	2.029,76	2.080,98	2.097,30	2.061,92	2.061,18	2.074,56	1.820,62	0,0110
RBHMES	310,70	265,32	301,99	270,72	308,34	368,96	400,30	420,21	409,48	410,01	413,18	375,96	0,0214

<sup>1</sup>Produção de leite diária (PLD), produção diária por vaca em lactação (PDVL), produção de leite por hectare por dia (PLHD), renda bruta mensal (RBMES) e renda bruta por hectare por mês (RBHMES)

Tabela 6 – Médias das variáveis de composição e de qualidade do leite em função dos meses do ano

Item <sup>1</sup>	Mês												Valor - P
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
UFC	1401,68	925,58	884,77	1597,18	1003,32	759,64	496,77	1160,45	1244,00	1174,90	1391,00	1161,50	0,2072
CCS	684,86	808,32	840,32	760,86	559,55	662,95	601,14	565,41	520,48	463,45	476,59	314,45	0,0258
EST	12,27	12,53	12,32	12,61	12,66	12,45	12,25	12,11	12,06	12,12	11,93	12,82	0,0002
ESD	8,53	8,63	8,58	8,71	8,65	8,70	8,64	8,59	8,65	8,63	8,54	8,75	0,0138
GORD	3,74	3,90	3,74	3,90	4,01	3,75	3,61	3,52	3,42	3,54	3,39	4,07	0,0113
PROT	3,09	3,25	3,15	3,30	3,62	3,33	3,17	3,16	3,10	3,28	3,22	3,38	0,0001
G/P	1,21	1,20	1,19	1,19	1,11	1,13	1,14	1,11	1,10	1,07	1,05	1,20	0,0036
LAC	4,500	4,428	4,455	4,473	4,289	4,417	4,499	4,464	4,589	4,426	4,407	4,463	0,0047

<sup>1</sup>Unidade formadora de colônia (UFC), contagem de células somáticas (CCS), extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), gordura (GORD), proteína (PROT), relação gordura:proteína (G/P) e lactose (LAC)

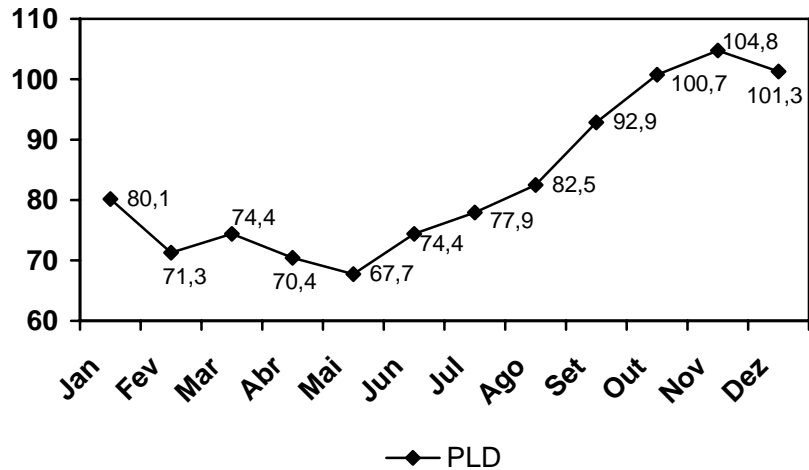


Figura 1 – Produção de leite média diária ao longo do ano de 2009 em um grupo de propriedades leiteiras de Juiz de Fora – MG.

Podem ser vistos na Tabela 7 as variações e significâncias encontradas para cada mês do ano relacionadas às características de produção. A produção de leite diária sofreu alteração negativa ( $P < 0,10$ ) entre os meses de janeiro-fevereiro, reduzindo em 8,9 litros de leite; e positiva entre os meses de agosto-setembro, setembro-outubro, e novembro-dezembro, aumentando em média o volume produzido em 7,17 litros de leite em cada um destes últimos meses. A produção de leite sofre influência de acordo com a qualidade e quantidade da forragem produzida. Na época das águas, onde há maior produção de forragens, os animais consomem pasto de melhor qualidade e aumentam sua ingestão, implicando em maior produção de leite. Já no inverno há uma menor produção de forragem o que limita a ingestão pelos animais, reduzindo a produção de leite.

Na Figura 2 são mostradas as médias, ao longo do ano, da produção de leite diária de vacas em lactação e da produção de leite por hectare dia. Nota-se que entre os meses janeiro-fevereiro e março-abril, houve uma redução ( $P < 0,10$ ) de 0,5 litros de leite por vaca em lactação. Já entre os meses de agosto-setembro e outubro-novembro foi verificado ( $P < 0,10$ ) um aumento médio de 0,5 litros de leite por vaca em lactação. Estas alterações são dadas tanto por alterações na produção de leite diária, quanto no número de vacas em lactação. Este último,

também, é reflexo da sazonalidade de produção das forrageiras que afetará a nutrição das vacas e conseqüentemente a taxa de prenhez ao longo do ano.

Tabela 7 – Variações e significâncias encontradas para cada mês do ano sobre as características de produção de leite

