



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS**

**QUALIDADE DAS DIFERENTES FRAÇÕES  
DO LEITE DE VACAS F1 HOLANDÊS-ZEBU**

**RAQUEL DE MELO COSTA**

**2015**

**RAQUEL DE MELO COSTA**

**QUALIDADE DAS DIFERENTES FRAÇÕES  
DO LEITE DE VACAS F1 HOLANDÊS-ZEBU**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Produção Animal, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

**Orientador:**

**Prof. Dr. José Reinaldo Mendes Ruas**

**UNIMONTES-MG  
MINAS GERAIS – BRASIL**

**2015**

Costa, Raquel de Melo

C837q      Qualidade das diferentes frações do leite de vacas F1  
Holandês-Zebu [manuscrito] / Raquel de Melo Costa. – 2015.

67 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em  
Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros – Janaúba,  
2015.

Orientador: Prof. José Reinaldo Mendes Ruas.

1. Holandês (Bovino). 2. Leite Produção. 3. Vacas mestiças.  
4. Zebu. I. Ruas, José Reinaldo Mendes. II. Universidade  
Estadual de Montes Claros. III. Título.

CDD. 636.2142


Catálogo: Biblioteca Setorial Campus de Janaúba

**RAQUEL DE MELO COSTA**

**QUALIDADE DAS DIFERENTES FRAÇÕES DO LEITE DE VACAS FI  
HOLANDES X ZEBU**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

**APROVADA em 04 de MARÇO de 2015.**

  
Prof. D.Sc. José Reinaldo Mendes Ruas  
UNIMONTES  
(Orientador)

  
Prof. D.Sc. Vicente Ribeiro Rocha  
Júnior  
UNIMONTES

  
Prof. D.Sc. Maria Dulcinéia da Costa  
UNIMONTES

  
D.Sc. Edilane Aparecida da Silva  
EPAMIG

**JANAÚBA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2015**

Ofereço

A Deus;

Aos meus pais, Gilmar Ferreira da Costa e Edilene Aparecida de Melo Costa;

Aos meus irmãos Cláudia M. Costa Ribeiro, Gideone de Melo Costa e Junio de Melo Costa;

Pela dedicação, amizade, compreensão, companheirismo, a mim oferecidos em todos os momentos da minha vida.

Minha homenagem e eterna gratidão,  
a todos os professores que mediaram a minha formação  
na Universidade Estadual de Montes Claros.

Dedico

Ao Dário pela amizade, amor e apoio;

E também aos meus amigos, pelo apoio e carinho.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pelo dom da vida, pelas oportunidades e pela força que tem me dado em todo tempo;

Aos meus amados pais pela dedicação, compreensão e auxílio que me fortaleceram a cada dia;

Aos meus amados e queridos irmãos pelo companheirismo, afeto e auxílio;

À FAPEMIG (Projeto PPM 00281-13), à CAPES e ao INCT-Ciência Animal pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa;

À Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, pela contribuição na minha formação acadêmica;

Ao professor DSc José Reinaldo Mendes Ruas pela valiosa orientação acadêmica, o qual revelou autêntica demonstração de profissionalismo e competência, pela amizade e pelo apoio a esta conquista;

A professora Msc Luciana Caldeira Albuquerque pela ajuda, ensinamentos, pela amizade e toda colaboração neste trabalho;

Ao professor DSc. Vicente Ribeiro Rocha Júnior, meu coorientador, pela colaboração e sugestões neste trabalho;

Aos membros da banca examinadora; professora DSc. Maria Dulcinéia da Costa - Unimontes, pesquisadora DSc. Edilane Aparecida da Silva – EPAMIG, pela importante contribuição nesse trabalho e pelas sugestões apresentadas;

Ao Dario e seus familiares, pelo apoio e auxílio;

Aos meus avós, tios, primos e meus amados sobrinhos Lara e Enzo que sempre proporcionam muitas alegrias;

À Fazenda Experimental da EPAMIG em Felixlândia e a todos seus funcionários, pela valiosa colaboração na realização da pesquisa, pela amizade e apoio em momentos que precisei;

A todos os meus Amigos, que torceram e me apoiaram, em especial a Daniela Alves, que foi grande companheira na realização desta pesquisa;

A todos os funcionários da Unimontes, em especial aos porteiros;

E a todos que, de alguma forma, contribuíram para esta conquista.

**MUITO OBRIGADA!!!**

## SUMÁRIO

<b>1 RESUMO GERAL.....</b>	<b>ii</b>
<b>2 GENERAL ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>1 INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>1</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
2.1 Produção de Leite .....	4
2.2 Qualidade e composição do leite .....	5
2.3 Células Somáticas .....	10
2.4 Tipos de rebanhos e métodos de ordenhas mais utilizadas .....	11
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO I. PRODUÇÃO E QUALIDADE DAS DIFERENTES FRAÇÕES DO LEITE DE VACAS F1 HOLANDÊS-ZEBU .....</b>	<b>23</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>24</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>25</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>26</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>28</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>32</b>
<b>4 CONCLUSÕES.....</b>	<b>42</b>
<b>5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>43</b>
<b>CAPÍTULO I I. PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE DE VACAS F1 HOLANDÊS-ZEBU DE DIFERENTES BASES MATERNAS .....</b>	<b>47</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>48</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>49</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>50</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>52</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>57</b>
<b>4 CONCLUSÕES.....</b>	<b>62</b>
<b>5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>63</b>

## RESUMO GERAL

COSTA, Raquel de Melo. **Qualidade das diferentes frações de leite de vacas F1 Holandês-Zebu**. 2015. 74p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)– Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba – MG<sup>1</sup>.

O Brasil possui diversos sistemas de ordenha tais como: os que utilizam o bezerro para estimular a liberação de ocitocina endógena, aos que não empregam os bezerros para promover a descida do leite e aqueles que fazem o uso de ocitocina exógena para promover esta ejeção do leite. Em todos estes deveria ocorrer a esgota completa do leite, no entanto, isto não acontece. Uma prática correta da ordenha proporciona a obtenção de um produto homogêneo e componentes de maior interesse para indústria, como os sólidos totais e baixas contagens de células somáticas. Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade de diferentes frações do leite oriundo de diferentes procedimentos de ordenha de vacas F1 Holandês-Zebu de distintas bases maternas, bem como avaliar a composição do queijo Minas Frescal. O trabalho foi conduzido na fazenda da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG, localizada no município de Felixlândia, no Centro Oeste de Minas Gerais. Foram realizadas análises de gordura, proteína, lactose, extrato seco total, extrato seco desengordurado e contagem de células somáticas, além de caracterizar o queijo. Os resultados obtidos foram comparados pelo teste de Student-Newman-Keuls e foram feitas análises de regressão para as variáveis em função do dia da ordenha. A produção de leite foi influenciada pelo procedimento de ordenha, sendo o sistema que utilizou a ocitocina exógena mostrou uma taxa de produção mais elevada, em torno de 25%, além de se retirar o leite residual. A contagem de células somáticas foi influenciada pelas bases genéticas, sendo que para base Holandês-Nelogir houve maior CCS em todas as frações do leite, mas dentro dos valores exigidos pela legislação vigente. O teor de gordura no leite residual foi elevado e independente da composição genética da vaca. Não houve efeito genético na composição do queijo Minas Frescal. Vacas F1 Holandês - Zebu produziram leite e queijo de qualidade, os quais atenderam todas as exigências estabelecidas pela indústria e consumidores.

**Palavras-chave:** Composição, contagem de células somáticas, ordenha, vacas mestiças.

---

<sup>1</sup> **Comitê de Orientação:** Prof. DSc. José Reinaldo Mendes Ruas-Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Orientador); Prof. DSc.Vicente Ribeiro Rocha Júnior-Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Coorientador).



## GENERAL ABSTRACT

COSTA, Raquel de Melo. **Quality of different fractions of milk F1 Holstein - Zebu cows.** 2015, 74p. Dissertation (Master's degree in Animal Science) Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba – MG.

The Brazil has several milking systems such as those using the calf to stimulate the release of endogenous oxytocin, those who do not employ the calves to promote the flow of milk and those who make use of exogenous oxytocin to promote this milk ejection. In all these should occur complete exhausted from milk, however this does not occur. A proper milking practice provides for obtaining a homogeneous product and components of most interest to industry, such as total solids and low somatic cell count. In this context, the aim of this study was to evaluate the quality of different fractions of milk coming from different F1 cows milking procedures Holstein-Zebu distinct maternal bases, and to evaluate the cheese composition Mines Frescal. The work was conducted at the farm of the Agricultural Research Corporation of Minas Gerais - EPAMIG, located in Felixlândia, city in the Midwest of Minas Gerais State. Fat analyzes were performed, protein, lactose, total solids, nonfat dry extract and somatic cell count, as well as to characterize the cheese. The results obtained were compared with the test Student-Newman-Keuls and regression analysis was done for the variables in function of the day of milking. The milk yield was influenced by the milking procedure, the system being used to exogenous oxytocin showed a higher production rate, approximately 25%, in addition to remove residual milk. The somatic cell count was influenced by genetic basis, and for Holstein-Nelogir base there was a higher CCS in all milk fractions, but within the amounts required by law. The residual fat content in the milk was high and independent of the genetic makeup of the cow. There was no genetic effect on cheese composition Mines Frescal. Cows F1 Holstein - Zebu produced milk and quality cheese, which met all the requirements set by the industry and consumers.

**Keywords:** Composition, cows crossbred, milking, somatic cell count.

---

1 **Guidance committee:** Prof. DSc. José Reinaldo Mendes Ruas– Department of Agrarian Sciences/UNIMONTES (Adviser); Prof. DSc Vicente Ribeiro Rocha Júnior. – Department of Agrarian Sciences /UNIMONTES (Co-adviser).

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

A pecuária leiteira no Brasil segue em grande expansão, com produção de 35 bilhões de litros, sendo o quarto país no ranking mundial e uma taxa anual de crescimento de 4,5%, superior a dos países que ocupam os primeiros lugares, além de possuir um dos maiores rebanhos do mundo segundo dados do IBGE (2013).

Conforme Vilela (2003) o rebanho brasileiro é composto em sua maioria por vacas mestiças, em torno de 74%. Minas Gerais, Estado que ocupa o primeiro lugar na produção do Brasil, também utiliza rebanho não especializado, o qual se caracteriza por uma diversidade de sistemas de produção, os quais variam de sistemas intensivos em capital e alto nível tecnológico até aqueles sem qualquer nível tecnológico e gerencial. Estima-se que 25% do rebanho refletem as características do rebanho nacional, principalmente no que se refere à composição racial (RUAS *et al.*, 2009).

A alternativa em se utilizar vacas mestiças deve-se a várias razões, tais como: boa opção para o regime em pastejo, pois possuem uma maior rusticidade, o que as fazem suportar maiores variações no ambiente e nos sistemas de manejos, são mais longevas e apresentam baixo custo de produção quando se compara a sistemas com uso de animais puros (VASCONCELOS *et al.*, 2003). Assim, tem-se buscado cruzamentos entre animais da raça holandesa com animais de raças zebuínas, que podem gerar animais de maior produtividade em função da combinação das características desejáveis das raças, produção e rusticidade, como também a exploração do fenômeno do vigor híbrido ou heterose (MADALENA *et al.*, 1990).

Estes animais possuem certas particularidades, como diferenças quanto à fisiologia da lactação, adaptação ao ambiente, ordem de parto, manejo nutricional, manejo de ordenha e adaptação a esta (COSTA *et al.*, 1992; WEISS *et al.*, 2002; WALDNER *et al.*, 2005).

Desta forma, há a necessidade de se estudar e caracterizar estes efeitos, pois tal conhecimento possibilitará realizar alterações nos manejos com intuito de aumentar a eficiência do sistema de produção.

As raças zebuínas mais utilizadas são Gir, Guzerá e Indubrasil, visto que esses animais apresentam características leiteiras e são mais dóceis.

A raça Gir vem, há anos, passando por um processo de seleção para produção de leite, tendo a vertente leiteira dessa raça já conquistado status de raça leiteira. Somam-se a esse fato, história e tradição e a preferência fica bem compreensível. Por outro lado, o efetivo de fêmeas da raça Gir é de pequena monta, insuficiente para produzir em grande escala animais F1 com a composição Holandês x Gir (RUAS *et al.*, 2009).

Já a raça Guzerá cede à rusticidade que se reflete numa melhor adaptação ao clima tropical e melhor aproveitamento das pastagens grosseiras, tornando o custo de produção do leite mais baixo (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2000).

No manejo de ordenha em rebanhos leiteiros de raças zebuínas e seus mestiços utiliza-se o bezerro ao pé para promover a liberação de ocitocina endógena no início da ordenha, porém, com a modernização e dinamismo da ordenha em grandes propriedades, a aplicação de ocitocina exógena tem sido utilizada em larga escala para possibilitar a ejeção do leite. (MARTINS e OLIVEIRA, 2013). Entretanto, a utilização de um ou outro método pode influenciar a composição do leite, pois seus constituintes podem ser encontrados em diferentes concentrações nas fases de ordenha.

Visando melhor qualidade da matéria-prima, os laticínios implementaram programas de pagamento por qualidade, os quais avaliam teor de gordura e proteína, contagem de células somáticas (CCS) e a contagem bacteriana total (CBT), sendo que os parâmetros utilizados tem como base a Instrução Normativa nº 62-IN 62 (BRASIL, 2011) que estabelece padrões de qualidade microbiológica, físico-química e CCS (BRITO e LANGE, 2005).

Desta forma, a qualidade é um quesito importante, pois conforme Guimarães *et al.* (2006) cada vez aumenta-se a exigência e a demanda pelos consumidores por produtos lácteos de alta qualidade e, igualmente, por parte da indústria, que busca uma matéria prima com esta característica, visto que esta proporcionará maior rendimento no processamento e produtos de alta qualidade para serem comercializados.

Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade de diferentes frações do leite oriundo de diferentes procedimentos de ordenha de vacas F1 Holandês-Zebu de distintas bases maternas, bem como avaliar a composição do queijo Minas Frescal produzido a partir do leite total de cada grupo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Produção de leite

O Brasil tradicionalmente se destaca por ser um grande produtor de leite. A atividade leiteira começou com características extrativistas (VIANA e RINALDI, 2010). No entanto, atualmente ocupa posição de destaque no cenário econômico nacional, sendo um dos principais do agronegócio brasileiro (IBGE, 2014).

A atividade leiteira é de extrema importância para as regiões onde é desenvolvida, pois além de aspectos nutricionais, reduz as pressões sociais nas áreas urbanas e contribui para a minimização do desemprego e da exclusão social com a fixação do homem no campo. Além disso, toda a complexa movimentação de recursos envolvidos nas atividades da cadeia produtiva do leite contribui para o desenvolvimento socioeconômico de todas as regiões (CÔNSOLI e NEVES, 2006).

Conforme dados da Organização das Nações Unidas para alimentação e agricultura-FAO (2003) a atividade leiteira tem grande importância para os produtores familiares, isto porque esta atividade está presente em 67% das propriedades de agricultores capitalizados, 58% em propriedades de agricultores em processo de capitalização, 65% de mão de obra familiar utilizada na pecuária de leite e 80% são pequenos produtores.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2013 a produção leiteira no Brasil foi de 35 bilhões de litros, ocupando o 4º lugar entre as *commodities* agropecuárias, perdendo apenas para soja, cana-de-açúcar e milho, além do 4º posto do ranking da produção mundial.

Apesar deste crescimento, grande parte deste se deve ao aumento do número de vacas ordenhadas do que ao aumento da produtividade. A

produtividade do rebanho nacional cresceu aproximadamente 23% nos últimos 10 anos enquanto a produção total cresceu quase 50% (IBGE, 2013).

Atualmente a produção nacional é capaz de fornecer à população brasileira aproximadamente 170 litros de leite/habitante/ano, quantidade inferior ao recomendado pelos órgãos de saúde nacionais e internacionais que são 210 litros (BRASIL, 2014).

O volume de leite produzido deverá ser de 45,3 bilhões de litros/ano devido à estimativa de crescimento da população brasileira até 2023 para 216 milhões de habitantes. As projeções indicam que em 2023 o País exportará cerca de 150 milhões de litros de leite ao ano (BRASIL, 2014).

A região sudeste se destaca na produção nacional, pois concentra a maior parte da produção de leite, centros de consumo e maior parte da indústria laticinista (FERREIRA *et al.*, 2007).

O Estado de Minas Gerais é o maior produtor de leite, ocupando o primeiro lugar na produção, com cerca de 30% do total produzido, com 8.756 bilhões de litros e produtividade de leite/vaca/ano de 1.555 kg, acima da média nacional que é de 1.382 kg leite (IBGE, 2013). Com a pressão existente de crescimento há a necessidade de melhoria nos setores de produção, pois a produtividade por lactação é considerada baixa em relação à produtividade de outros países (BRASIL, 2014).

Todavia, a atividade leiteira deve ser exercida com foco na alta qualidade e redução de custos de produção, para que desta forma possa garantir a inserção definitiva do país em novos mercados.

## **2.2 Qualidade e composição do leite**

Segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), o leite sem outra especificação é o produto oriundo da ordenha completa, sem interrupções, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros

animais deve denominar segundo a espécie a qual se proceda (BRASIL, 1962).

A qualidade do leite é definida por parâmetros de composição físico-químicos e higiene. A presença e os teores de proteína, gordura, lactose, sais minerais, vitaminas, contagem de células somáticas, resíduos de antibióticos e drogas, bem como os aspectos microbiológicos determinam a qualidade deste produto (BRITO e BRITO, 2004).

De acordo com Ribas *et al.* (2004), diversos fatores afetam a qualidade do leite bovino, tais como: rebanho, região, ano, mês, período de conservação da amostra e escore de células somáticas. Além destes, Gónzales *et al.* (2001) citaram que a espécie animal, raça, período de ordenha e estágio de lactação também podem alterar este parâmetro.

Considerando esta diversidade de influência na composição e qualidade do leite, existe uma faixa de variabilidade para os principais constituintes, que são; água de 85 a 89%, sólidos totais de 10 a 14,5%, lactose de 2,5 a 6%, proteínas de 2,9 a 5%, gordura 3,6 a 5,5% e minerais de 0,63 a 0,9% (HARDING, 1995).

No Brasil os sólidos totais são características produtivas enfatizadas pelos serviços de controle leiteiro, considerando os sistemas de pagamento do leite. Os componentes proteína e gordura dos sólidos totais são importantes principalmente para fabricantes de derivados, por serem fatores determinantes no rendimento do produto (PAIVA *et al.*, 2012).

O percentual de gordura é fortemente influenciado pela genética e fatores ambientais. Provavelmente, devido a uma maior variabilidade, a gordura foi o primeiro componente do leite incluído no sistema de pagamento do leite, uma vez que esta influencia diretamente os sólidos totais (BURCHARD e BLOCK, 1998).

O componente lipídico do leite é formado por uma complexa mistura, sendo os triglicédeos os lipídios mais importantes (98%). Estes são compostos de três ácidos graxos em ligação covalente a uma molécula de glicerol por pontes éster. Os precursores dos ácidos graxos sintetizados no

tecido mamário incluem glicose, acetato e  $\beta$ -hidroxibutirato. Entretanto, alguns ácidos graxos provenientes da dieta ou do metabolismo ruminal e intestinal são incorporados à glândula mamária a partir do sangue (GONZÁLEZ *et al.*, 2001).

Segundo Sgarbieri (2005), as proteínas do leite podem ser classificadas em quatro grupos, de acordo com suas propriedades físico-químicas e estruturais: a) caseína; b) proteínas do soro; c) proteínas das membranas dos glóbulos de gordura; d) enzimas e fatores de crescimento.

A caseína é a principal responsável pelo rendimento dos derivados do leite e corresponde a 80% do total das proteínas, sendo sintetizada na glândula mamária, enquanto algumas proteínas do soro (imunoglobulinas, soroalbumina) chegam ao leite procedente do plasma e outras são de origem mamária como a lactoferrina e a  $\beta$ -lactoglobulina (PEREDA *et al.*, 2005).

Teodoro e Madalena (2003) avaliaram a produção de leite, gordura e proteína de vacas mestiças, obtidas do cruzamento de touros das raças Holandês, Jersey e Pardo-Suíço com vacas F1, 5/8 e Holandês x Gir e reportaram  $2821 \pm 163$ ,  $2320 \pm 61$  e  $2418 \pm 119$  kg de leite produzido de vacas filhas de touros das três raças, respectivamente. As produções de gordura foram de  $96,9 \pm 6,6$ ;  $86,6 \pm 2,5$  e  $92,8 \pm 4,8$  kg e a de proteína de  $85,3 \pm 5,1$ ;  $71,3 \pm 1,9$  e  $76,3 \pm 3,7$  kg, respectivamente, para as filhas dos touros das raças Holandesas, Jersey e Pardo- Suíço, o que equivale as seguintes percentagens de gordura no leite:  $3,37 \pm 0,10$ ,  $3,73 \pm 0,04$  e  $3,77 \pm 0,07\%$  e percentagens de proteína de  $3,02 \pm 0,05$ ,  $3,10 \pm 0,02$  e  $3,06 \pm 0,04\%$ , na mesma ordem anterior.

Dos carboidratos, a lactose é praticamente o único presente no leite, representando, aproximadamente, a metade dos sólidos não gordurosos e contribuindo para o seu valor energético, correspondendo a 30% das calorías. É evidente a sua importância em vários processos tecnológicos, pois é o principal elemento nos processos de acidificação do leite (fermentação e maturação), além de estar relacionado com o valor nutritivo, textura e solubilidade e desempenha papel preponderante na cor e sabor de produtos (OLIVEIRA e CARUSO, 1996). É a fração mais constante (4,5-



5%) da composição, sendo que, a partir de um gradiente osmótico criado, determina o volume produzido (FONSECA e SANTOS, 2000).

Reis *et al.* (2012) encontraram média percentual de lactose do leite para animais das raças Girolando de 4,52%, variando entre 4,41% e 4,65%, na raça Holandesa, a média foi de 4,50%, variando de 4,41 a 4,58% para os animais mestiços (1/2 HO + 1/2 Gir, 9/16 HO + 7/16 Gir, 3/4 HO + 1/4 Gir e 7/8 HO + 1/8 Gir) de 4,51%, variando de 4,43 a 4,60% ao longo de seis anos de estudo.

Os sólidos totais são representados pela gordura, lactose, proteínas e sais minerais. Quanto maior esse componente no leite, maior será o rendimento dos produtos. Avaliando efeito do grupo racial e do número de lactações sobre a produtividade e a composição do leite bovino Reis *et al.* (2012) encontraram média geral da produção percentual de sólidos totais do leite de 12,48%; sendo que a raça Girolando produziu em média 12,68%, variando entre 12,18 e 13,22%, a raça Holandesa produziu 12,09%, com variação entre 11,78 e 12,27% e os animais mestiços produziram 12,68%, variando de 12,35 a 12,94% .

O extrato seco desengordurado compreende todos os componentes, menos a gordura. Por lei, o produtor não pode fazer a remessa dessa fração do leite para a indústria. Apenas as indústrias podem manejá-lo, por meio de desnatadeiras, destinando-a a fabricação de leite em pó, leite condensado, doces, iogurtes e queijos magros.

As exigências de qualidade e higiene são definidas com base em postulados estabelecidos para a proteção da saúde humana e preservação das propriedades nutritivas desses alimentos.

No Brasil, estas regulamentações são propostas por intermédio da Instrução Normativa nº62 (IN62), que passou a vigorar em 1º de Janeiro de 2012, constituída pelos regulamentos técnicos sobre produção, identidade e qualidade do leite (BRASIL, 2011).

De acordo com esta portaria, o leite deve atender os seguintes requisitos para a composição físico-química; gordura, g /100 g teor original,

com o mínimo de 3,0 %, densidade relativa à 15/15 °C g/mL 1,028 a 1,034, acidez titulável de 14 a 18°D (graus Dornic), extrato seco desengordurado, g/100g no mínimo de 8,4 % e proteínas g/100g no mínimo de 2,9 %.

Propõe ainda a redução das contagens microbiológicas de forma gradativa, estabelecendo prazos escalonados e limites para a redução de contagem bacteriana total (CBT) e contagem de células somáticas (CCS) até 2016, para que se chegue a 100 mil/ml e 400 mil/ml, respectivamente, estabelece o controle sistemático de parasitas, mastites e o controle rigoroso de brucelose e tuberculose com o objetivo de obter certificado de livres destas doenças. Sendo assim, será obrigatória a realização de análises para pesquisa de resíduos inibidores e antibióticos no leite (BRASIL, 2011).

O principal fator que tem impulsionado a melhoria da qualidade do leite no Brasil é a demanda crescente por parte dos laticínios, indústrias e dos consumidores por produtos de qualidade aumentada, refletindo, assim, na necessidade de implantação de medidas visando o aumento da qualidade da matéria prima. O termo “qualidade do leite” é muito utilizado dado à importância e a necessidade que adquiriu no setor de produção leiteira, fazendo-se necessária a sua correta conceituação. Considerando este conceito, deve-se focar que o leite de alta qualidade pode ser caracterizado como um alimento livre de agentes patogênicos e outros contaminantes (resíduos de antibióticos e pesticidas), apresentando reduzida contaminação microbiana, sabor agradável, adequada composição e baixa contagem de células somáticas (SANTOS, 2004).

A busca de leite de qualidade é um dos fatores que pontuam a atividade leiteira no Brasil e no mundo. Embora existam instruções normativas no sentido de qualificar o leite e excluir matéria prima de baixa qualidade, esse é um desafio em termos gerais na pecuária leiteira brasileira.

O leite com baixo teor de células somáticas, baixa contagem bacteriana e alto teor de sólidos apresenta maior rendimento industrial.

Desta forma, as indústrias têm proporcionado o pagamento ao produtor pela qualidade do leite. Esses programas de melhoria na qualidade

do leite, têm funcionado muito bem, pois motivam os produtores a fazerem um melhor tratamento de seus animais e também com que a ordenha seja realizada de forma correta, obtendo um produto final com melhor qualidade nutricional e higiênica (BRITO e LANGE, 2005). Assim, muitas plantas captadoras já estabeleceram tais programas, já sendo observadas diferenças significativas nos valores pagos aos produtores atualmente.

### **2.3 Células somáticas**

A presença de células somáticas no leite influencia diretamente na sua qualidade. Estas normalmente são células de defesa (leucócitos) do organismo que migram do sangue para o interior da glândula mamária com o objetivo de combater agentes agressores, mas também podem ser células secretoras descamadas (PEREIRA *et al.*, 2001). Quando um agente patogênico invade a glândula mamária, esta reage recrutando células de defesa para o local, com o objetivo de reverter o processo infeccioso. Portanto, quando ocorre a presença de microrganismo patogênico na glândula mamária, geralmente a CCS se eleva e esse aumento é a principal característica utilizada como indicativo de prevalência de mastite subclínica (SANTOS e FONSECA, 2006).

A mastite irá provocar alterações nos três principais componentes lácteos, lipídios, proteína e lactose, bem como em suas enzimas e minerais. A extensão do aumento da CCS e as mudanças na composição do leite estão diretamente relacionadas com a superfície do tecido mamário atingido pela reação inflamatória (SCHÄELLIBAUM, 2000).

Devido às lesões no tecido mamário, as células secretoras se tornam menos eficientes, reduzindo a produção de leite e o teor de sólidos totais. Segundo Brito e Brito (2004) essa redução pode ser de 5 a 10%, além de ocorrer o decréscimo no teor de caseína e o aumento de albumina e imunoglobulina, causando assim grandes perdas para o produtor, pois afeta diretamente o rendimento dos derivados, sendo, portanto um fator de

extrema importância para controle nos programas de pagamento por qualidade.

Ao avaliarem o efeito da mastite subclínica, por meio da CCS em rebanhos da raça Holandesa e mestiços, Brant e Figueiredo (1994) classificaram em escores 1 (CCS média de 755.000), 2 (CCS média de 1.473.000) e 3 (CCS média de 3.640.000) e observaram redução na produção de leite de 14,68, 34,83 e 45%, em relação aqueles animais não reagentes ao CMT (Califórnia Mastite Teste), teste empregado para identificar vacas com mastite subclínica .