Item <sup>1</sup>	Mês										
	Jan -Fev	Fev-Mar	Mar-Abr	Abr-Mai	Mai-Jun	Jun-Jul	Jul-Ago	Ago-Set	Set-Out	Out-Nov	Nov-Dez
PLD	-8,9 <i>0,0012</i>	3,1 <i>0,6199</i>	-4,0 <i>0,1621</i>	-2,7 <i>0,4450</i>	6,7 <i>0,2277</i>	3,5 <i>0,3318</i>	4,6 <i>0,3409</i>	7,6 <i>0,0219</i>	7,9 <i>0,0429</i>	6,0 <i>0,0015</i>	-3,5 <i>0,3695</i>
PDVL	-0,5 <i>0,0254</i>	-0,02 <i>0,9311</i>	-0,5 <i>0,0213</i>	-0,02 <i>0,9289</i>	0,3 <i>0,3652</i>	0,4 <i>0,1390</i>	0,4 <i>0,1691</i>	0,6 <i>0,0851</i>	0,4 <i>0,1330</i>	0,4 <i>0,0751</i>	-0,05 <i>0,8593</i>
PLHD	-0,1 <i>0,0874</i>	-0,02 <i>0,7046</i>	-0,1 <i>0,0046</i>	-0,01 <i>0,7957</i>	0,1 <i>0,3141</i>	0,1 <i>0,1423</i>	0,1 <i>0,1490</i>	0,1 <i>0,1897</i>	0,1 <i>0,0408</i>	0,1 <i>0,0490</i>	0,0 <i>0,9402</i>
RBMES	-267,87 <i>0,0001</i>	270,88 <i>0,0638</i>	-89,05 <i>0,1358</i>	158,74 <i>0,0111</i>	392,04 <i>0,0234</i>	51,22 <i>0,6029</i>	16,32 <i>0,8879</i>	-104,75 <i>0,2550</i>	-0,74 <i>0,9925</i>	52,20 <i>0,0942</i>	-253,94 <i>0,0076</i>
RBHMES	-45,38 <i>0,0039</i>	36,67 <i>0,0108</i>	-31,26 <i>0,0037</i>	37,61 <i>0,0011</i>	60,62 <i>0,0076</i>	31,33 <i>0,2309</i>	19,91 <i>0,4224</i>	-27,69 <i>0,3167</i>	0,53 <i>0,9700</i>	16,84 <i>0,2182</i>	-37,22 <i>0,0033</i>

<sup>1</sup>Produção de leite diária (PLD), produção diária por vaca em lactação (PDVL), produção de leite por hectare por dia (PLHD), renda bruta mensal (RBMES) e renda bruta por hectare por mês (RBHMES)

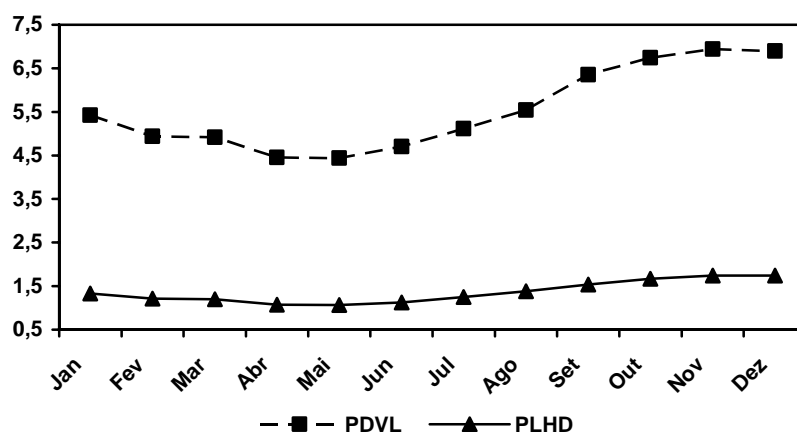


Figura 2 – Produção de leite diária por vaca em lactação (PDVL) e produção de leite por hectare por dia (PLHD) média, ao longo do ano de 2009, em um grupo de propriedades leiteiras em Juiz de Fora – MG.

A produção de leite por hectare dia comportou-se da mesma forma, entretanto, sua oscilação foi em menor escala devido a distância entre valores de produção diária e tamanho de propriedade. Mesmo assim, verificou-se uma variação média negativa ( $P < 0,10$ ) de 0,1 litro de leite entre os meses de janeiro-fevereiro e março-abril; e entre os meses de setembro-outubro e outubro-novembro houve variação positiva ( $P < 0,10$ ) de 0,1 litro de leite por hectare por dia.

A renda bruta por hectare por mês (Figura 3) sofreu influência da época do ano ( $P < 0,10$ ) com a ocorrência de variação negativa entre os meses janeiro-fevereiro (-45,38), março-abril (-31,26) e novembro-dezembro (-37,22); e variações positivas entre fevereiro-março (36,67), abril-maio (37,61) e maio-junho (60,62).

A RBHMES alterou ao longo do ano pois, além da sazonalidade de produção do leite também é variado o preço pago ao produtor, por litro de leite, pelos mesmos motivos (Figura 4).

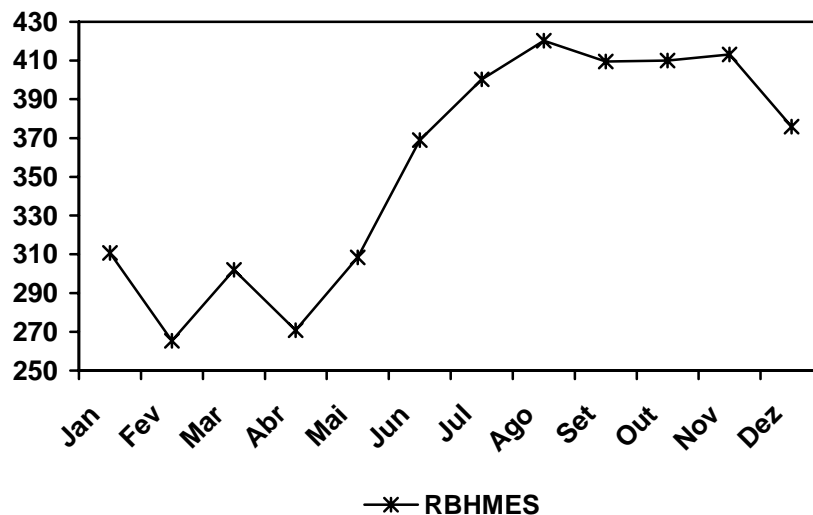


Figura 3 – Renda bruta por hectare por mês (RBHMES) média, ao longo do ano de 2009 de um grupo de propriedades leiteiras em Juiz de Fora – MG.

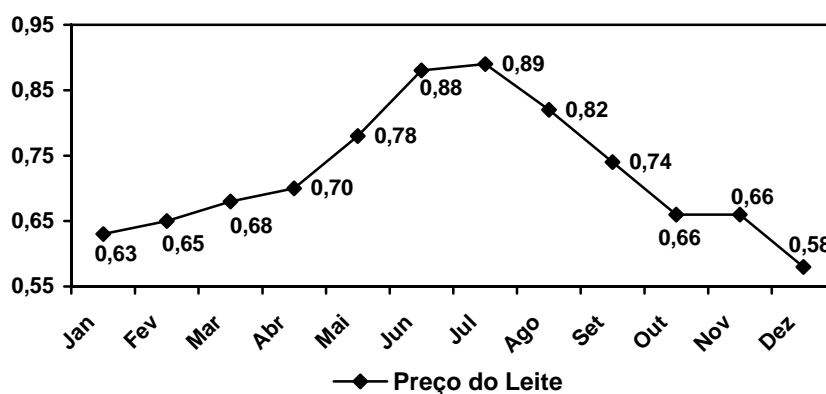


Figura 4 – Preço do leite (R\$/L) pago ao longo do ano de 2009, a um grupo de propriedades leiteiras em Juiz de Fora – MG.