#### **2.4 Tipos de rebanhos e métodos de ordenha mais utilizados**

As raças especializadas na pecuária leiteira, não têm encontrado condições adequadas para o desempenho satisfatório no ambiente tropical ou subtropical brasileiro, apresentando a produção muitas vezes, abaixo da capacidade genética da qual é detentora e possível de ser verificada em outros países onde a mesma é desenvolvida, comprometendo todo o sistema de produção (RUAS, *et al.*, 2009)

Na tentativa de melhorar a produtividade destes sistemas tem-se utilizado em larga escala o cruzamento de raças zebuínas (Gir, Guzerá, Indubrasil, Sindi ou Nelore), que apresentam excelente adaptação às condições tropicais, com raças de origem européia (Holandesa, Pardo-Suíça, Jersey) especializadas para produção de leite (CARVALHO, 2003).

A raça Holandesa predomina nos cruzamentos, sendo que o mais comum é o Holandês x Gir, mais conhecido como “Girolando”. Há também o “Guzolando”, resultado do cruzamento de Holandês com Guzerá e o “Nelorando”, que é o cruzamento do Holandês com o Nelore (EMBRAPA, 2002).

Segundo Madalena *et al.* (1990), entre os diversos genótipos obtidos a partir de diferentes estratégias de cruzamentos, os animais de primeira geração, ou F1, possuem maior grau de heterose, sendo, portanto, mais eficientes em produção e reprodução, principalmente no sistema de produção

em pasto predominante no Brasil, quando comparados a animais puros ou com maior fração de genes Holandês.

Frequentemente, o desempenho do gado leiteiro é julgado apenas considerando-se a produção de leite, quando, na verdade, várias outras características influenciam o resultado econômico, tais como manejo nutricional, sanitário, ambiente e manejo de ordenha.

Em rebanhos leiteiros baseados em raças zebuínas e seus mestiços, os bezerros são utilizados para estimular a descida do leite, que quase sempre não ocorre na ausência do mesmo (ORIHUELA, 1990). Segundo Bruckmaier e Blum (1998), entre os estímulos táteis, a sucção de leite pelo bezerro é o estímulo mais potente para liberação da ocitocina, que tem como função promover a ejeção do leite via contração do mioepitélio alveolar, seguida das ordenhas manual e mecânica, que de acordo com Bar-Peled *et al.* (1995) é o estímulo responsável pela maior produção de leite. Para Marel (1986), a presença do bezerro no momento da ordenha, e não a amamentação em si é o fator capaz de estimular a descida do leite e obtenção de altas produções de leite e gordura.

A utilização do estímulo do bezerro durante a ordenha (apojo) é uma prática generalizada nas regiões tropicais, tanto no Brasil como na América Latina, na Ásia e na África e é adotada não somente pelos produtores de subsistência, mas também por aqueles empresariais. Em levantamento junto a fazendas leiteiras afiliadas à Cooperativa Central de Produtores Rurais de Minas Gerais (CCPR), verificou-se, por exemplo, que em 95% delas ordenhava com a presença do bezerro. Em outros cinco levantamentos citados por esses autores, realizados no Brasil, a frequência de fazendas utilizando o apoio variou de 76 a 100% (MADALENA, 2004).

Em muitos rebanhos com variada composição genética Gir, a desmama dos seus bezerros acontece logo após o nascimento e as vacas Gir e Holandês-Gir são submetidas à ordenha mecânica exclusiva (NEGRÃO, 2008). No entanto, 40% das vacas Gir x Holandês não apresentaram liberação de ocitocina quando separadas da cria no momento da ordenha,

mas voltaram a produzir a quantidade inicial de leite quando foram submetidas novamente à amamentação. Apenas 15% dos animais experimentais não apresentaram uma liberação efetiva de ocitocina, com ejeção do leite (NEGRÃO e MARNET, 2002). Conseqüentemente, a amamentação pode ser uma alternativa mais econômica para vacas com maior composição genética Gir por promover maior produção de leite.

Com estas diferenças nos métodos de ordenha Birgel (2006) classificou o leite em quatro frações distintas: leite de retenção, leite da ordenha plena (total), leite residual e leite entregue a indústria. Sendo que o leite de retenção corresponde à fração láctea acumulada entre ordenhas nas cisternas da glândula e na cisterna dos tetos, usada nos testes para detecção de mastite. O leite da ordenha plena é o de maior volume caracterizado pelo leite total produzido pelo animal. O leite residual é a fração que permanece na glândula mamária mesmo com uma ordenha em condições ideais, volume variável, sendo sua obtenção feita através de aplicações de ocitocina exógena e o leite entregue a indústria é a porção sem a fase residual e sem o apoio, o qual é vendido para a indústria leiteira. Murugaiyah *et al.* (2001) observaram que vacas mestiças são mais susceptíveis às falhas inerentes à ejeção de leite, apresentando grandes volumes de leite residual, o que sugere uma inibição da liberação de ocitocina.

Araújo *et al.* (2012) estudando ocitocina exógena e a presença do bezerro sobre a produção e qualidade do leite de vacas mestiças encontraram que a CCS/mL e CBT/mL do leite não foram afetados pela aplicação de ocitocina exógena ou presença do bezerro na ordenha ( $P>0,05$ ). A porcentagem dos constituintes do leite (gordura, proteína, lactose, sólidos totais e extrato seco desengordurado) não foi alterada, mesmo havendo o aumento da produção de leite devido à aplicação de ocitocina ou à presença do bezerro durante a ordenha.

Reis *et al.* (2012) estudando o efeito do grupo racial e do número de lactações sobre a produtividade e a composição do leite bovino, observaram correlação negativa do teor de proteínas em relação ao número de lactações

(-0,09), produção média diária de leite (-0,40) e lactose (-0,26); e correlação positiva dessa variável em relação aos lipídios (0,40), CCS (0,10) e sólidos totais (0,58), sendo que essa última variável, a correlação foi mais expressiva. O percentual médio de proteínas do leite dos animais das raças Girolando, Holandesa e mestiça foi de 3,33%, sendo que a raça Girolando produziu em média 3,36%, com variações médias ao longo dos seis anos de estudo entre 3,25 e 3,43% e nos animais mestiços a média percentual de proteínas foi de 3,37%, variando de 3,22 a 3,46%.

O método de ordenha pode ter consequências sobre diversos aspectos que influenciam a conveniência econômica de se adotar uma ou outra alternativa, tais como: produção de leite e duração da lactação, que podem ser maiores na ordenha com bezerro; período de serviço, com aumento na duração do intervalo primeiro parto e cio, mas também com maior taxa de concepção em decorrência de efeitos hormonais provocados pela amamentação; incidência de mastite, menor no aleitamento natural, devido a um maior esgotamento do úbere; qualidade do leite, supostamente maior no aleitamento artificial, ao se evitar a contaminação do úbere pela boca do bezerro; morbidade e mortalidade dos bezerros, menor no aleitamento natural, especialmente pela incidência de diarreias; custo manejo com bezerro; custo do manejo de limpeza no aleitamento artificial (CALDAS e MADALENA, 2004).

Até mesmo a composição do leite pode variar durante a ordenha. A gordura do leite de vaca e a CCS são bons exemplos desta variação, sendo menor no leite do início da ordenha, aumentando gradualmente em percentagem quando o leite é retirado da glândula. Estes dados são importantes quando se coletam amostras de leite para testes, de forma que a melhor amostra está representada pelo leite inteiro coletado durante toda a ordenha (GONZÁLEZ *et al.*, 2001).

Concordando com Rosenfeld (2005) que, avaliando a influência da retenção láctea em 10, 15 e 20% do leite total nas características físico-

químicas do leite, observou diminuição significativa dos teores de gordura com o aumento do volume de leite retido.

O contato do bezerro antes do início da ordenha promove a descida do leite. Existem vantagens deste sistema quando comparada à criação artificial, pois após o término da ordenha, retira-se o leite residual da glândula mamária. Além disso, deve-se enfatizar a prevenção da ocorrência de processos inflamatórios na glândula mamária, quando ocorre a adoção deste manejo, provavelmente devido a fatores antimicrobianos presentes na saliva dos bezerros e também ao maior esgotamento da glândula, quando grande número de micro-organismos é eliminado (UGARTE e PRESTON 1972a; CAMPOS *et al.*, 1993a; COMBELLAS *et al.*, 2003).

Os efeitos da presença do bezerro sobre a qualidade do leite e prevalência de mastite são muito discutidos. Brito *et al.* (2000) observaram aumento de 4.300 para 56.200 Unidades Formadoras de Colônias (UFC/cm<sup>2</sup> de teto) nos tetos de vacas antes e após a mamada do bezerro. Contudo, a adequada aplicação de uma desinfecção dos tetos antes da ordenha reduziu a contaminação bacteriana para apenas 2.500 UFC/cm<sup>2</sup>.

Em pesquisa realizada sobre influência da presença do bezerro no momento da ordenha sobre o desempenho produtivo e incidência de mastite subclínica em vacas mestiças Holandês-Zebu e desempenho ponderal dos bezerros, Brandão *et al.* (2008) concluíram que ausência de bezerros no momento da ordenha não influenciou a produção total de leite na lactação de vacas mestiças Holandês x Zebu, mas aumentou a incidência de mastite subclínica e reduziu o peso corporal dos bezerros no final da lactação.

Junqueira *et al.* (2004) analisaram que no sistema com bezerro a produção total de leite foi maior que a do sistema sem bezerro, em 468 kg. Esta diferença significou uma superioridade do sistema com bezerro sobre o sem bezerro de 21% no volume de leite produzido.

Assim, devem-se levar em consideração as vantagens e o retorno econômico na atividade leiteira, para escolha de um ou outro método ordenha.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, W. A. G. et al. Ocitocina exógena e a presença do bezerro sobre a produção e qualidade do leite de vacas mestiças. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 49, n. 6, p. 465-470, 2012.

BAR-PELED, U. et al. Relations between frequent milking or suckling in early lactation and milk production of high producing dairy cows. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 78, n. 12, p. 2726-2736, 1995.

BIRGEL, E. H. **Características físico-químicas, celulares e microbiológicas do leite de bovinos das raças Holandesa, Gir e Girolando, criados no estado de São Paulo**. 335 f. 2006. Tese (Livre Docência)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BRANDÃO, F. Z. et al. Influência da presença do bezerro no momento da ordenha sobre o desempenho produtivo e incidência de mastite subclínica em vacas mestiças Holandês-Zebu e desempenho ponderal dos bezerros. **Ceres**, Viçosa-MG, v. 55, n. 6, p. 525-531, 2008.

BRANT, M. C.; FIGUEIREDO, J. B. Prevalência de mastite subclínica e perdas de produção em vacas leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 46, n. 6, p. 595-606, 1994.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 30.691 de 29 de março de 1952 alterado pelo Decreto nº 1.255 de 25 de junho de 1962. Regulamenta Inspeção Industrial Sanitária de Produtos de Origem Animal (RISSPOA). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1962.

\_\_\_\_\_. Instrução normativa nº 3. Programa Mais Leite. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF 26 fev. 2014.

\_\_\_\_\_. Instrução Normativa nº 62, de Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, Leite Cru Refrigerado, Leite

Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 dez. 2011.

BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P. Ordenha com e sem bezerro. In: ENCONTRO DE PRODUTORES DE GADO LEITEIRO F1, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: PUC-MG, 2004. p. 61-74.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; VERNEQUE, R. S. Contagem bacteriana da superfície de tetas de vacas submetidas a diferentes processos de higienização, incluindo a ordenha manual com participação do bezerro para estimular a descida do leite. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 847-850, 2000.

BRITO, M. A. V. P.; LANGE, C. C. **Resíduos de antibióticos no leite**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. Comunicado Técnico, 44.

BRUCKMAIER, R. M.; BLUM, J. W. Oxytocin release and milk removal in ruminants. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, n. 4, p. 939-949, 1998.

BURCHARD, J. F.; BLOCK, E. Nutrição de vacas leiteiras e composição do leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 1., 1998, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, 1998. p. 16-19.

CALDAS, R. P.; MADALENA F. E. Ordenha com ou sem bezerro. In: MADALENA, F. E.; MATOS, L. L.; HOLANDA JR., E. V. **Produção de leite e sociedade**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. p. 243-260.

CAMPOS, O. F. et al. Sistemas de aleitamento natural controlado ou artificial. 1. Efeitos na performance de vacas mestiças Holandês-Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 22, n. 3, p. 413-422, 1993a.

CARVALHO, A. L. **Vacas mestiças**. Embrapa Gado De Leite. jan. 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>> Acesso em: 10 nov. 2014.

COMBELLAS, J.; TESORERO, M.; GABALDÓN, L. Effect of calf stimulation during milking on milk yield and fat content of *Bos indicus* X *Bos taurus* cows. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 79, n. 15, p. 227-232, 2003.

CONSELHO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE. CBQL. **A cadeia produtiva do leite: desafios à nutrição**. 2007. Disponível em: <[http://www.cbql.com.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=724&Itemid=38](http://www.cbql.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=724&Itemid=38)>. Acesso em: 10 dez. 2014.

CÔNSOLI, M. A.; NEVES, M. F. **Estratégias para o leite no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2006.

COSTA, F. M. A. et al. Variação do teor de gordura no leite bovino cru. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 5, p. 763-769, 1992.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Embrapa Gado de Leite. **Produção de leite no sudeste do Brasil**. 2002. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Leite/LeiteSudeste/importancia.html>>. Acesso em: 10 nov.2014.

FAO-ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. **Perspectivas agrícolas no Brasil: desafios da agricultura brasileira 2015-2024**. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/onu-no-brasil/fao>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

FERREIRA, M. A.; PEREZ, R.; ABRANTES, L. A. Panorama do setor de lácteo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 238, p. 7-13, maio/jun. 2007.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000.

GONZÁLEZ, F. H. D. et al. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: Gráfica UFRGS, 2001.

GUIMARÃES, C. P. A. et al. **Influência da adoção do pagamento por qualidade sobre a contagem bacteriana total do leite Cru**. Goiás: CBQL, 2006. Disponível em: <<http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p008.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2014.

HARDING, F. **Milk Quality**. New York: Black Academic e Professional, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Banco de dados**. 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

JUNQUEIRA, F. S.; MADALENA, F. E.; REIS, G. L. Ordenha de F1, manual e mecânica, com e sem bezerro. In: ENCONTRO DE PRODUTORES DE GADO LEITEIRO F1, 2004, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: PUC-MG, 2004. p. 45-73.

MADALENA, F. E. A cadeia do leite no Brasil. In: ENCONTRO DE PRODUTORES DE GADO LEITEIRO F1, 5., 2004, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: PUC-MG, 2004. p. 45-73.

\_\_\_\_\_. et al. Evaluation of strategies for crossbreeding of dairy cattle in Brazil. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 73, n. 7, p. 1887-1901, 1990.

MARTINS, M. T.; OLIVEIRA, N. D. **Como maximizar a produção de leite e o bem-estar das vacas mestiças**: parte 1. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/bemestar-e-comportamentoanimal/como-maximizar-a-producao-de-leite-e-o-bemestar-das-vacas-mesticas-parte-1-86467n.aspx>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

MOREL, H. L. G. **Desempenho produtivo de vacas mestiças Holandês x Zebu criadas sob diferentes sistemas de ordenha e amamentação**. 45 f. 1986. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1986.

MURUGAIYAH, M. et al. Lactation failure in crossbred Sahiwal Friesian cattle. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v. 68, n. 2, p. 165-174, 2001.

NEGRÃO, J. A. Hormone release and behavior during suckling and milking in Gir, Gir x Holstein, and Holstein cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 86, n. 1, p. 21-26, 2008.

\_\_\_\_\_.; MARNET, P. G. Effect of calf suckling on oxytocin, prolactin, growth hormone and milk yield in crossbred Gir x Holstein cows during milking. **Reproduction, Nutrition, Development**, Paris, v. 42, n. 6, p. 373-380, 2002.

OLIVEIRA, A. J.; CARUSO, J. G. B. **Leite-obtenção e qualidade do produto fluído e derivados**. Piracicaba: FEALQ, 1996.

OLIVEIRA, H. T. V. **Estudo da curva de lactação, ajustada pela função Gama Incompleta, e alguns fatores que influenciam a produção de leite de vacas F1 Holandês-Gir**. 59 f. 2002. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

ORIHUELA, A. Effect of calf stimulus on the milk yield of Zebu-type cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 26, n. 2, p. 87-190, 1990.

PAIVA, C. A. V. et al. Evolução anual da qualidade do leite cru refrigerado processado em uma indústria de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 64, n. 2, p. 471-478, 2012.

PEREDA, J. A. O. et al. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. v. 2. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PEREIRA, A. R.; MACHADO, P. F.; SARRÍES, G. A. Contagem de células somáticas e características produtivas de vacas da raça Holandesa em lactação. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 4, p. 649-654, 2001.

REIS, A. M. et al. Efeito do grupo racial e do número de lactações sobre a produtividade e a composição do leite bovino. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, p. 3421-3436, 2012. Suplemento, 2.

RIBAS, N. P. et al. Sólidos totais do leite em amostras de tanque nos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 33, n. 6, p. 2343-2350, 2004. Suplemento, 3.

ROSENFELD, A. M. F. **Retenção láctea**: fator etiológico predisponente às inflamações da glândula mamária de bovinos: características físico-químicas, celulares e microbiológicas do leite. 2005. 128 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

RUAS, J. R. M. et al. Produção de leite a baixo custo com fêmeas mestiças F1HZ. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 30, n. 25, p. 84-95, 2009.

SANTOS, M. V. dos. **Boas práticas de produção associadas á higiene de ordenha e qualidade do leite**: parte 2. 2007. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/?noticias>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Manole, 2006.

SCHÄELLIBAUM, M. Efeitos de altas contagens de células somáticas sobre a produção e qualidade de queijos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2., 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba: CIETEP/FIEP, 2000. p. 21-26.

SGARBIERI, V. C. Revisão: propriedades estruturais e físico-químicas das proteínas do leite. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 8, n. 1, p. 43-56, 2005.

TEODORO, R. L.; MADALENA, F. E. Dairy production and reproduction by crosses of Holstein, Jersey or Brown Swiss sires with Holstein-Friesian/Gir dams. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v. 35, n. 2, p. 105-115, 2003.

UGARTE, J.; PRESTON, T. R. Rearing dairy calves by restricted suckling 2. Milk production and calf growth as affected by the length of the interval between milking and suckling. **Revista Cubana Ciências Agrícolas**, La Habana, v. 6, n. 3, p. 331-336, 1972a.

VASCONCELLOS, B. de F. et al. Efeitos genéticos e ambientais sobre a produção de leite, o intervalo de partos e a duração da lactação em um rebanho leiteiro com animais mestiços, no Brasil. **Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida**, Seropédica, v. 23, n. 1, p. 39-45, 2003.

VIANA, G.; RINALDI, R. N. Principais fatores que influenciam o desempenho da cadeia produtiva de leite: um estudo com os produtores de leite do município de Laranjeiras do Sul-PR. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 12, n. 2, p. 263-274, 2010.

VILELA, D. Cruzamento errado pode deteriorar genética. **Noticiário Tortuga**, São Paulo, v. 49, n. 432, jul./ago. 2003.

WALDNER, D. N. et al. **Managing milk composition**: normal sources of variation. Disponível em: <<http://www.osuextra.com>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

WEISS, D. et al. Variable milking intervals and milk composition. **Milchwissenschaft**, Munchen, v. 57, n. 5, p. 246-249, 2002.

## **CAPÍTULO I**

### **PRODUÇÃO E QUALIDADE DAS DIFERENTES FRAÇÕES DO LEITE DE VACAS F1 HOLANDÊS-ZEBU**



## RESUMO

COSTA, Raquel de Melo. **Produção e qualidade das diferentes frações do leite de vacas F1 Holandês-Zebu**. 2015. Cap. I, p.23-48. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba – MG<sup>1</sup>.

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, o leite é o produto oriundo da ordenha completa, sem interrupções, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. A ordenha completa do leite deverá ser feita para que a sua composição seja homogênea, pois seus constituintes podem ser encontrados em diferentes concentrações nas fases de ordenha, como por exemplo, a quantidade de gordura será maior na porção final do leite. No entanto, o manejo de ordenha completa do leite não acontece na maioria das propriedades ficando, portanto parte do leite retido na glândula mamária ou leite residual. Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade do leite entregue a indústria, leite total e residual de vacas F1 Holandês-Zebu. O trabalho foi conduzido na fazenda da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG, localizada no município de Felixlândia no Centro Oeste de Minas Gerais. Foram realizadas análises de gordura, proteína, lactose, extrato seco total, extrato seco desengordurado e contagem de células somáticas. A produção de leite é influenciada pelo procedimento de ordenha, sendo o sistema que se utiliza a ocitocina exógena pode ser uma alternativa para maior extração de leite, enquanto o sistema com bezerro ao pé reduz em até 25% a produção média diária. O percentual de gordura no leite residual e a contagem de células somáticas (CCS) são aumentados no leite residual quando se compara com o leite indústria e leite total. Sendo assim, a prática correta da ordenha, ou seja, quando seu procedimento é completo favorece a qualidade do leite no que se refere a estas variáveis.

**Palavras-chave:** contagem de células somáticas, composição, vacas mestiças.

---

**1 Comitê de Orientação:** Prof. DSc. José Reinaldo Mendes Ruas-Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Orientador); Prof. DSc.Vicente Ribeiro Rocha Júnior-Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Coorientador).

## ABSTRACT

COSTA, Raquel de Melo. **Production and quality of different fractions of milk of cows F1 Holstein-Zebu**. 2015. p.23-46 Chapter I. Dissertation (Master's degree in Animal Science). Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba – MG<sup>1</sup>.

According to the Industrial and Sanitary Inspection Regulations of Animal Origin Products, the milk product is derived from the complete milking, without interruption, in hygienic conditions, of healthy cows, well fed and rested. The complete milking of the milk must be made so that its composition is homogeneous, as its constituents can be found at different concentrations in the stages of milking, such as the amount of fat is greater in the final portion of milk. However, the complete milking management milk does not occur in most properties being thus retained part of the milk in the mammary gland or the residual milk. In this context, the aim of this study was to evaluate the quality of milk delivered to industry and milk residual of F1 Holstein-Zebu cows. The work was conducted on the farm of Agricultural Research Corporation of Minas Gerais - EPAMIG, in the city of Felixlândia, in the Midwest of Minas Gerais. Fat analyzes were performed, protein, lactose, total solids, nonfat dry extract and somatic cell count. Milk production is influenced by the milking procedure, which the system uses exogenous oxytocin can be an alternative for increased extraction of milk, while the system with suckling calves reduces by 25% the average daily production. The fat percentage in the residual milk and somatic cell count (SCC) are increased in residual milk when compared to the industry milk and whole milk. Thus, the milking proper circulation, i.e. when its procedure is complete favors the quality of the milk in relation to these variables.

**Keywords:** Somatic cell count, composition, crossbred cows.

---

<sup>1</sup> **Guidance committee:** Prof. DSc. José Reinaldo Mendes Ruas – Department of Agrarian Sciences/UNIMONTES (Adviser); Prof. DSc Vicente Ribeiro Rocha Júnior – Department of Agrarian Sciences /UNIMONTES (Co-adviser).

## 1 INTRODUÇÃO

O leite é o produto oriundo da ordenha completa, sem interrupções, em condições de higiene, de vacas saudáveis, bem alimentadas e descansadas de acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 1962). Sob o aspecto nutricional, é considerado um dos alimentos mais equilibrado e completo, pois possui todos os nutrientes para as necessidades diárias do ser humano, sendo consumido em todas as partes do mundo, tanto na sua forma líquida como na forma de seus mais diversos derivados (CALDEIRA *et al.*, 2006).

Segundo a definição dada pelo RIISPOA a ordenha completa do leite deverá ser feita para que a sua composição seja homogênea, pois seus constituintes podem ser encontrados em diferentes concentrações nas fases de ordenha, como por exemplo, a quantidade de gordura será maior na porção final do leite e sem interrupções para uma eficiente ação hormonal da ocitocina que está relacionada com o mecanismo de ejeção do leite.

No entanto, o manejo de ordenha completa do leite não acontece na maioria das propriedades (MARTINS e OLIVEIRA, 2013) ficando, dessa forma, parte do leite retido na glândula mamária ou leite residual. Este é considerado um fator predisponente para ocorrência de mastite, que acompanhada por um aumento na contagem de células somáticas (BRANDÃO *et al.*, 2008) resulta em prejuízo para produção e qualidade do leite, isto é afeta sua composição físico-química, bem como o tempo de coagulação dos derivados e sua rentabilidade.

A qualidade do leite é de suma importância, pois cada vez aumenta-se a exigência e a demanda pelos consumidores por produtos lácteos de alta qualidade. Essa exigência é sentida pela indústria que, por sua vez têm empregado o pagamento ao produtor pela qualidade do leite recebido

(GUIMARÃES *et al.*, 2006). As exigências para as características físico-químicas e higiênicas buscam adaptar os produtores às normas que são impostas na legislação vigente no Brasil, a Instrução Normativa nº 62, a qual postula os requisitos que devem ser observados para a produção, a identidade e a qualidade do leite cru refrigerado (BRASIL, 2011).

Os programas de melhoria de qualidade do leite têm funcionado bem, pois motivam os produtores a melhorar a qualidade do leite, fazendo com que o tratamento de seus animais melhore e que a ordenha seja realizada com mais higiene (BRITO e BRITO, 2005).

Conhecer os fatores que afetam a composição e a qualidade do leite torna-se de suma importância para que se possam adotar mecanismos para interferir sobre toda cadeia produtiva do leite, garantindo assim que o produto final com as características físico-químicas e higiênicas exigidas.

Diferentes sistemas de produção caracterizam a atividade leiteira no Brasil, com predomínio dos manejos extensivo e semi-intensivo de vacas mestiças, produtos do cruzamento entre o gado taurino e o gado zebuino. Em torno de 70% da produção de leite do Brasil é proveniente de vacas mestiças (MARTINS e OLIVEIRA, 2013).

Os animais mestiços oriundos de cruzamentos entre raças européias e zebuínas têm sido utilizados nas principais bacias leiteiras do país objetivando o aproveitamento da adaptabilidade das raças zebuínas e o potencial para leite das raças européias.

Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade do leite entregue a indústria, leite total e residual de vacas F1 Holandês-Zebu.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Descrição do local e período experimental

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental de Felixlândia, da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), localizada no município de Felixlândia – MG, situado a 18°7' de latitude S e 45° de longitude W Gr. O clima de Felixlândia é do tipo Aw, segundo a classificação de Koeppen, ou seja, clima tropical de savana, caracterizado por inverno seco (estação seca) e verão chuvoso (estação chuvosa). O índice pluviométrico anual é de 1118,9 mm, com temperaturas médias anuais de 22,6°C, com média das mínimas de 16,6°C e média das máximas de 30,2°C.

O experimento teve duração de 42 dias, no período do verão, compreendido entre os meses de março a abril de 2014. Foram utilizadas 24 vacas F1, no seu primeiro parto, aos 110 dias de lactação.

### 2.2 Manejo nutricional

Os animais receberam ração (concentrado) dividida em duas refeições diárias, ou seja, dois terços da ração durante a ordenha da manhã e um terço da ração durante a ordenha da tarde. Logo após cada processo de ordenha os animais tinham acesso ao pasto formado pelo capim *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, com sistema de pastejo rotacionado. As análises da composição química do concentrado e do pasto com base na matéria seca encontram-se na Tabela 1. . A quantidade de ração concentrada fornecida foi corrigida a cada 14 dias a partir das pesagens de leite realizadas durante o período experimental, para atender quaisquer mudanças nas exigências, com base na variação da produção de leite.

**TABELA 1.** Composição química do concentrado e do capim na base da matéria seca (MS): fibra em detergente neutro corrigido (FDNcp); fibra em detergente ácido (FDA), teores de proteína bruta (PB ), hemicelulose, lignina, carboidratos não fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT) extrato etéreo (EE)<sup>1</sup>

<b>Composição</b>	<b>Concentrado</b>	<b>Capim <i>Urochloa brizantha</i> cv. Xaraés</b>
<b>MS</b>	89,45	28,03
<b>FDN cp</b>	37,86	60,5
<b>FDA</b>	7,34	30,81
<b>PB (%)</b>	18,29	9,55
<b>Hemicelulose</b>	57,68	35,44
<b>Liginina</b>	0,8	5,79
<b>CNF</b>	27,39	19,72
<b>CHOT</b>	65,26	80,22
<b>Extrato Etéreo</b>	6,1	2,02

<sup>1</sup>Estimado pelas equações do NRC (2001)

As dietas foram formuladas conforme o NRC (2001) para vacas com média de 450 kg de peso vivo e média de produção de 12 litros de leite/dia, sendo que para cada 3 kg de leite produzidos, acima dos primeiros 8 kg de leite, foi ofertado 1 kg de concentrado

### 2.3 Coleta de dados e análises do leite

Realizou-se ordenha mecânica em sistema instalado em sala dotada de fosso, com as vacas em fila indiana, também conhecida como passagem. Utilizou-se ordenhadeira composta por seis conjuntos de teteiras, acoplados ao sistema de canalização de leite, o qual era bombeado para um tanque de resfriamento, instalado em sala apropriada.