O efeito de mês e as variações das variáveis do grupo componentes e qualidade do leite ao longo do ano são apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8 – Variações e significâncias encontradas para cada mês do ano sobre os componentes e a qualidade do leite

Item <sup>1</sup>	Mês										
	Jan -Fev	Fev-Mar	Mar-Abr	Abr-Mai	Mai-Jun	Jun-Jul	Jul-Ago	Ago-Set	Set-Out	Out-Nov	Nov-Dez
CCS	93,37 <i>0,5613</i>	73,32 <i>0,7081</i>	-79,45 <i>0,6415</i>	-201,32 <i>0,0661</i>	103,41 <i>0,3285</i>	-61,82 <i>0,6140</i>	-35,73 <i>0,6794</i>	-50,43 <i>0,5183</i>	-44,15 <i>0,5156</i>	32,90 <i>0,7066</i>	-162,14 <i>0,0434</i>
EST	0,29 <i>0,0056</i>	-0,26 <i>0,0043</i>	0,30 <i>0,0038</i>	0,05 <i>0,5382</i>	-0,22 <i>0,0668</i>	-0,20 <i>0,0214</i>	-0,14 <i>0,0542</i>	-0,08 <i>0,3059</i>	0,00 <i>0,9799</i>	-0,15 <i>0,2229</i>	0,89 <i>0,0001</i>
ESD	0,12 <i>0,0230</i>	-0,07 <i>0,1199</i>	0,13 <i>0,0010</i>	-0,06 <i>0,1832</i>	0,04 <i>0,4336</i>	-0,06 <i>0,0278</i>	-0,05 <i>0,1443</i>	0,04 <i>0,1886</i>	-0,03 <i>0,5171</i>	-0,08 <i>0,1337</i>	0,21 <i>0,0001</i>
GORD	0,17 <i>0,0196</i>	-0,20 <i>0,0059</i>	0,16 <i>0,0730</i>	0,11 <i>0,1446</i>	-0,26 <i>0,0037</i>	-0,14 <i>0,0702</i>	-0,09 <i>0,0998</i>	-0,12 <i>0,0796</i>	0,09 <i>0,2798</i>	-0,12 <i>0,1446</i>	0,68 <i>0,0001</i>
PROT	0,18 <i>0,0001</i>	-0,12 <i>0,0054</i>	0,15 <i>0,0145</i>	0,32 <i>0,0001</i>	-0,29 <i>0,0001</i>	-0,16 <i>0,0001</i>	-0,01 <i>0,7531</i>	-0,06 <i>0,0681</i>	0,16 <i>0,0002</i>	-0,05 <i>0,1584</i>	0,17 <i>0,0001</i>
G/P	-0,02 <i>0,4549</i>	-0,02 <i>0,4110</i>	-0,00 <i>0,9887</i>	-0,08 <i>0,0057</i>	0,01 <i>0,5283</i>	0,01 <i>0,4839</i>	-0,03 <i>0,1325</i>	-0,02 <i>0,4742</i>	-0,03 <i>0,1777</i>	-0,02 <i>0,3141</i>	0,15 <i>0,0001</i>
LAC	-0,08 <i>0,0017</i>	0,02 <i>0,4182</i>	0,02 <i>0,3429</i>	-0,18 <i>0,0001</i>	0,13 <i>0,0001</i>	0,08 <i>0,0011</i>	-0,04 <i>0,0334</i>	0,12 <i>0,0001</i>	-0,17 <i>0,0001</i>	-0,02 <i>0,3239</i>	0,07 <i>0,0035</i>

<sup>1</sup>Contagem de células somáticas (CCS), extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), gordura (GORD), proteína (PROT), relação gordura:proteína (G/P) e lactose (LAC).

A contagem de células somáticas sofreu efeito da época do ano ( $P < 0,10$ ) sendo que entre os meses abril-maio e novembro-dezembro foram encontradas as maiores variações negativas ( $P < 0,10$ ). Na Figura 5, é mostrado a distribuição média da CCS do grupo estudado ao longo do ano de 2009.

A estação do ano e o estresse térmico também têm sido apontados como causas de elevadas CCS (FONSECA e SANTOS, 2000). Vários estudos mostram que a CCS aumenta durante o verão (RIBAS et al., 2002; SARGEANT et al., 1998; BRITO, 2003; GODKIN, 2000). Também ocorre um aumento na incidência de mastite clínica, causada por patógenos ambientais nos meses de verão. Alguns pesquisadores sugerem que o estresse por altas temperaturas e umidade pode aumentar a susceptibilidade à infecção, bem como elevar o número de patógenos aos quais as vacas ficam expostas (HARMON, 1998).

Outra abordagem, feita por Santos e Fonseca (2002), é que durante o verão, em função do estresse calórico, os animais apresentam menor consumo de alimentos e conseqüentemente menor produção de leite, o que leva a maior concentração das células somáticas. Muitas vezes a época de calor coincide com a época de concentração de chuvas, ocorrendo maior proliferação dos organismos causadores da mastite (BRITO, 2003; SANTOS e FONSECA, 2002b).

Como mostra a Figura 6, era de se esperar ocorrer variações no EST e ESD ao longo do ano, visto que a produção de leite também foi alterada. Para o EST as variações positivas ( $P < 0,10$ ) ocorreram entre os meses janeiro-fevereiro, março-abril e novembro-dezembro com valores de 0,29; 0,30 e 0,89 pontos percentuais, respectivamente. As variações negativas se deram entre os meses fevereiro-março, maio-junho, junho-julho e julho-agosto com valores de -0,26; -0,22; -0,20 e -0,14 pontos percentuais, respectivamente. O ESD se comportou da mesma forma, entretanto com oscilações menores tanto positivas (0,12 em janeiro-fevereiro; 0,13 em março-abril e 0,21 em novembro-dezembro) quanto negativas (-0,06 em junho-julho).