As frações do leite classificaram-se da seguinte forma:

- O leite entregue a indústria caracterizou-se por não conter as frações de apoio e residual, ou seja, o manejo foi realizado com a presença do

bezerro na sala de ordenha, estes foram conduzidos às suas mães, para o apoio e estímulo a descida do leite. Em seguida os bezerros foram retirados da sala e realizada a ordenha, após o término desta as vacas foram soltas juntamente com os bezerros para que mamassem novamente;

- O leite residual considerou-se o leite retido na glândula mamária. No manejo os bezerros realizaram o apoio para estímulo a descida do leite, posteriormente foi realizada a ordenha, após o seu término, foram injetadas doses de 0,5 mL de solução contendo 5 U.I. de ocitocina sintética na veia mamária e realizou-se outra ordenha para retirada do leite;
- O leite total foi caracterizado como aquele de ordenha plena, retirado com auxílio de 0,5 mL de solução contendo 5 U.I. de ocitocina sintética na veia mamária. Neste caso, o bezerro em nenhum momento teve acesso à mãe para apoio ou mamar o leite residual.

A partir de 110 dias de lactação, durante seis semanas consecutivas coletou-se individualmente amostras de leite de cada fração da ordenha.

No primeiro dia de cada período foi realizada a coleta somente do leite entregue a indústria, no segundo dia a coleta do leite residual e no terceiro dia o leite total.

Avaliou-se a produção do leite residual, leite indústria e leite total em duas ordenhas diárias as 7:00 h da manhã e as 14:00 h da tarde, semanalmente, em três dias consecutivos.

A produção foi mensurada com a utilização dos coletores Milk Meter-Mark V ( $\alpha$ -Laval Agri®) e as amostras foram retiradas dos mesmos, colocadas em recipientes plásticos identificados, conservadas em geladeira a 10°C com conservante antimicrobiano bronopol (2-bromo 2-nitropropano 1,3-diol), na relação de 10 mg de bronopol para 50 mL de leite. Ao final do período de coleta, foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e posteriormente enviadas para Laboratório de Análise e Qualidade do

Leite da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais onde se realizou as seguintes análises: teor percentual de gordura, proteínas, cinzas, lactose, extrato seco total, extrato seco desengordurado e contagem de células somáticas a partir da utilização da metodologia eletrônica Bentley® para caracterização do leite avaliado.

Para conversão da produção de leite para 3,5% de gordura, utilizou-se a fórmula sugerida pelo NRC (2001):  $LCG\ 3,5\% = (0,4255 * \text{kg de leite}) + [16,425 * (\% \text{gordura} / 100) * \text{kg de leite}]$ .

#### **2.4 Análises estatísticas**

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), considerando três tratamentos; leite entregue a indústria, leite residual e leite total.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando a mesma apresentou significância para o teste de “F” compararam-se as médias pelo teste de SNK ao nível de 5% de probabilidade.

Para as variáveis avaliadas em função do dia da ordenha, foi realizada análise de regressão, na qual se selecionou a equação de melhor ajuste.

As análises foram realizadas com uso do programa Sistema de Análises de Estatística SAEG versão 9.1 da Universidade Federal de Viçosa (2007).



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar a Tabela 2 observam-se maiores produções para o leite total, fato que demonstra o efeito do procedimento de ordenha, ou seja, quando se utiliza de ocitocina é possível extrair maior quantidade de leite em comparação com a ordenha com a presença do bezerro.

**TABELA 2.** Composição e qualidade de leite total, leite residual e leite entregue a indústria de vacas Holandesa x Zebu.

Variáveis	Frações			CV (%)
	Leite Indústria	Leite Residual	Leite Total	
Produção (L)	9,09 B	2,38 C	12,18 A	24,02
Gordura (%)	3,51 C	8,37 A	4,26 B	18,58
LCG (kg/d)	9,10 B	4,28 C	13,70 A	22,4
Proteína (%)	3,40 A	3,15 B	3,39A	9,46
Lactose (%)	4,62 A	4,35 B	4,61 A	4,06
ST (%)	12,59 C	16,98 A	13,34 B	7,59
ESD (%)	9,09A	8,60 B	9,08 A	4,4
CCS (mil/mL)	53.437 C	157.861A	52.951 B	17,35

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste SNK. LCG: Produção de leite corrigida para 3,5% de gordura. ST: Sólidos Totais. ESD: Extrato seco desengordurado. CCS: Contagem de células somáticas.

Os valores de produção encontrados para o leite indústria são inferiores ao leite total, o que comprova que com este manejo não se consegue realizar uma ordenha completa (Tabela 2). A diferença de valores entre as duas produções corresponde ao leite residual, que representa 19,54% da produção total. Quando se utiliza o manejo do bezerro ao pé, esta fração é destinada a cria.

Semelhante a este, estudos envolvendo a aplicação de ocitocina apresentou vantagens na utilização do hormônio pelo aumento na produção de leite, as médias de produção de leite foram 33,3, 32,9 e 32,4 kg para injeção de ocitocina antes da ordenha, a injeção de ocitocina após a ordenha, e injeção de solução salina antes da ordenha, respectivamente. A ocitocina

antes e após a ordenha aumentou significativamente a produção de leite por 3%. (BALLOU *et al.*, 1993).

Segundo Wellnitz e Bruckmaier (2001), distúrbios na ejeção do leite reduzem a produção e aumentam os riscos de ocorrência de infecções mamárias. Além disso, o leite residual na glândula mamária parece constituir um bom meio para o desenvolvimento de micro-organismos (BRANDÃO *et al.*, 2008).

Negrão e Marnet (2002) relataram que 40% das vacas Gir x Holandesa não apresentaram liberação de ocitocina quando separadas da cria no momento da ordenha. Entretanto, voltaram a produzir a quantidade inicial de leite quando foram submetidas novamente à amamentação. Apenas 15% dos animais experimentais não apresentaram uma liberação efetiva de ocitocina, com ejeção do leite, ressaltando que a amamentação pode ser uma alternativa mais econômica para vacas com maior composição genética Gir por promover maior produção de leite.

Oliveira (2002) verificou que vacas F1 Holandês-Gir com bezerro ao pé produziram mais leite (10,5%) durante toda a lactação, em relação às sem bezerro. Além disso, a taxa de queda mensal da produção de leite foi maior em 28% para sistemas sem bezerro ao pé, associando este fato à menor secreção de oxitocina durante a ordenha e aumento do leite residual no interior da glândula mamária. A permanência desse leite aumenta a quantidade de FIL (feedback inhibitor of lactation) nos alvéolos, causando menor persistência da lactação (KNIGHT e DEWHURST, 1994; BARPELED *et al.*, 1995).

Porcionato *et al.* (2005) encontraram médias de produção de leite semelhantes a este trabalho; de  $13,1 \pm 1,0$  L/vaca/dia e  $13,8 \pm 0,7\%$  de leite residual em grupos de vacas 1/2 Gir x 1/2 Holandesa. Observaram também que as vacas meio sangue apresentaram maior quantidade de leite residual quando comparadas aos grupos  $1/4$  Gir x  $3/4$  Holandês e Holandês. Estes autores sugerem que o estresse de vacas meio sangue durante a ordenha, causado

pela adaptação, provocou a inibição da liberação de ocitocina e consequente maior retenção láctea.

A aplicação de ocitocina, portanto pode ser uma estratégia para estimular a ejeção do leite evitando-se transtornos gerados pela presença do bezerro no momento da ordenha, como maior mão-de-obra, tempo despendido, problemas sanitários, instalações, bem como auxiliar nas falhas em sistemas com a ausência do bezerro.

Observou-se que os teores de gordura no leite foram diferentes ( $P < 0,05$ ) nas frações avaliadas (Tabela 2). O elevado teor de gordura no leite residual, acima de 8,0%, foi o responsável pela redução do teor de gordura do leite entregue a indústria. Quanto ao teor de gordura do leite total, este foi superior ( $P < 0,05$ ) ao leite indústria, pois naquele ocorre à agregação do leite residual.

Sendo assim, a permanência de leite residual poderá refletir na qualidade final do leite produzido, interferindo principalmente no percentual de gordura, que é critério utilizado no pagamento do leite. Este fato torna-se mais relevante quando se utiliza a ordenha sem bezerro.

O maior percentual de gordura no leite residual se comparado ao leite de total (ordenha plena) e ao leite entregue a indústria se deve ao fato dos glóbulos de gordura por estarem suspensos na água e apresentarem densidade inferior, antes da ejeção do leite, ascendem no interior do lúmen alveolar concentrando na camada superior da massa de leite. Isto permite que as gotículas de gordura agreguem-se nos alvéolos por forças capilares e adesivas retardando sua passagem para o teto, enquanto a porção mais fluida move mais prontamente (HAFEZ E HAFEZ, 1988). As frações com concentração mais elevada de gordura são removidas ao final da ordenha com o primeiro leite contendo menos gordura (1 a 5%) do que o leite removido ao final da ordenha (7 a 9%) (DÜRR *et al.*, 2001).

De acordo com Boden e Leaver (1994), como o leite retido na glândula fica com o maior percentual de gordura, quando o bezerro tem acesso à vaca após a ordenha para mamar o leite residual rico em gordura,

menores teores de gordura do leite serão observados na próxima ordenha, fato que explica o maior teor percentual de gordura para o leite total em relação ao entregue a indústria.

No caso da ordenha com bezerro, este irá obter um alimento de alta densidade energética, que poderá favorecer o seu desenvolvimento.

Os valores encontrados para percentual de proteína e lactose foram similares para a fração leite indústria e leite total ( $P>0,05$ ), enquanto no leite residual os valores foram inferiores (TABELA 2).

A lactose é o principal fator osmótico no leite, responsável por 50% desta variável, além disso, tem importante papel na síntese do leite atraindo água para as células epiteliais mamárias. Em função da estreita relação entre a síntese de lactose e a quantidade de água drenada para o leite, o conteúdo de lactose é o componente do leite que tem menos variação, sendo similar em todas as raças leiteiras (GONZÁLEZ, 2001).

Obteve-se para a variável sólidos totais valores de média de 16,98% na fração de leite residual seguido de 13,34% para o leite total e no leite indústria menor valor de 12,59%, em todas as raças. Esta diferença nos valores é reflexo direto do percentual de gordura nas referidas frações.

Para os animais mestiços, as médias de sólidos totais encontradas na literatura foram de 11,21% (Reis *et al.*, 2007) e 12,24% (Gonzalez *et al.*, 2006), esta variação provavelmente está associada às alterações no teor de proteína e lipídios do leite no período de avaliação. Zanela *et al.* (2006) afirmaram que o teor mais elevado de sólidos totais é influenciado pela maior percentagem de lipídios, o que se confirma nesse trabalho. O teor de sólidos totais são características produtivas ressaltadas pelos serviços de controle leiteiro, levando em conta os sistemas de pagamento do leite com base no teor de gordura, proteínas e lactose, por serem fatores determinantes do rendimento do produto e seus derivados.

O teor de extrato seco desengordurado (ESD) foi menor ( $P<0,05$ ) para o leite residual e similar ( $P>0,05$ ) entre o leite total e indústria (Tabela

2). Os valores obtidos são reflexo direto do valor da gordura para as respectivas frações.

Para a variável CCS houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre as frações de leite avaliadas, observaram-se menores valores para o leite total e indústria e uma maior contagem para o leite residual (Tabela 2). Esse fato pode ser explicado, provavelmente, em decorrência da retenção das células juntamente com o leite residual.

Contraditório a este trabalho, Araújo *et al.* (2012) não encontraram diferenças nos resultados quanto esta variável, com a presença do bezerro durante a ordenha ou com administração de ocitocina exógena do leite de vacas meio sangue (Holandesa-Gir), tais resultados contradiz a literatura sobre os efeitos da retenção láctea nas vacas e sua influencia na qualidade, principalmente para a contagem de células somáticas (CCS).

A retenção láctea um significativo fator predisponente a ocorrência e desenvolvimento de infecções causadoras de mamites e consequente aumento na CCS (NEGRÃO e MARNET, 2002).

Hamann e Gyodi (2000) relatam que a variação da CCS também possui comportamento diferenciado nas diferentes frações do leite de uma ordenha, aumentando com o decorrer da ordenha. Isto evidencia maior CSS fisiologicamente normal no leite residual quando comparada ao leite da ordenha total, como observado nesta pesquisa.

Os valores obtidos de CCS foram de 214.000 mil/mL para o leite residual, ou seja, pode-se considerar que o leite não foi proveniente de vacas com mastite, já que os valores mínimos da CCS para se considerar um animal com mastite são de 500.000 células somáticas/mL, de acordo com a Instrução normativa 62 (Brasil, 2011).

Segundo Sampaio (1998), para respostas obtidas na área biológica, o coeficiente de variação observado de até 30% é considerado normal, portanto, os resultados encontrados para todos os parâmetros avaliados estão dentro de uma faixa de variação normal.

A produção diária de leite total e leite indústria foi linear e crescente durante o período de avaliação, respectivamente com médias de 13,57 e 9,80 L/leite/dia. Contatou-se com estes resultados que a utilização de ocitocina exógena ou a presença do bezerro durante a ordenha que a produção apesar de linear e crescente, as médias de produção foram maiores para o leite total (Tabela 3).

Desta forma o procedimento de ordenha quando se utiliza a acitocina exógena há uma menor retenção láctea, estando de acordo com relatos de Gorewit e Sagi (1984), que afirmaram que utilização de ocitocina é mais eficiente para promover o esvaziamento da glândula mamária e maior extração do leite residual.

Não houve diferença do teor de gordura dentro das diferentes frações durante o período de lactação (Tabela 3). Independente do método de ordenha os percentuais se mantiveram para cada fração, no período avaliado, fato que pode sugerir que os procedimentos de ordenham utilizados não interferiram em seu comportamento. Avaliando a composição físico-química do leite em diferentes fases de lactação (15 dias, 1 mês, 6 meses, 12 meses e 18 meses) Oliveira *et al.* (2010) encontrou teores de gordura variando de 2,39 a 7,81% e observaram que quanto maior o período da lactação maiores são os teores de gordura encontrados no leite. Desta forma, o comportamento desta variável se deve ao período restrito, sendo dos 110 aos 152 dias de lactação.

Os teores percentuais de proteína diferiram dentro das três frações de leite de leite analisadas durante o período de lactação (Tabela 3). As médias se comportaram de forma quadrática com máxima de 3,53% para o leite total e 3,58% para o leite residual, enquanto para o leite entregue a indústria a média obtida foi de 3,40% no período de 42 dias de avaliação.

**TABELA3.** Produção e qualidade das diferentes frações do leite em função do período de lactação

Variáveis	Leite Indústria						ER	R <sup>2</sup>
	Dias de lactação							
	112	119	126	133	140	147		
Produção (L)	8,83	8,53	8,96	8,85	9,57	9,80	$\hat{y}=8,5070 + 0,0317x$	0,74
Gordura (%)	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	$y=3,51$	
Proteína (%)	3,43	3,33	3,33	3,38	3,33	3,58	$\hat{y}=3,4489-0,0168x+0,0054x^2$	0,78
Lactose (%)	4,61	4,61	4,61	4,61	4,61	4,61	$\hat{y}=4,61$	
ST(%)	12,58	12,58	12,58	12,58	12,58	12,58	$\hat{y}=12,58$	
ESD (%)	9,07	9,07	9,07	9,07	9,07	9,07	$\hat{y}=9,07$	
CCS (mil/mL)	212.666,70	27.166,67	36.541,67	8.458,33	13.750,00	22.041,67	$\hat{y}=199.760-17.014x+347,16x^2$	0,83
Variáveis	Leite Residual						ER	R <sup>2</sup>
	Dias de lactação							
	112	119	126	133	140	147		
Produção (L)	1,66	2,46	2,85	2,42	2,53	2,38	$\hat{y}=1,0462+0,8395x - 0,1055x^2$	0,75
Gordura (%)	8,37	8,37	8,37	8,37	8,37	8,37	$\hat{y} =8,37$	
Proteína (%)	3,16	3,11	3,01	3,06	3,17	3,35	$\hat{y}=3,3638-0,2146x+0,0354x^2$	0,97
Lactose (%)	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	$\hat{y}=4,32$	
ST (%)	16,97	16,97	16,97	16,97	16,97	16,97	$\hat{y}=16,97$	
ESD (%)	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	$\hat{y} =8,6$	
CCS (mil/mL)	157.861,80	157.861,80	157.861,80	157.861,80	157.861,80	157861,8	$\hat{y}=157.861$	

TABELA3. “Cont.”

Parâmetros	Leite Total						ER	R <sup>2</sup>
	Dias de lactação							
	112	119	126	133	140	147		
Produção (L)	11,06	11,44	12,51	11,52	12,99	13,57	$\hat{y}=10,5556 + 0,467881x$	0,78
Gordura (%)	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	$\hat{y}=4,25$	
Proteína (%)	3,4	3,32	3,33	3,41	3,36	3,53	$\hat{y}=3,4677-0,0948x+ 0,01703x^2$	0,76
Lactose (%)	4,65	4,64	4,62	4,65	4,53	4,54	$\hat{y}=4,69-0,2447x$	0,68
ST (%)	13,34	13,34	13,34	13,34	13,34	13,34	$\hat{y}=13,34$	
ESD(%)	9,21	9,17	9,09	9,06	8,9	9,06	$\hat{y}=9,23 -0,0428x$	0,59
CCS(mil/mL)	104.375	38.250	56.666,67	29.458,33	26.708,33	63750	$\hat{y}=153.108-7.886x^2$	0,78

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si (P<0,05) pelo teste SNK. CCS: Contagem de células somáticas. ESD: Extrato seco desengordurado. ST: Sólidos Totais.



De acordo com o aumento de produção para o leite total, houve um decréscimo no teor de lactose com médias de 4,65 a 4,53% (Tabela 3). Segundo Birgel (1982) geralmente, com o aumento da produção de leite provoca uma diminuição em constituintes do leite por efeito de diluição.

Não houve interação dos sólidos totais com o período de avaliação, com média de 12,59% para o leite entregue a indústria, 13,34% para o leite total e 16,98% para o leite residual. Este demonstra a importância de se realizar a ordenha completa, sendo que na fração residual ocorre a agregação da gordura que deveria ser extraída, uma vez que este componente reflete diretamente no rendimento e produção de vários derivados do leite.

O ESD apresentou valor máximo de 9,21%, este em sua maioria, é composto pela proteína do leite e pela lactose. Assim, seguiu o comportamento apresentado pela lactose, uma vez que esta se alterou, ocorrendo o reflexo da mesma na queda percentual em função dos dias de lactação.

Os valores encontrados de contagem de células somáticas (CCS), nas frações do leite total e leite indústria apresentaram variação quadrática durante o período de lactação, mas para o estrato de leite residual durante o período analisado não houve variação. A CCS foi superior nos 110 primeiros dias da lactação, decresceram até um mínimo aos 133-140 dias para o leite indústria, já para o leite total continuou decrescendo a partir dos 133 dias de lactação (Tabela 3).

Estes resultados corroboram com aqueles obtidos por Barbosa *et al.* (2007) que constataram efeito quadrático ( $P < 0,01$ ) na fase de lactação sobre a CCS. As causas do aumento da CCS com o estágio de lactação podem ser reação à infecção, aumento da concentração devido à queda de produção de leite ou efeitos fisiológicos associados com a lactação, independentemente de infecção. O aumento no início da lactação pode ser uma resposta do sistema imunológico natural da vaca em preparação para o parto, para melhorar o mecanismo de defesa da glândula mamária nessa época crítica (TEIXEIRA *et al.*, 2003).

Por ser característica de baixa herdabilidade, conseqüentemente, é fortemente influenciada pelo ambiente, desta forma a CCS está sujeita a grandes variações provocadas pelo período em que as amostras foram obtidas. Essas flutuações não tiveram nenhuma explicação clara, contudo, podem estar relacionadas às práticas de manejo ou até mesmo causas individuais do animal.

Para Knappstein e Reichmuth (2002) não é necessariamente o tipo de ordenha o responsável pela infecção da glândula mamária e sim o nível de higiene e o manejo da propriedade, e que estão diretamente relacionados com a CCS, cujos valores aumentam quando ocorrem irregularidades.

## **4 CONCLUSÕES**

A produção de leite é influenciada pelo procedimento de ordenha, sendo o sistema que se utiliza a ocitocina exógena pode ser uma alternativa para maior extração de leite, enquanto o sistema com bezerro ao pé reduz em até 25% a produção média diária.

O percentual de gordura no leite residual e a contagem de células somáticas (CCS) são aumentados no leite residual quando se compara com o leite indústria e leite total. Sendo assim, a prática correta da ordenha (completa) favorece a qualidade do leite no que se refere a estas variáveis.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, W. A. G. et al. Ocitocina exógena e a presença do bezerro sobre a produção e qualidade do leite de vacas mestiças. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 49, n. 6, p. 465-470, 2012.

BALLOU, L. U. et al. The effects of daily oxytocin injections before and after milking on milk production, milk plasmin, and milk composition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, n. 6, p. 1544-1549, 1993.

BARBOSA, S. B. P. et al. Avaliação da contagem de células somáticas na primeira lactação de vacas holandesas no dia do controle mensal **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 36, n. 1, p. 94-102, 2007.

BAR-PELED, U. et al. Relations between frequent milking or suckling in early lactation and milk production of high producing dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 78, n. 12, p. 2726-2736, 1995.

BIRGEL, E. H. Avaliação das provas utilizadas no diagnóstico da mastite bovina. In: BIRGEL, E. H.; BENESI, F. J. **Patologia clínica veterinária**. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 1982. p. 177-213.

BODEN, R. F.; LEAVER, R. A dual purpose cattle system combining milk and beef production. **Animal Production Science**, v. 58, n. 5, p. 463-464, 1994.

BRANDÃO, F. Z. *et al.* Influência da presença do bezerro no momento da ordenha sobre o desempenho produtivo e incidência de mastite subclínica em vacas mestiças holandês-zebu e desempenho ponderal dos bezerras. **Ceres**, Viçosa-MG, v. 55, n. 6, p. 525-531, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 30.691 de 29 de março de 1952 alterado pelo Decreto nº 1.255 de 25 de junho de 1962. Regulamenta Inspeção Industrial Sanitária de Produtos de Origem Animal (RISSPOA). **Diário Oficial da República Federativa do**

**Brasil**, Brasília, DF, 1962. Disponível em:  
<<http://www.scribd.com/doc/3194328/RIISPOA>>. Acesso em: 10 set. 2014.

\_\_\_\_\_. Instrução Normativa nº 62, de Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, Leite Cru Refrigerado, Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte Granel, 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 de Dezembro de 2011.

BRITO, M. A. V. P.; LANGE, C. C. **Resíduos de antibióticos no leite**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. Comunicado Técnico, 44.

CALDEIRA, L. A. et al. Avaliação da qualidade físico-química de leite pasteurizado tipo C comercializado em Belo Horizonte. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 56, n. 321, p. 107-110, 2006.

DÜRR J. W.; FONTANELI R. S.; MORO D. V. Determinação laboratorial dos componentes do leite. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; DURR, J. W.; FONTANELI, R. S. (Eds.). **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: Gráfica UFRGS, 2001. p. 5-22.

GONZÁLEZ, F. H. D. et al. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: Gráfica UFRGS, 2001.

GONZALEZ, H. L. et al. Comparação da qualidade do leite em diferentes sistemas de produção da bacia leiteira de Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 475-482, 2006.

GOREWIT, R. C.; SAGI, R. Effect of exogenous oxytocin on production and milking variables of cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 67, n. 9, p. 2050-2054, 1984.

GUIMARÃES, C. P. A. *et al.* **Influência da adoção do pagamento por qualidade sobre a contagem bacteriana total do leite Cru**. Goiás: CBQL, 2006. Disponível em: <<http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p008.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2014.

HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1988.

HAMANN, J.; GYODI, P. Somatic cells and electrical conductivity in relation to milking frequency. **Milchwissenschaft**, Munchen, v. 55, n. 6, p. 303-307, 2000.

KNIGHT, C. H.; DEWHURST, R. J. Once daily milking of dairy cows: relationship between yield loss and cisternal milk storage. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v. 61, n. 4, p. 441-449, 1994.

\_\_\_\_\_.; HIRST, D.; DEWHURST, R. J. Milk accumulation and distribution in the bovine udder during the interval between milkings. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v. 61, n. 2, p. 167-177, 1994.

MARTINS, M. T.; OLIVEIRA, N. D. **Como maximizar a produção de leite e o bem-estar das vacas mestiças**. parte 1. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/bemestar-comportamentoanimal/como-maximizar-a-producao-de-leite-e-o-bemestar-das-vacas-mesticas-parte-1-86467n.aspx>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

MÜHLBACH, P. R. F. et al. Aspectos nutricionais que interferem na qualidade do leite. In: ENCONTRO ANUAL DA UFRGS SOBRE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 2., 2000. Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Departamento de Zootecnia da UFRGS, 2000. p. 73-102.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. ed. Washington: National Academy Press, 2001.

NEGRÃO, J. A.; MARNET, P. G. Effect of calf suckling on oxytocin, prolactin, growth hormone and milk yield in crossbred Gir x Holstein cows during milking. **Reproduction, nutrition, development**, Paris, v. 42, n. 4, p. 373-380, 2002.

NOSTRAND, S. D.; GALTON, D. M.; ERB, H. N. Effects of daily exogenous oxytocin on lactation milk yield and composition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 74, n. 7, p. 211-2127, 1991.

OLIVEIRA, E. N. A. et al. Composição físico-química de leites em diferentes fases de lactação **Revista Acadêmica Ciências Agrárias Ambientais**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 409-415, out./dez. 2010.

REIS, A. M. et al. Efeito do grupo racial e do número de lactações sobre a produtividade e a composição do leite bovino. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 3421-3436, 2012.

SAMPAIO, I. B. **Estatística aplicada a experimentação animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998.

SANTOS, M. V. dos. **Boas práticas de produção associadas á higiene de ordenha e qualidade do leite**: parte 2. 2007. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/?noticias>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

SCHALM, O. W.; CARROLL, E. J.; JAIN, N. C. **Bovine mastitis**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1971.

SUTTON, J. D. Altering Milk Composition by feeding. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, n. 10, p. 2801-2814, 1989.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. SAEG. Versão 9.1. Viçosa-MG, 2007.

WELLNITZ, O.; BRUCKMAIER, R. Central and peripheral inhibition of milk ejection. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 70, n. 2, p. 135-140, 2001.

ZANELA, M. B. et al. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 1, p. 153-159, 2006.

## **CAPÍTULO II**

### **PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE DE VACAS F1 HOLANDÊS-ZEBU DE DIFERENTES BASES MATERNAS**



## RESUMO

COSTA, Raquel de Melo. **Produção e qualidade do leite de vacas F1 Holandês-Zebu de diferentes bases maternas** 2015. Cap.II, p.46-67 Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba – MG<sup>1</sup>.