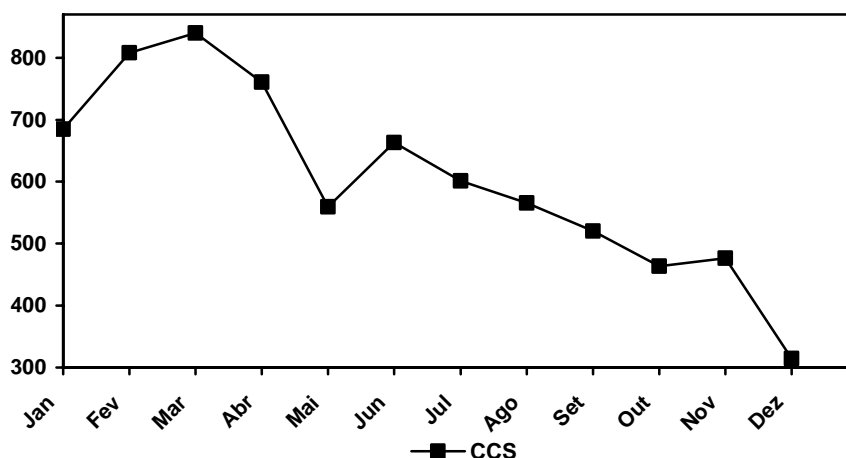


Figura 5 – Contagem de células somáticas (CCS) média, ao longo do ano de 2009, em um grupo de propriedades leiteiras em Juiz de Fora – MG.

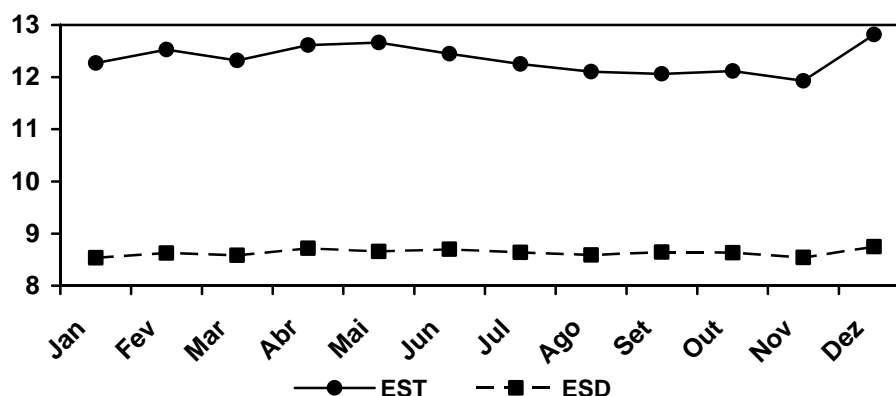


Figura 6 – Extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD) médio, ao longo do ano de 2009, em um grupo de propriedades leiteiras em Juiz de Fora – MG.

Na Figura 7 são demonstrados os valores médios de gordura, proteína e lactose, sendo estes muito variáveis ao longo do ano, com grande influência do mês. Nota-se que as variações encontradas para gordura e proteína, mesmo não sendo nas mesmas proporções, foram mantidas sobre mesma relação. Como visto na Tabela 8, as variações que ocorrem na concentração de proteína e de gordura do leite se dão ao longo dos meses, mas sempre mantendo uma mesma relação ( $P < 0,10$ ), ou tendendo a isso, com exceção entre os meses de abril-maio que apresentou maior divergência de variação (efeito de mês).

Poucos eram os produtores e a quantidade de concentrado utilizada para suplementar as vacas em produção. Mesmo sendo pouco usado e, estrategicamente, em épocas de escassez de forragem, o fornecimento de concentrado afeta a produção e a composição do leite, pois resulta em aumento de propionato decorrente da maior inclusão de amido. Como consequência, há uma redução do teor de gordura do leite, pois o aumento de propionato estimula a gliconeogênese, tornando níveis sanguíneos de insulina maiores que acabam reduzindo os precursores para formar a gordura na glândula. A insulina atua na regulação do metabolismo do tecido adiposo, estimulando a lipogênese e inibindo a lipólise. Dessa forma, pode diminuir o aporte de acetato (maior lipogênese no tecido adiposo) ou de ácidos graxos de cadeia longa (menor mobilização de lipídios) para a glândula mamária, o que poderia limitar a secreção de gordura no leite (BAUMAN & GRINARI, 2003).

Já o NRC (2001) relata que o uso de concentrado pode causar queda do teor de gordura do leite por meio da maior produção de ácidos graxos voláteis no rúmen que reduzem o pH e afetam a degradabilidade da fibra, o que gera menos percussores de gordura no leite (acetato); relatam também que podem causar relação de ácido acético:propiónico menor do que 2,5 o que também alteraria a fermentação microbiana da fibra; e por fim, relatam que a queda de gordura do leite pode ocorrer pela presença de gordura insaturada na dieta que gera ácidos graxos trans através da biohidrogenação incompleta, reduzindo a atividade na glândula mamária de acetil CoA carboxilase, ácido graxo sintetase e estearoil CoA dessaturase o que diminui a formação de ácidos graxos de cadeia curta (C<16) na glândula e no leite. Concentrados com elevado teor de amido tendem a deprimir mais a gordura do leite do que concentrados com elevado teor de fibra digestível. Da mesma forma, existem diferenças relacionadas quanto às diferentes fontes de amido, sendo que há grãos com amido mais rápido ou lentamente digerido, afetando mais o pH ruminal que outros. Os diferentes processamentos dos grãos também afetam a velocidade de digestão e pH ruminal, alterando a produção de gordura (CARVALHO, 2002).

A maior parte dos trabalhos demonstra uma redução clássica no teor de gordura com o aumento da suplementação (Arriaga-Jordan & Holmes, 1986; Reis & Combs, 2000; Walker et al., 2001).

Entretanto, pode haver um efeito de diluição sobre a produção de gordura do leite através de maior produção de leite como resposta ao uso de concentrado.

A sazonalidade da produção de forragem altera a dieta ingerida das vacas que tendem a ter uma alimentação mais fibrosa na época das águas e mais energética na época da seca. Tal fato justifica a variação na composição do leite, visto que alimentos volumosos tendem a aumentar a concentração de EST, principalmente a gordura proveniente de acetato da dieta. Na época da seca, houve uma redução dos componentes do leite, principalmente da gordura, por falta de acetato, produto de fermentação das fibras da forragem.

A proporção de cada componente no leite está influenciada, em diferentes graus, pela nutrição da vaca. Assim, a alimentação responde por aproximadamente 50% das variações de gordura e proteínas do leite, porém, praticamente não afeta o conteúdo de lactose (Fredeen, 1996), como pode ser evidenciado na Figura 7.

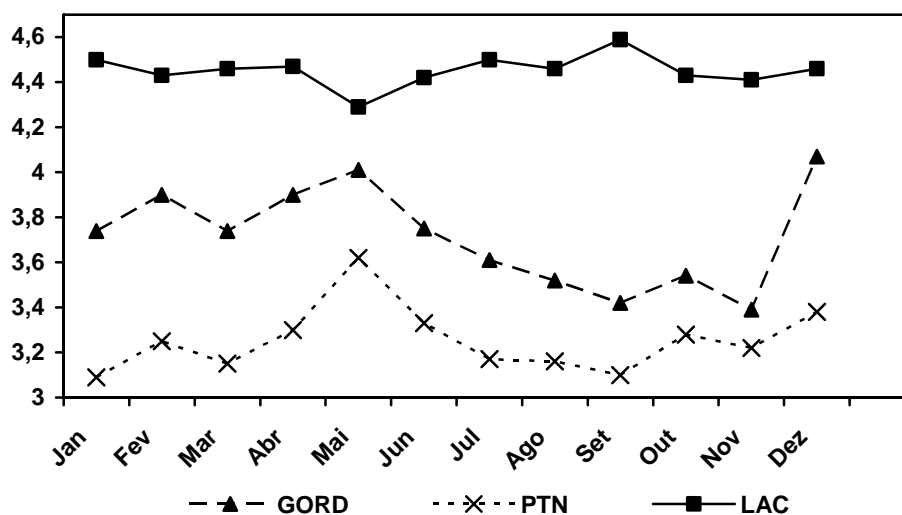


Figura 7 – Teores médios de gordura (GORD), proteína (PTN) e lactose (LAC) no leite ao longo do ano de um grupo de produtores de Juiz de Fora – MG.

As variações ocorridas na concentração de lactose são menos acentuadas que outros componentes do leite, mas não deixa de existir pois este componente está muito relacionado com a quantidade de leite produzido.

Maiores quantidades de concentrado consumido proporcionam maiores produções de leite em função de maior concentração de ácido propiônico absorvido do rúmen, pois esse ácido é utilizado pelo organismo do animal para produzir a lactose do leite.

As flutuações climáticas que acontecem com o decorrer das estações do ano afetam tanto a produtividade e qualidade das forrageiras, quanto o bem-estar dos animais, refletindo-se marcadamente na produção e composição do leite como visto neste estudo.

Ao contrário dos dados encontrados neste experimento, Waldner et al. (2006) verificaram que as concentrações de gordura e de proteína são maiores no outono e inverno e menores durante a primavera e verão, em virtude da melhor qualidade das forrageiras disponíveis nos meses de outono-inverno. Bernabucci et al. (2002) constataram menor concentração de proteína e caseína e maior de soroproteína no leite produzido no verão. Segundo os autores, estas variações relacionam-se tanto ao tipo de alimento disponível quanto ao estresse dos animais, por causa das mudanças nas condições climáticas com o decorrer do ano. Na Argentina, Negri et al. (2004) observaram variação sazonal para a uréia e lactose.

Corroborando estas informações, Gonzalez (2002) analisou a qualidade do leite em diferentes sistemas de produção, durante 11 meses, na bacia leiteira de Pelotas e constatou que a composição do leite varia sazonalmente, em função das flutuações na quantidade e qualidade dos alimentos ofertados aos animais.

Na Tabela 9 são apresentados os coeficientes de correlação linear entre os grupos de variáveis características de produção e composição e qualidade do leite.

Neste contexto, avaliando as correlações lineares entre os parâmetros avaliados neste estudo é possível evidenciar que o índice de maior importância para o sucesso da atividade leiteira, renda bruta por hectare por mês (RBHMES),

teve forte correlação com as características de produção como a produção de leite por dia, por vacas em lactação e por hectare dia (0,72; 0,83 e 0,88, respectivamente).

Por outro lado, houve correlação negativa entre as características qualitativas do leite em relação a renda bruta por hectare por mês, com exceção da lactose ( $P < 0,10$ ) que apresentou correlação positiva com a mesma. Vale lembrar que a lactose apresentou correlação positiva com a produção de leite diária, corroborando a afirmação de outros autores. Ao se aumentar a produção de lactose, aumenta a produção de leite e, assim, possivelmente, a renda bruta torna-se maior. Houve correlação negativa com as características qualitativas do leite pois, na verdade, quando se aumenta a produção de leite há uma diluição do teor dos sólidos totais. Há diluição dos teores de sólidos totais, entretanto a quantidade produzida (kg) é maior.

Tabela 9 – Coeficientes de correlação linear de Pearson entre as variáveis: produção de leite diária (PLD), produção diária por vaca em lactação (PDVL), produção de leite por hectare por dia (PLHD), renda bruta mensal (RBMES), renda bruta por hectare por mês (RBHMES), unidade formadora de colônia (UFC), contagem de células somáticas (CCS), extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), gordura (GORD), proteína (PROT), relação gordura:proteína (G/P), lactose (LAC)