Em torno de 74% do rebanho leiteiro no Brasil é composto por animais mestiços, deste modo a produção de leite é oriunda em sua maioria destes animais. No Estado de Minas Gerais, o rebanho reflete as características do efetivo nacional, desta forma a produção leiteira é sustentada principalmente por animais mestiços, no entanto aproximadamente 80% destes animais são produtos de cruzamentos não controlados, fato responsável por uma multiplicidade de graus de sangue em cada rebanho. Esta diversidade de genótipos dificulta a adequação de práticas de manejo e de alimentação. Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar a produção e a qualidade do leite oriundo dos diversos métodos de ordenha de vacas F1 Holandês-Zebu de diferentes grupos genéticos, bem como a composição do queijo Minas Frescal processado a partir do leite total destas. O trabalho foi conduzido na fazenda da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG, localizada no município de Felixlândia no Centro Oeste de Minas Gerais. Foram realizadas análises de gordura, proteína, lactose, extrato seco total, extrato seco desengordurado e contagem de células somáticas (CCS), além de se caracterizar o queijo. Os resultados obtidos foram comparados pelo teste de SNK e análises de regressão para as variáveis em função do dia da ordenha. A produção de leite é influenciada pelas diferentes bases maternas, mas apenas as produções da base Holandês-Gir diferiram da base Holandês-Nelore, demonstrando desta forma que quando há seleção leiteira, a opção pela raça é aquela que melhor se adapta ao sistema a ser utilizado. A contagem de células somáticas é influenciada pelas bases genéticas, sendo que para a base Holandês-Nelogir houve maior CCS em todas as frações do leite. Não houve diferença na composição do queijo Minas Frescal, produzidos a partir do leite total das diferentes bases maternas HZ.

**Palavras-chave:** Composição, contagem de células somáticas, vacas mestiças.

---

<sup>1</sup> **Comitê de Orientação:** Prof. DSc. José Reinaldo Mendes Ruas-Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Orientador); Prof. DSc.Vicente Ribeiro Rocha Júnior-Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Coorientador).

## ABSTRACT

COSTA, Raquel de Melo. **Daily production and quality of milk of cows F1 Holstein-Zebu different maternal bases.** 2015. Chapter II, p.46-67 Dissertation (Master's degree in Animal Science). Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba – MG.

About 74% of the herd in Brazil consists of crossbred animals, so milk production is derived mostly these animals. In the State of Minas Gerais, the flock reflects the national actual characteristics, so the milk production is sustained mainly crossbred animal, however, approximately 80% of these animals are products of uncontrolled crossovers, indeed responsible for a multiplicity of levels of blood each herd. This diversity of genotypes hinders the adequacy of management and feeding practices. In this context objective of this study was to evaluate the production and quality of milk coming from the various F1 cows milking methods Holstein-Zebu from different genetic groups, and the cheese composition Mines Frescal processed from whole milk these. The work was conducted at the farm of Agricultural Research Corporation of Minas Gerais - EPAMIG, located in Felixlândia, city in the Midwest of Minas Gerais. Fat analyzes were performed, protein, lactose, total solids, nonfat dry extract and somatic cell count (SCC), as well as to characterize the cheese. The results were compared by SNK test and regression analysis for variables depending on the day of milking. Milk production is influenced by different basis maternal, but only the productions of the Holstein-Gir base differed from the Holstein-Nellore base, thus demonstrating that when there are milkmaid selections, the choice of race is one that best fits the system to be used. The somatic cell count is influenced by genetic basis, and for the based Holstein-Nelogir there was a higher CCS in all milk fractions. There was no difference in the cheese composition Mines Frescal produced from whole milk from different mother bases HZ.

**Keywords:** Composition, somatic cell count, crossbred cows.

---

**1 Guidance committee:** Prof. DSc. José Reinaldo Mendes Ruas– Department of Agrarian Sciences/UNIMONTES (Adviser); Prof. DSc Vicente Ribeiro Rocha Júnior. – Department of Agrarian Sciences /UNIMONTES (Co-adviser).

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Vilela (2003) em torno de 74% do rebanho leiteiro no Brasil é composto por animais mestiços, deste modo a produção de leite é oriunda em sua maioria destes animais.

No Estado de Minas Gerais, o rebanho reflete as características do efetivo nacional, desta forma a produção leiteira é sustentada principalmente por animais mestiços, no entanto aproximadamente 80% destes animais são produtos de cruzamentos não controlados, fato responsável por uma multiplicidade de graus de sangue em cada rebanho (MARCATTI NETO *et al.*, 2004).

Esta diversidade de genótipos de acordo com Lemos *et al.* (1992) dificulta a adequação de práticas de manejo e de alimentação. Mas a produção de leite em ambiente tropical não pode se basear somente em animais das raças Zebu pura, devido sua baixa produtividade ou somente em raças especializadas por serem mais exigente, a viabilidade e praticidade de cruzamentos entre elas é uma necessidade (MADALENA, 1992).

O cruzamento controlado e orientado é uma estratégia utilizada com a finalidade de reunir em um só animal as características desejáveis de duas ou mais raças. Os produtores devem estabelecer critérios mais adequados à obtenção e à criação dos animais para obter melhor retorno econômico (LEMOS *et al.*, 1992).

O objetivo destes cruzamentos é utilizar-se da expressão da heterose e da complementaridade entre os tipos zootécnicos para a obtenção de animais com maior adaptabilidade e potencial produtivo sob as condições exigidas (FACÓ *et al.*, 2002).

No entanto, estes animais possuem certas particularidades que podem influenciar o desempenho produtivo tais como: individualidade, raça, alimentação, estágio de lactação, idade, temperatura ambiental, estação do

ano, fatores fisiológicos (gestação, ciclo estral), patológicos (mastite), persistência de lactação, tamanho da vaca, quartos mamários, porção da ordenha e intervalo entre ordenhas (COSTA *et al.*, 1992; WEISS *et al.*, 2002; WALDNER *et al.*, 2005).

Para o manejo de ordenha em animais baseados em raças zebuínas e seus mestiços, os bezerros são utilizados para estimular a descida do leite (ORIHUELA, 1990). Todavia, no Brasil, há grande diversidade de sistemas de manejo de ordenha, que vão da utilização do bezerro ao pé, aos que não empregam o bezerro para estímulo a descida do leite até aqueles que utilizam a aplicação de ocitocina exógena para retirada do leite (RUAS *et al.*, 2014).

Com esta diversidade fica sempre a dúvida quanto à produção e à qualidade do leite obtido através destas variações, bem como se estes manejos utilizados interferem nestes parâmetros, desta forma, há a necessidade de serem caracterizados para um melhor conhecimento do desempenho destes animais.

Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar a produção diária e a qualidade de diferentes frações do leite oriundo de diversos procedimentos de ordenha de vacas F1 Holandês-Zebu de diferentes grupos genéticos, bem como a composição do queijo Minas Frescal processado a partir do leite total destas.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Descrição do local e período experimental

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental de Felixlândia, da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), localizada no município de Felixlândia – MG, situado a 18°7' de latitude S e 45° de longitude W Gr. O clima de Felixlândia é do tipo Aw, segundo a classificação de Koeppen, ou seja, clima tropical de savana, caracterizado por inverno seco (estação seca) e verão chuvoso (estação chuvosa). O índice pluviométrico anual é de 1118,9 mm, com temperaturas médias anuais de 22,6°C, com média das mínimas de 16,6°C e média das máximas de 30,2°C.

O experimento teve duração de 42 dias, no período do verão compreendido entre os meses de março a abril de 2014. Foram utilizadas 24 vacas F1, no seu primeiro parto, aos 110 dias de lactação.

### 2.2 Manejo nutricional

Os animais receberam ração (concentrado) dividida em duas refeições diárias, ou seja, dois terços da ração durante a ordenha da manhã e um terço da ração durante a ordenha da tarde. Logo após cada processo de ordenha os animais tinham acesso ao pasto formado pelo capim *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, com sistema de pastejo rotacionado. As análises da composição química do concentrado e do pasto com base na matéria seca encontram-se na Tabela 4.

**TABELA 4.** Composição química do concentrado e do capim na base da matéria seca (MS): fibra em detergente neutro corrigido (FDNcp); fibra em detergente ácido (FDA), teores de proteína bruta (PB ), hemicelulose, lignina, carboidratos não fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT) extrato etéreo (EE)<sup>1</sup>

<b>Composição</b>	<b>Concentrado</b>	<b>Capim <i>Urochloa brizantha</i> cv. Xaraés</b>
<b>MS</b>	89,45	28,03
<b>FDN cp</b>	37,86	60,5
<b>FDA</b>	7,34	30,81
<b>PB (%)</b>	18,29	9,55
<b>Hemicelulose</b>	57,68	35,44
<b>Liginina</b>	0,8	5,79
<b>CNF</b>	27,39	19,72
<b>CHOT</b>	65,26	80,22
<b>Extrato Etéreo</b>	6,1	2,02

<sup>1</sup>Estimado pelas equações do NRC (2001)

As dietas foram formuladas conforme o NRC (2001) para vacas com média de 450 kg de peso vivo e média de produção de 12 litros de leite/dia, sendo que para cada 3 kg de leite produzidos, acima dos primeiros 8 kg de leite, foi ofertado 1 kg de concentrado. A quantidade de ração concentrada fornecida foi corrigida a cada 14 dias a partir das pesagens de leite realizadas durante o período experimental, para atender quaisquer mudanças nas exigências, com base na variação da produção de leite.

### 2.3 Coleta de dados e análises do leite

Realizou-se ordenha mecânica em sistema instalado em sala dotada de fosso, com as vacas em fila indiana, também conhecida como passagem. Utilizou-se ordenhadeira composta por seis conjuntos de teteiras, acoplados ao sistema de canalização de leite, o qual era bombeado para um tanque de resfriamento, instalado em sala apropriada.

As frações do leite classificaram-se da seguinte forma:

- O leite entregue a indústria caracterizou-se por não conter as frações de apoio e residual, ou seja, o manejo foi realizado com a presença do bezerro na sala de ordenha, estes foram conduzidos às suas mães, para o apoio e estímulo a descida do leite. Em seguida os bezerros foram retirados da sala e realizada a ordenha, após o término desta as vacas foram soltas juntamente com os bezerros para que mamassem novamente;
- O leite residual considerou-se o leite retido na glândula mamária. No manejo os bezerros realizaram o apoio para estímulo a descida do leite, posteriormente foi realizada a ordenha, após o seu término, foram injetadas doses de 0,5 mL de solução contendo 5 U.I. de ocitocina sintética na veia mamária e realizou-se outra ordenha para retirada do leite;
- O leite total foi caracterizado como aquele de ordenha plena, retirado com auxílio de 0,5 mL de solução contendo 5 U.I. de ocitocina sintética na veia mamária. Neste caso, o bezerro em nenhum momento teve acesso à mãe para apoio ou mamar o leite residual.

A partir de 110 dias de lactação, durante seis semanas consecutivas coletou-se individualmente amostras de leite de cada fração da ordenha.

No primeiro dia de cada período foi realizada a coleta somente do leite entregue a indústria, no segundo dia a coleta do leite residual e no terceiro dia o leite total.

Avaliou-se a produção do leite residual, leite indústria e leite total em duas ordenhas diárias as 7:00 h da manhã e as 14:00 h da tarde, semanalmente, em três dias consecutivos.

A produção foi mensurada com a utilização dos coletores Milk Meter-Mark V ( $\alpha$ -Laval Agri®) e as amostras foram retiradas dos mesmos, colocadas em recipientes plásticos identificados, conservadas em geladeira a

10°C com conservante antimicrobiano bronopol (2-bromo 2-nitropropano 1,3-diol), na relação de 10 mg de bronopol para 50 mL de leite. Ao final do período de coleta, foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e posteriormente enviadas para Laboratório de Análise e Qualidade do Leite da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais onde se realizou as seguintes análises; teor percentual de gordura, proteínas, cinzas, lactose, extrato seco total, extrato seco desengordurado e contagem de células somáticas a partir da utilização da metodologia eletrônica Bentley® para caracterização do leite avaliado.

Para conversão da produção de leite para 3,5% de gordura, utilizou-se a fórmula sugerida pelo NRC (2001):  $LCG\ 3,5\% = (0,4255 * \text{kg de leite}) + [16,425 * (\% \text{gordura} / 100) \text{ kg de leite}]$ .

## **2.4 Processamento e análises do queijo Minas Frescal**

Para a fabricação do queijo Minas Frescal, na fazenda experimental da EPAMIG, processou-se 5,0 litros de leite total, da avaliação semanal por cada grupo genético. Este leite separadamente foi pesado, filtrado e submetido à pasteurização lenta (65°C por 30 minutos). Após o tratamento térmico, resfriou-se a 36°C, em que foram adicionados 40 mL/100 L da solução aquosa de cloreto de cálcio na concentração de 50% e 30 mL/100 L de agente coagulante (coalho líquido Ha La®). Durante 40 a 60 minutos, ocorreu a coagulação do leite. Foi feito o corte da massa com uma faca inox em cubos de 1,5 a 2 cm, intercalando a mexedura e o repouso para promover a dessoragem, seguida da drenagem do soro e a salga da massa (700 g/100L de sal branco refinado). Os queijos foram resfriados numa temperatura média de 7°C, após a viragem dentro das formas, e no dia seguinte pesados em balança digital para determinar o rendimento, embalados e conservados numa temperatura de 4°C.



O rendimento bruto dos queijos foi calculado: Rendimento bruto (kg/kg) = peso da formulação (leite mais os ingredientes) (kg) / massa de queijo após embalagem (kg) segundo a equação de Andreatta *et al.*, 2009.

Calculou-se o rendimento ajustado para o teor de umidade do queijo considerando um valor de 57% como referência para a umidade do queijo Minas Frescal (FURTADO, 2005).

Para a determinação da composição do queijo Minas Frescal foram realizadas as seguintes análises, em triplicata; proteína pelo método kjeldahl, teor de umidade através da metodologia de secagem em estufa a 105°C e determinação do teor de cinzas em forno mufla a 550°C (BRASIL, 2006).

## **2.5 Análises Estatísticas**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), considerando-se as frações de leite de quatro grupos de diferentes bases maternas Holandês-Zebu; Holandês-Gir, Holandês-Nelogir, Holandês-Nelore e Holandês-Guzonel.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando a mesma apresentou significância para o teste de “F” compararam-se as médias pelo teste de SNK ao nível de 5% de probabilidade.

Para as variáveis avaliadas em função do dia da ordenha, foi realizada análise de regressão, na qual se selecionou a equação de melhor ajuste.

As análises foram realizadas com uso do programa Sistema de Análises de Estatística SAEG versão 9.1 da Universidade Federal de Viçosa (2007).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 5 que a produção de leite total dos animais das bases maternas F1 Holandês-Gir (HG), Holandês-Guzonel (HGU) e Holandês-Nelogir (HNG) foram similares, no entanto, as produções destes dois últimos grupos não diferiram da base materna Holandês-Nelore (HNE), que por sua vez a produção diferiu apenas da base genética HG, com médias de 11,3 e 12,7 litros de leite/dia, respectivamente.

**TABELA 5.** Produção diária e qualidade das frações do leite de vacas F1 Holandês-Zebu de diferentes bases maternas

Variáveis	Produção diária e qualidade do leite Total				CV (%)
	Base materna				
	HG	HGU	HNG	HNE	
Produção (L)	12,7 A	12,3 AB	12,4 AB	11,3 B	18,0
Gordura (%)	4,37	4,13	4,2	4,31	16,3
LCG (kg/d)	14,51 A	13,57 AB	13,83 AB	12,80 B	16,7
Proteína (%)	3,36	3,32	3,43	3,45	7,0
Lactose (%)	4,67 A	4,49B	4,63 A	4,64 A	4,4
ST (%)	13,48	13,05	13,34	14,47	6,4
ESD (%)	9,1 A	8,92 B	9,14 A	9,16 A	3,9
CCS (mil/mL)	30.444 B	36.500 B	106.000 A	38.861B	17,8
	Produção diária e qualidade do leite Indústria				CV (%)
	HG	HGU	HNG	HNE	
Produção (L)	9,8 A	9,0 AB	9,4 A	8,1 B	22,5
Gordura (%)	3,57	3,5	3,57	3,38	21,9
LCG (kg/d)	9,81 A	9,0 AB	9,35 A	7,94 B	20,5
Proteína (%)	3,35 AB	3,3 B	3,45 A	3,48 A	7,4
Lactose (%)	4,68 A	4,5 B	4,61 A	4,66 A	4,1
ST (%)	12,66	12,39	12,71	12,57	7,2
ESD (%)	9,08 A	8,89 B	9,13 A	9,19 A	3,9
CCS (mil/mL)	24.527 B	67.111 B	81.444 A	40.666 B	22,6

“... continua...”

“TABELA 5. Cont.”

<b>Variáveis</b>	<b>Produção diária e qualidade do leite residual</b>				<b>CV (%)</b>
Produção (L)	2,50	2,45	2,30	2,30	46,7
Gordura (%)	8,59	8,00	8,51	8,35	16,5
LCG (kg/dia)	4,50	4,26	4,19	4,13	42,8
Proteína (%)	3,13	3,14	3,19	3,14	7,9
Lactose (%)	4,42 A	4,27 B	4,35 AB	4,35 AB	4,7
ST (%)	17,24	16,62	17,16	16,87	8,2
ESD (%)	8,64	8,59	8,65	8,52	5,0
CCS(mil/mL)	184.977B	104.781B	214.417 A	127.272AB	10,6

Médias na mesma linha seguidas de letras iguais não diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste SNK. CCS: Contagem de células somáticas ESD: Extrato seco desengordurado. ST: Sólidos Totais. LCG: Produção de leite corrigida para 3,5% de gordura.

Observaram-se médias de produção do leite de indústria de 9,8, 9,0 e 9,4 litros de leite/ dia para as vacas da base materna Gir, Guzonel e Nelogir, respectivamente. A base materna HGNE foi a de menor produção com média de produção de 8,1 litros de leite/dia em comparação com os animais de base HG, HNG, no entanto sendo este resultado similar a produção da base materna HGU (Tabela 5).

Corroborando com estes estudos, Ruas *et al.*(2009) avaliando grupos genéticos e ordem de parto das vacas encontraram maiores produções para o grupo genético Holandês-Gir, seguidos dos grupos Holandês-Guzerá e Holandês-Nelore, sendo de 10,42, 9,31 e 8,47 kg/dia, respectivamente. Neste mesmo estudo, Ruas *et al.* (2009) consideraram que no grupo genético denominado Zebu, como já existia seleção para leite as vacas de base genética Gir, estes animais apresentaram maior produção quando comparadas às vacas do grupamento com seleção mais recente, caso das vacas com base genética Guzonel e Nelogir que têm produções intermediárias e com o grupo sem nenhuma seleção leiteira, as de base genética Nelore, que apresentaram menor produção.

Oliveira (2010) ao avaliar o manejo de ordenha sobre o desempenho produtivo de vacas F1 HG, encontrou valores para produção inicial (30 dias)

com presença do bezerro de  $16,4\pm 1,5\text{kg}$  e  $17,0\pm 1,3\text{kg}$  com aplicação de ocitocina, resultado superior aos obtidos neste estudo. Este fato pode ser justificado pelo período de lactação, já que neste estudo as vacas estavam com 110 dias de lactação quando foram avaliadas as produções e, de acordo com Ruas *et al.* (2014), o pico de produção de vacas F1 Holandês x Zebu, ocorre aproximadamente aos 30 dias de lactação.

Para o leite residual, os valores de produção encontrados foram similares para as diferentes bases maternas estudadas, o que indica que independente do genótipo ocorre a retenção de leite na glândula mamária. Conforme demonstrados na Tabela 5, a produção média de leite residual foi de 2,39 kg por dia. De acordo com Bar-Pelled *et al.* (1995), em virtude do instinto materno, a vaca deixa o leite na glândula mamária voluntariamente para o aleitamento da cria após a ordenha .

Não houve diferença sobre os valores obtidos para o percentual de gordura e sólidos totais em cada fração do leite de acordo com a base materna.

Para proteína, lactose e extrato seco desengordurado, ocorreram variações que não interferiram na qualidade final do produto, uma vez que todos os valores estão de acordo o estabelecido pela Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2011).

Reis *et al.*, (2012) estudando o efeito do grupo racial e do número de lactações sobre a produtividade e a composição do leite bovino, observaram uma média percentual de proteínas do leite dos animais das raças Girolando, e mestiços de 3,33%, sendo que a raça Girolando produziu em média 3,36%, com variações médias ao longo dos seis anos de estudo entre 3,25 e 3,43% e nos demais animais mestiços a média percentual de proteínas foi de 3,37%, variando de 3,22 a 3,46

Para a CCS observou-se uma maior concentração destas no leite residual, sendo de 214.417 mil/mL (Tabela 5), a qual em procedimentos de ordenha que se utiliza o bezerro favorece a qualidade final do produto, uma vez que o este irá amamentar deste resíduo retido na glândula mamária.

Sendo que em sistemas de ordenha que não se utilizam o bezerro é o aumento da incidência de infecções intramamárias, um dos problemas resultantes da retenção de leite.

A CCS foi maior para a base materna HNG, tanto para o leite total como para o leite indústria e o leite residual.

Estudos relatam coeficientes de herdabilidade de CCS variando de 0,08 a 0,17 (Carlén et al., 2004; Odegard et al., 2004). Considerando sua correlação genética relativamente alta com a incidência de mastite (variando em torno de 0,40 a 0,80 (Shook & Schutz, 1994), a contagem de células somáticas (CCS) tem sido usada como indicador da resistência à mastite em programas de seleção de gado de leite (Mrode & Swanson, 1996).

Observa-se na Tabela 6 que não houve diferenças para as características avaliadas.

**TABELA 6.** Caracterização do queijo Minas Frescal processado a partir do leite total de vacas F1 Holandês-Zebu de diferentes bases maternas

Variáveis	Bases maternas avaliadas				CV (%)
	Holandês x Gir	Holandês xGuzonel	Holandês x Nelogir	Holandês x Nelore	
Proteína Bruta (%)	16,40	15,90	15,47	16,68	11,54
Umidade (%)	46,71	48,51	46,87	45,95	11,19
Sólidos totais (%)	53,28	51,48	53,13	54,05	9,93
RB (L/kg)	7,49	7,13	6,91	6,81	9,95
RA (kg/kg)	6,05	5,71	5,59	5,74	11,26
Cinzas (%)	1,99	1,96	1,99	1,99	2,09

(P>0,05) RB: Rendimento Bruto. RA: Rendimento Ajustado

Em relação à proteína, obteve-se o valor médio de proteína geral de 16,11%. Valor médio semelhante a este, de 16%, foi encontrados por Campos e Viotto (1999) que estudaram o rendimento do queijo Minas Frescal fabricado com ácido láctico.

O teor de umidade encontrado do queijo foi de 44,01%. Resultado semelhante foi observado por Pereira (1999), de 44,52%. No entanto, como o queijo Minas Frescal é classificado conforme a Instrução Normativa nº4,

do Ministério da Agricultura e do Abastecimento como um queijo de muita alta umidade, apresentando valores não inferiores a 55% (BRASIL, 2004), este não está em conformidade para esta variável, fato que se deve às diferentes formas de processamento que se deu para o produto.

Os teores de sólidos totais do queijo foram superiores aos resultados encontrados por Martins *et al.*(2012), que descreveram média de 45,18% de sólidos totais em queijos Minas Frescal.

Segundo Grandison (1986) os principais determinantes do rendimento de queijo são as concentrações de caseína e a gordura do leite. Souza e Silva (2005) encontraram rendimento de 6,09 kg/kg para o queijo Minas Frescal tradicional processado com coalho bovino, cujos valores médios foram menores aos encontrados neste trabalho para todas as bases maternas F1 HZ avaliadas.

Rosa (2004) observou teores de cinzas em queijo Minas Frescal (1,94 e 1,91%), resultados similares aos encontrados neste trabalho.

Baseado nestas informações, as amostras de queijo analisadas indica que o leite oriundo dos genótipos avaliados proporcionou a fabricação de queijo com valores semelhantes aos relatados pela literatura e dentro dos padrões estabelecidos pela indústria e mercado consumidor.

## 4 CONCLUSÕES

A produção de leite é influenciada pelas diferentes bases maternas, mas apenas as produções da base Holandês-Gir diferiram da base Holandês-Nelore, demonstrando desta forma que quando há seleção leiteira, a opção pela raça é aquela que melhor se adapta ao sistema a ser utilizado.

A contagem de células somáticas é influenciada pelas bases genéticas, sendo que para a base Holandês-Nelogir houve maior CCS em todas as frações do leite.

Não houve diferença na composição do queijo Minas Frescal, produzidos a partir do leite total das diferentes bases maternas HZ.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREATTA, E. et al. Qualidade de queijo Minas Frescal preparado com leite com diferentes quantidades de células somáticas. **Revista Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 3, p. 320-326, mar. 2009.

BAR-PELED, U. et al. Relations between frequent milking or suckling in early lactation and milk production of high producing dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 78, n. 12, p. 2726-2736, 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 4 de 1 de março de 2004. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento altera o regulamento técnico de identidade e qualidade do queijo Minas Frescal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2004. Seção 1, p. 5.

\_\_\_\_\_. Instrução Normativa nº 62, de Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, Leite Cru Refrigerado, Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 de Dezembro de 2011.

\_\_\_\_\_. Oficializar os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2006.

CAMPOS, A. C.; VIOTTO, W. H. Rendimento do queijo Minas Frescal fabricado com ácido láctico e diferentes proporções de fermento láctico. **Revista do Instituto de Laticínios Candido Tostes**, Juiz de Fora, v. 54, n. 309, p. 169-172, 1999.

COSTA, F. M. A. et al. Variação do teor de gordura no leite bovino cru. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 5, p. 763-769, 1992.

FACÓ, O.; LÔBO, R. N. B.; MARTINS FILHO, R. Análise do desempenho produtivo de diversos grupos genéticos Holandês x Gir no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 31, n. 5, p. 1944-1952, 2002.



FURTADO, M. M. **Principais problemas dos queijos: causas e prevenção.** São Paulo: Metha, 2005.

GRANDISON, A. Causes of variation in milk composition and their effects on coagulation and cheese making. **Dairy Industries International**, London, v. 51, n. 3, p. 21-24, 1986.

LEMOS, A. de M.; TEODORO, R. L.; MADALENA, F. E. Estratégias de cruzamentos entre vacas leiteiras. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 177, p. 19-22, 1992.

MARTINS, S. C. S. G. et al. Rendimento, composição e análise sensorial do queijo Minas Frescal fabricado com leite de vacas mestiças alimentadas com diferentes volumosos **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 41, n. 4, p. 993-1003, 2012.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 7. ed. Washington: National Academy Press, 2001.

OLIVEIRA, E. N. A. et al. Composição físico-química de leites em diferentes fases de lactação. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias Ambientais**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 409-415, out./dez. 2010.

OLIVEIRA, P. P. A. **Dimensionamento de piquetes para bovinos leiteiros, em sistemas de pastejo rotacionado.** São Carlos: Embrapa, 2006. Comunicado Técnico, 65.

ORIHUELA, A. Effect of calf stimulus on the milk yield of Zebu-type cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 26, p. 187-190, 1990.

PEREIRA, R. L. **Características físico-químicas e sensoriais do queijo tipo Minas Frescal elaborado com leite de vaca e de cabra.** 1999. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia)-Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 1999.

REIS, A. M. et al. Efeito do grupo racial e do número de lactações sobre a produtividade e a composição do leite bovino. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 3421-3436, 2012.

ROSA, V. P. **Efeitos da atmosfera modificada e da irradiação sobre as características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais do queijo Minas Frescal**. 2004. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2004.

RUAS, J. R. M. et al. Produção de leite a baixo custo com fêmeas mestiças F1HZ. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 30, n. 25, p. 84-95, 2009. Edição Especial.

RUAS, J. R. M. et al. Vacas F1 Holandês-Zebu: uma opção para sistema de produção em condições tropicais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 35, p. 113-120, 2014. Edição Especial.

SOUZA, R. P. N.; SILVA, R. S. S. F. Estudo de custo e rendimento do processamento de queijo Minas Frescal. **Ciências Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 170-174, 2005.

SUTTON, J. D. Altering milk composition by feeding. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, n. 10, p. 2801-2814, 1989.

TEIXEIRA, N. M.; FREITAS, A. F.; BARRA, R. B. Influência de fatores de meio ambiente na variação mensal da composição e contagem de células somáticas do leite em rebanhos no estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 55, n. 4, p. 4911-499, 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. SAEG. Versão 9.1. Viçosa, MG, 2007.

VILELA, D. Cruzamento errado pode deteriorar genética. **Noticiário Tortuga**, São Paulo, v. 49, n. 432, jul./ago. 2003.

WALDNER, D. N. et al. **Managing milk composition:** normal sources of variation. Disponível em: <<http://www.osuextra.com>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

WEISS, D. et al. Variable milking intervals and milk composition. **Milchwissenschaft**, Munchen, v. 57, n. 5, p. 246-249, 2002.