Item	Variável <sup>1 2</sup>											
	PDVL	PLHD	RBMES	RBHMES	UFC	CCS	EST	ESD	GORD	PROT	G/P	LAC
PLD	0,8432 <i>&lt;0,0001</i>	0,8093 <i>&lt;0,0001</i>	0,8697 <i>&lt;0,0001</i>	0,7182 <i>&lt;0,0001</i>	0,1878 <i>0,0038</i>	-0,1793 <i>0,0057</i>	-0,1179 <i>0,0706</i>	0,0409 <i>0,5322</i>	-0,1713 <i>0,0084</i>	-0,0809 <i>0,2154</i>	-0,1484 <i>0,0226</i>	0,1847 <i>0,0044</i>
PDVL		0,9130 <i>&lt;0,0001</i>	0,7225 <i>&lt;0,0001</i>	0,8313 <i>&lt;0,0001</i>	0,1930 <i>0,0029</i>	-0,1485 <i>0,0225</i>	-0,2182 <i>0,0007</i>	-0,0496 <i>0,4484</i>	-0,2585 <i>&lt;0,0001</i>	-0,1610 <i>0,0133</i>	-0,1798 <i>0,0056</i>	0,1780 <i>0,0061</i>
PLHD			0,6540 <i>&lt;0,0001</i>	0,8815 <i>&lt;0,0001</i>	0,1654 <i>0,0109</i>	-0,1883 <i>0,0037</i>	-0,1602 <i>0,0138</i>	-0,0305 <i>0,6408</i>	-0,1912 <i>0,0032</i>	-0,1289 <i>0,0479</i>	-0,1315 <i>0,0436</i>	0,1572 <i>0,0156</i>
RBMES				0,7668 <i>&lt;0,0001</i>	0,1053 <i>0,1065</i>	-0,1280 <i>0,0496</i>	-0,1621 <i>0,0126</i>	0,0424 <i>0,5168</i>	-0,2286 <i>0,0004</i>	-0,0670 <i>0,3056</i>	-0,2231 <i>0,0006</i>	0,1507 <i>0,0205</i>
RBHMES					0,0980 <i>0,1334</i>	-0,1657 <i>0,0108</i>	-0,2184 <i>0,0007</i>	-0,0206 <i>0,7534</i>	-0,2708 <i>&lt;0,0001</i>	-0,1245 <i>0,0562</i>	-0,2260 <i>0,0005</i>	0,1492 <i>0,0218</i>
UFC						-0,0008 <i>0,9902</i>	-0,1130 <i>0,0833</i>	0,0084 <i>0,8975</i>	-0,1553 <i>0,0170</i>	-0,0434 <i>0,5069</i>	-0,1383 <i>0,0338</i>	0,0976 <i>0,1348</i>
CCS							0,0977 <i>0,1345</i>	-0,0422 <i>0,5185</i>	0,1539 <i>0,0180</i>	0,0587 <i>0,3695</i>	0,1513 <i>0,0200</i>	-0,2058 <i>0,0015</i>
EST								0,6948 <i>&lt;0,0001</i>	0,9324 <i>&lt;0,0001</i>	0,6456 <i>&lt;0,0001</i>	0,5573 <i>&lt;0,0001</i>	-0,0994 <i>0,1278</i>
ESD									0,4131 <i>&lt;0,0001</i>	0,6677 <i>&lt;0,0001</i>	-0,0723 <i>0,2688</i>	0,2905 <i>&lt;0,0001</i>
GORD										0,5163 <i>&lt;0,0001</i>	0,7423 <i>&lt;0,0001</i>	-0,2827 <i>&lt;0,0001</i>
PROT											-0,1785 <i>0,0060</i>	-0,4361 <i>&lt;0,0001</i>
G/P												0,0018 <i>0,9780</i>

<sup>1</sup> Os valores sub-escritos correspondem aos níveis descritos de probabilidade para erro tipo I associado às hipóteses:  $H_0: p = 0$ ;  $H_a: p \neq 0$ . <sup>2</sup> Os coeficientes de correlação foram ajustados para os efeitos de produtor.

A maior parte dos trabalhos publicados na literatura mostram que o componente menos variável do leite é a lactose. Sob condições normais, o teor de lactose é um pouco menor no início e no fim da lactação, com mudanças que acompanham a curva de produção. A lactose é considerada o indicador do volume de produção, ou seja, quanto mais ácido propiônico estiver disponível para a síntese de lactose no úbere, mais leite será secretado (Mühlbach et al., 2000). A lactose e o potássio mantêm o equilíbrio osmótico entre o leite e o sangue, através da retirada de água dos fluidos extra e intracelulares. Assim, quanto mais lactose é produzida e secretada na cisterna do úbere, mais água será “puxada” para formar o leite (Fredeen, 1996), podendo este comportamento ser observado analisando as Figura 1 e Figura 7 onde a curva de produção de leite e lactose se comportam da mesma forma.

Corroborando os dados encontrados neste experimento, Machado et al. (2000) observaram efeito da CCS na porcentagem de lactose do leite em tanque dos Estados de São Paulo e Minas Gerais, sendo que à medida que aumentou a CCS, diminuiu o teor de lactose. Perez Júnior et al. (2002) trabalhando com amostras de tanque de rebanhos no Paraná, encontraram correlação negativa de 0,332 entre a porcentagem de lactose e o CCS sendo próximo ao valor encontrado neste experimento (-0,206).

Embora não significativo ( $P > 0,10$ ), a CCS se correlacionou positivamente com a concentração de proteína no leite. Tonelli et al. (2006) relatam redução de 0,55 pontos percentuais na lactose e aumento de 0,50 pontos percentuais na proteína, quando a contagem de células somáticas passou de 100 mil para mais de 3 milhões/ml. A mastite provoca aumento da rota para-celular de secreção de constituintes do sangue para o leite, gerando desequilíbrio salino, aumento do pH e diminuição da estabilidade das proteínas (Silva & Almeida, 2006).

O grupo de produtores analisados apresentou sazonalidade na produção de leite, pois suas características de não adoção de técnicas como manejo de pastagens e uso adequado de concentrado os tornam mais vulneráveis as alterações climáticas e de produção de forrageiras que afetam a produção de leite, de sólidos e, conseqüentemente, a renda bruta.

## CONCLUSÕES

As variáveis que se correlacionaram mais fortemente com a renda bruta do leite foram as características de produção como a produção de leite por dia, produção de leite por vacas em lactação e produção de leite por vacas por hectare/dia.

Já entre as características de composição e qualidade do leite, a que maior se correlacionou com a renda bruta do leite foi a lactose, justamente por ser muito correlacionada com a produção de leite total.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEIXO, S.S.; SOUZA, J.G.; FERRAUDO, A.S. Técnicas de análise multivariada na determinação de grupos homogêneos de produtores de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.36, p.2168-2175, 2007.
- ARRIAGA-JORDAN, C.M.; HOLMES, W. The effect of concentrate supplementation on high yielding dairy cows under two systems of grazing. **Journal Agricultural Science**, Cambridge, v.107, n1, p.453-461, 1986.
- BAUMAN, D.E.; GRIINARI, J.M. Nutritional regulation of milk fat synthesis. **Annual Review Nutrition**, v.23, p.203-227, 2003.
- BERNABUCCI, U. et al. Effects of the hot season on milk protein fractions in Holstein cows. **Animal Research**, Les Ulis, v.51, p.25-33, 2002.
- BRITO, J.R.F. Células somáticas no leite: uma revisão. **CBLQ em Revista**, v.1, n.2, 2003. p. 11-17
- CARVALHO, M. P. Manipulando a composição do leite: gordura. 2º Curso online sobre qualidade do leite. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br>>. 2002
- CHEVEREAU, C. **Pilotage stratégique des troupeaux laitiers. Institut National de la Recherche Agronomique – INRA**, France. Dissertação Memoire d'Ingenieur (Graduação) - Institut National de la Recherche Agronomique, INRA, 2004.
- FERNANDES, E.N.; BRESSA, N.M.; VERNEQUE, R.S. Zoneamento da pecuária leiteira da região sul do Brasil. **Ciência Rural**, v.34, p.485-491, 2004.
- FONSECA, L.F.L. Critérios no pagamento por qualidade. **Revista Balde Branco**, v.37, n.444, p.28-34, 2001.
- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos, 2000. 176 pag.

- FREDEEN, A.H. Considerations in the milk nutritional modification of milk composition. **Animal Feed Science Technology**, n.59, p.185-197, 1996.
- GODKIN, A. Qualidade do leite ao redor do mundo: o papel da CCS. In: Simpósio internacional sobre qualidade do leite, encontro anual do conselho brasileiro de qualidade do leite, 2., Curitiba: 2000, **Anais**. Curitiba: UFPR, 2000. p. 9-20
- GONZALEZ, H. L. **Qualidade do leite em diferentes sistemas de produção e meses do ano na bacia leiteira de Pelotas**, 2002. 120 f. Tese (Mestrado em Produção Animal)-Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2002.
- HARMON, R.J. Fatores que afetam as contagens de células somáticas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 1., Curitiba, 1998. **Anais**. Curitiba: UFPR, 1998. p. 7-15.
- HOSTIOU, N.; VEIGA, J.B.; TOURRAND, J.F. Dinâmica e evolução de sistemas familiares de produção leiteira em Uruará, frente de colonização da Amazônia brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v44, n.2, p.295 – 311, 2006.
- MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRÍES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1883-1886, 2000.
- MADÉLRIEUX, S. **Ronde des saisons, vie des troupeaux et labeur des hommes. Modélisation de l'organisation du travail en exploitation d'élevage herbivore au cours d'une année**. INRA, France. These (Docteur) – Institut National de la Recherche Agronomique, INRA, 2004.
- MÜHLBACH, P.R.F. Sistema de produção intensiva de leite no RS. In: FONTANELI, R.; FONTANELI, R.; DÜRR, J. W. (Orgs.). Sistemas de produção de leite. Passo Fundo: Editora da Universidade de Passo Fundo, 2000. p.11-25.

- NEGRI, L. M. et al. The effect of silo milk composition parameters on heat stability of whole milk powder. **Food Science Technology Institute**, London, v.10, n.6, p.415-420, 2004.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requeriments of dairy cattle**, 7th., Washington D.C: National Academic Press. 2001. 381p.
- PERES JUNIOR, F. et al. Proteína, gordura e lactose em amostras de leite de tanques. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife, 2002. **Anais**. CD ROM.
- REIS, R.B.; COMBS, D.K. Effects of increasing levels of grain supplementation on rumen enviroment and lactation performance of dairy cows grazing grass-legume pasture. **Journal Dairy Science**, Champaign, v.83, n.12, p.2888-2898, 2000.
- RIBAS, N.P.; PAULA, M.C.; ANDRADE, U.V.C. Contagem e escore de células somáticas em amostras de leite de tanques nos Estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo. **Revista Batavo**, Carambeí, Paraná, n.113, p. 31-36, 2002.
- SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. Contagem de células somáticas e qualidade industrial do leite. **2º Curso on line sobre qualidade do leite**. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br>>. Acesso em: 20 abr. 2002.
- SARGEANT, J.M.; SCHUKKEN, Y.H.; LESLIE, K.E. Ontario bulk milk somatic cell count reduction program: progress and outlook. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.6, p.1545-1554, 1998.
- SILVA, P.H.F. da; ALMEIDA, M.C.F. Estabilidade térmica do leite. **Revista do Instituto Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.53, n.304, p.157-163, jul/ago. 1998.
- TONELLI, L.B.P.A. et al. Relação entre contagem de células somáticas e porcentagem de gordura, proteína e lactose em leite de vacas. In:

CONGRESSO PAN-AMERICANO DE LEITE, 9., 2006, Porto Alegre.  
**Anais...** Porto Alegre, 2006, p. 307-309.

WALDNER, D.N. et al. Managing milk composition: normal sources of variation. Disponível em: <[http://www.osuextra.okstate.edu/pdfs/F\\_4016\\_web.pdf](http://www.osuextra.okstate.edu/pdfs/F_4016_web.pdf)>. Acesso em: 30 jun. 2010.

WALKER, G.P.; STOCKDALE, C.R.; WALES, W.J.; DOYLE, P.T.; DELLOW, D.W. Effect of level of grain supplementation on milk production responses of dairy cows in mid-late lactation when grazing irrigated pastures high in paspalum (*Paspalum dilatatum* Poir.). **Australian Journal Experimental Agricultural**, Melbourne, v.41, p.1-11, 2001.

## APÊNDICE

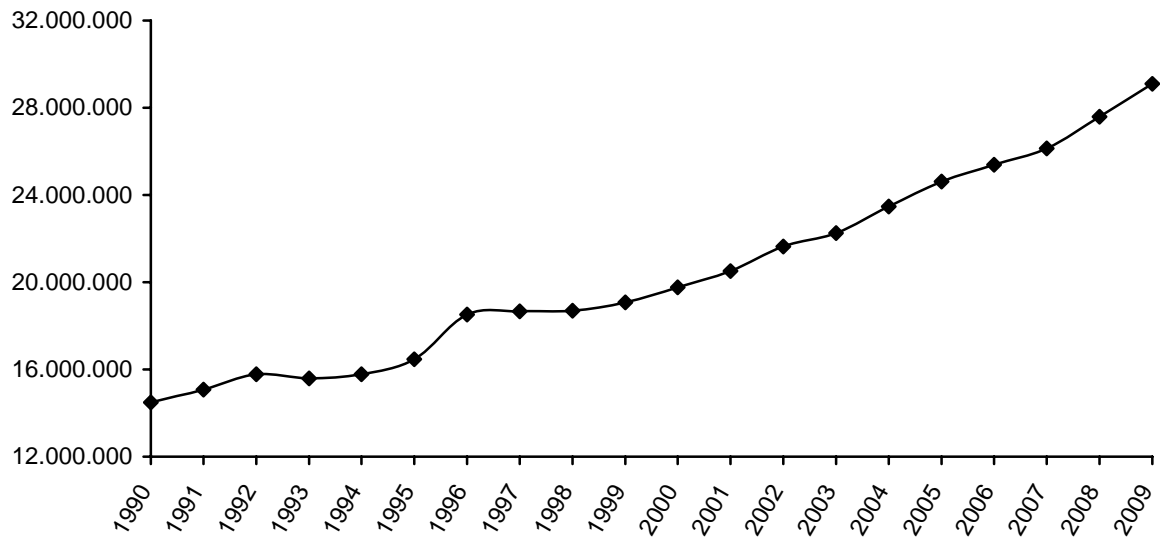


Figura 8 – Produção de leite brasileira de 1990 a 2009

Fonte: IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal

Tabela 10 – Produções anuais de Leite (em Mil Litros) nas Microrregiões Noroeste, que compõem a Mesorregião Noroeste Espírito-santense – ES e na Microrregião de Juiz de Fora – MG, de 1990 a 2009

Ano	Microrregiões Noroeste - ES			Mesorregião Noroeste ES	Microrregião MG
	Barra de São Francisco	Nova Venécia	Colatina	(Total)	Juiz de Fora
1990	29.547	14.459	19.312	63.318	149.674
1991	30.565	16.738	19.746	67.049	141.691
1992	29.926	17.801	19.138	66.866	145.160
1993	30.243	24.538	21.574	76.355	147.903
1994	32.193	23.186	22.606	77.985	155.862
1995	31.773	23.081	23.952	78.806	157.387
1996	31.023	23.176	23.648	77.847	134.289
1997	34.390	22.742	24.665	81.797	136.356
1998	32.359	23.542	23.434	79.335	150.365
1999	34.955	23.246	26.981	85.182	154.433
2000	35.347	23.172	26.660	85.180	159.482
2001	36.643	23.764	27.803	88.209	158.241
2002	44.954	24.057	30.277	99.287	160.145
2003	47.806	23.159	32.101	103.066	157.908
2004	53.950	25.463	36.370	115.784	171.087
2005	60.636	29.075	36.286	125.997	194.390
2006	64.914	29.335	43.819	138.067	194.051
2007	65.946	29.847	46.849	142.642	198.596
2008	65.150	29.868	45.162	140.180	226.006
2009	63.637	30.360	46.469	140.465	222.748

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal

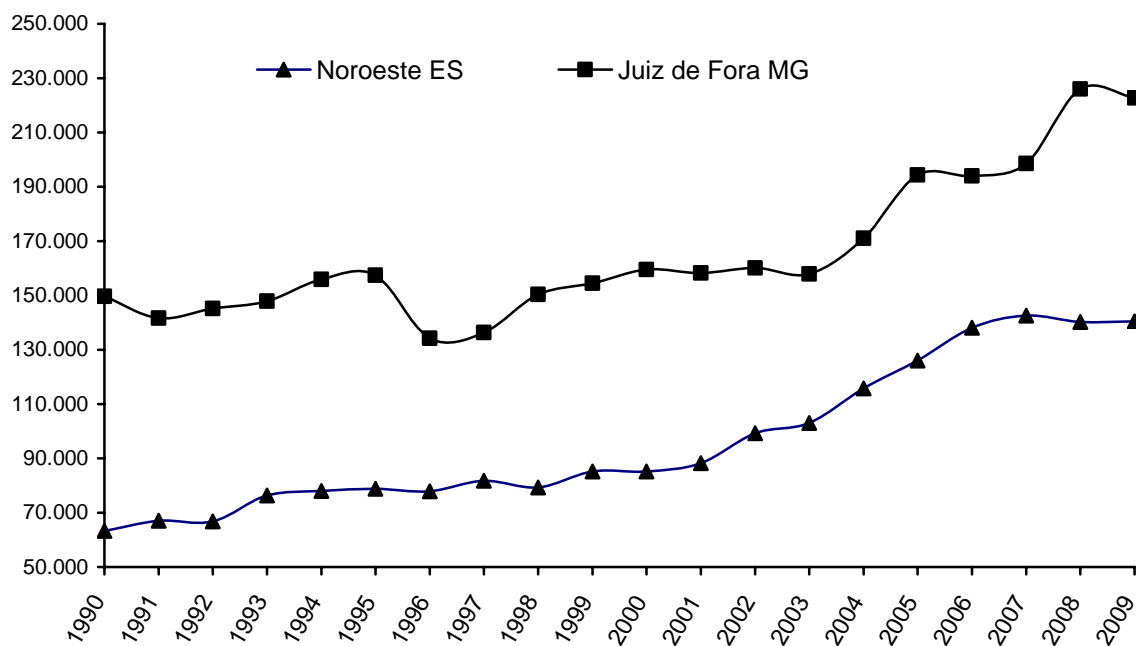


Figura 9 – Produção de Leite (em Mil Litros) da Microrregião de Juiz de Fora – MG e Mesorregião Noroeste Espírito-santense – ES do ano de 1990 a 2009

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal