



BRUNA ZANINI UZAN

**INFLUÊNCIA DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E DAS
ÉPOCAS DO ANO NA COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DO LEITE
BOVINO**

**INCONFIDENTES – MG
2016**

BRUNA ZANINI UZAN

**INFLUÊNCIA DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E DAS
ÉPOCAS DO ANO NA COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DO LEITE
BOVINO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do curso de Bacharelado em Engenharia Agrônoma no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus* Inconfidentes para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Edu Max da Silva

Coorientador: Ademir José Pereira

**INCONFIDENTES – MG
2016**

BRUNA ZANINI UZAN

**INFLUÊNCIA DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E DAS
ÉPOCAS DO ANO NA COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DO LEITE
BOVINO**

Data de aprovação: __ de _____ de 20__

Orientador: Profº. Dsc. Edu Max da Silva
IFSULDEMINAS, *Campus* Inconfidentes

Coorientador: Profº. Dsc. Ademir José Pereira
IFSULDEMINAS, *Campus* Inconfidentes

Membro: Espª. Cintia de Oliveira Faria
Zootecnista

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Maria de Lourdes Zanini Uzan e Antônio Osmar Uzan, e ao meu irmão Matheus Zanini Uzan, pelo amor, paciência, equilíbrio, base nos momentos que pensei em desistir por acreditar no meu potencial, pela educação que me proporcionaram de respeito ao próximo, honestidade, caráter, pelos princípios e valores, pelo possível e o impossível que fizeram para que eu chegasse até aqui, por plantar em mim a semente desde criança da vida simples no campo, do amor pelos animais, plantas e pelo próximo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a Nossa Senhora de Aparecida por tudo, aos meus pais, irmão, meus tios e tias, primos e primas, e ao meu avô adotivo Sebastião pela presença, orações, força e muito carinho, avós (in memoriam) e avôs (in memoriam), que mesmo não estando presente fisicamente sei e sinto que estão sempre iluminando e guiando meus passos.

Ao meu orientador Dr. Edu Max da Silva pela paciência, confiança, amizade, oportunidades e muitos ensinamentos que me foram proporcionados que contribuiu grandemente para minha formação, e também a toda sua família pelo carinho. Ao meu coorientador Dr. Ademir José Pereira pelos ensinamentos, orientação e apoio. A Zootecnista Cintia de Oliveira Faria pelos ensinamentos, orientação e apoio.

A minha querida prima Juliana Uzan, por me “introduzir” ao maravilhoso meio agropecuário, por sempre me levar e permitir estar sempre ao teu lado desde bebê, pelos momentos tristes e alegres que não foram poucos e sempre divididos com compreensão, companheirismo, confiança, amor, força e reciprocidade. Você é um exemplo de pessoa e profissional, te admiro muito.

Aos amigos dos grupos GEVIM e GEPAP, pelas experiências, amizade e conhecimento compartilhados.

A todos os funcionários (da limpeza, secretarias, xerox, serviços gerais,...) principalmente ao “Muriaé”, “Esquerdinha” e João pela paciência, experiência e ensinamentos transmitidos sempre com muito respeito e humildade.

Aos amigos(as) de graduação que sempre estiveram ao meu lado da primeira (em especial, Stela (quanto momentos e experiências divididos, obrigada por tudo), Elisandra, Júlia, Isabela e Fernanda), segunda e terceira (em especial Jusieli (obrigada por tudo sempre), Alessandra, Kiane, Emili, Janaína e Suelen) turmas de engenharia agrônômica, por todos os momentos compartilhados.

Aos professores que não mediram esforços para meu progresso, que tiveram paciência para me ajudar nas dificuldades, por todo conhecimento ofertado, em especial aos professores da área de produção animal.

As amigas de Americana Kamila, Camila, as Mayaras, Rosana, Ariadne, Mariana, Francieli, Hellen, Daniela e do Colégio Agrícola Nathália e Ana Claudia pela amizade, força e apoio sempre. E as minhas vizinhas Elaine e Marta pelo ombro amigo e por tudo que fizeram por mim.

A todo pessoal do Instituto de Zootecnia pelos estágios concedidos, pelos ensinamentos e amizade.

Agradeço a todos que contribuíram de forma direta e indireta para a minha formação, o meu muito obrigada de coração, serei grata eternamente !!!

EPIGRAFE

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”.

Charles Chaplin

RESUMO

O leite é um alimento de grande importância socioeconômica e nutricional para os mamíferos. Para ser ofertado com qualidade, torna-se necessário conhecer e utilizar de alguns conceitos e parâmetros, como a composição físico-química que envolve os teores de gordura e proteína desse produto. Para tanto, o produtor de leite deve seguir os requisitos mínimos previstos na Instrução Normativa nº62, de 30/12/2011 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Os teores nutricionais (gordura e proteína) do leite podem ser influenciados por vários fatores, dentre os quais, a influência do número de células somáticas e as épocas do ano, sendo as de maior importância a da seca e a chuvosa. Nos anos de 2014 e 2015, foram coletados dados de dezesseis animais confinados, da raça Holandesa, no setor de bovinocultura de leite do IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes, para o estudo da influência dos níveis de contagem de células somáticas nos componentes nutricionais do leite (proteína e gordura) e a influência das épocas do ano (seca e chuvosa) no teor de gordura e proteína. As coletas das amostras de leite foram individuais e mensais. Após as coletas foram encaminhadas para análise na EMBRAPA Gado de Leite em Juiz de Fora/MG. De acordo com os resultados obtidos pelas análises, foram feitas divisões de acordo com os níveis de células somáticas e divisões em relação as épocas do ano, para verificar a correlação entre as variações dos teores de gordura e proteína. Os dados foram analisados pela variância e teste de média de Tukey a 5% de probabilidade. Observou-se que para os teores de gordura e proteína, na variação da contagem de células somáticas, não foram obtidos resultados significativos. E para as épocas do ano a estação chuvosa influenciou de forma negativa os teores de gordura e proteína.

Palavras-chave: leite; teor de gordura; teor de proteína; células de defesa.

ABSTRACT

Milk is a food of great socio-economic and nutritional importance to mammals. To be offered with quality, it is necessary to know and employ some concepts and parameters, such as physical and chemical composition involving fat and protein at this product. For that, the milk producer must meet the minimum requirements set out in the Normative Instruction nº62 of 30.12.2011 of the Ministério of Agricultura, Pecuária and Abastecimento (MAPA). The nutritional content (protein and fat) of milk can be influenced by several factors, among them, the influence of the number of somatic cells and the time of year, being the most important the dry and rainy. In the years 2014 and 2015, data were collected from sixteen confined animals, Holstein, in dairy cattle sector from IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes, to study the influence of the level of somatic cell count, in the nutritional milk components (protein and fat) and the influence of the time of year (dry and wet) in the fat and protein content. The collection of milk samples were single and monthly. After the samples were sent for analysis at EMBRAPA Dairy Cattle in Juiz de Fora / MG. According to the results obtained by analysis, divisions were made according to the somatic cell levels and divisions over the seasons, to verify the correlation between variations in fat and protein content. Data were analyzed by variance and Tukey test at 5% probability. It was observed that for fat and protein, at the variation of the somatic cell count, was not obtained significant results. And for times of the year the rainy season negatively affected fat and protein content.

Keywords: milk; fat content; protein content; defense cells.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	xiii
LISTA DE ABREVIACÕES	xiv
LISTA DE TABELAS	xii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 COMPOSIÇÕES DO LEITE.....	2
2.1.2 GORDURA	3
2.1.3 PROTEÍNA	3
2.2 FATORES DE INFLUÊNCIA SOBRE QUALIDADE DO LEITE	3
2.2.1. CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS).....	3
2.2.2 HIGIENE.....	4
2.2.3 MASTITE.....	4
2.2.4 IDADE	5
2.2.5 GENÉTICA	5
2.2.6 ESTAÇÃO DO ANO	6
3. MATERIAL E MÉTODOS	7
3.1 CARACTERÍSTICAS DO LOCAL	7
3.2 CARACTERÍSTICAS DOS ANIMAIS	7
3.3 ALIMENTAÇÃO	7
3.4 COLETA E ENVIO DAS AMOSTRAS PARA ANÁLISE	7
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	9
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
5. CONCLUSÕES	13
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14
7. ANEXOS	17

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Procedimentos para coleta e envio de amostras de leite para determinação da composição, da contagem de células somáticas e de bactérias.	8
---	---

LISTA DE ABREVIACOES

CCS – CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

IFSULDEMINAS – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SUL DE MINAS GERAIS

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

MG - MINAS GERAIS

CNPGL – CENTRO NACIONAL DE PESQUISA COM GADO LEITE

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Requisitos Físicos e Químicos conforme a Instrução Normativa nº 62.	2
Tabela 2 – Influência de diferentes níveis de CCS do leite nos teores de gordura e proteína no ano de 2014. IFSULDEMINAS, <i>Campus</i> Inconfidentes, MG, 2014.	11
Tabela 3 – Influência de diferentes níveis de CCS do leite nos teores de gordura e proteína no ano de 2015. IFSULDEMINAS, Inconfidentes, MG, 2015.	11
Tabela 4 – Influência da estação do ano nos teores de gordura e proteína do leite no ano de 2014. IFSULDEMINAS, <i>Campus</i> Inconfidentes, MG, 2014.	12
Tabela 5 – Influência da estação do ano nos teores de gordura e proteína do leite no ano de 2015. IFSULDEMINAS, <i>Campus</i> Inconfidentes, MG, 2015.	12
Tabela 6 – Quadro de Análise Proteína 2014.	17
Tabela 7 – Quadro de Análise Proteína 2015.	17
Tabela 8 – Quadro de Análise Gordura 2014.	18
Tabela 9 – Quadro de Análise Gordura 2015.	18

1. INTRODUÇÃO

O leite é considerado alimento de grande importância nutricional, é rico em quantidade e qualidade de nutrientes essenciais ao desenvolvimento e manutenção da vida. A importância socioeconômica está na geração de emprego e renda, um dos atributos mais importantes da agropecuária brasileira. Para que produtores de leite consigam ofertar uma matéria prima superior e as indústrias processadoras também consigam satisfazer as exigências a cada dia maiores dos consumidores, torna-se necessário conhecer e empregar alguns conceitos e parâmetros.

A qualidade do leite pode ser medida por parâmetros de composição físico-química (teores de gordura e proteína) e de higiene (contagem de células somáticas). No Brasil, algumas indústrias de produtos lácteos, bonificam os produtores de leite de acordo com a qualidade da matéria prima entregue nas plataformas dos laticínios, como incentivo por parte da iniciativa privada aos produtores de leite de qualidade diferenciada que observam os requisitos mínimos previstos na Instrução Normativa nº62, de 30/12/2011 do MAPA para o leite cru refrigerado. Esse diferencial pode impactar em vantagens ao produtor, aumentar sua renda, permitir investimentos em tecnologia, melhorar e qualificar a produção de leite. Em face das opções ofertadas ao produtor de leite, as indústrias receptoras diante de uma matéria prima de melhor qualidade e maior validade, aumentam as possibilidades de agradar ao mercado consumidor.

Dentre os fatores envolvidos na qualidade do leite objetivou-se avaliar influência da contagem de células somáticas e da época do ano no teor de gordura e proteína do leite produzido no rebanho da raça Holandesa com grau de sangue puro de origem e pelagem Branca e Preta no IFSULDEMINAS – *Campus Inconfidentes*.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 COMPOSIÇÕES DO LEITE

De acordo com Junior (2002) a composição do leite bovino é de 87,5 % de parte líquida no caso a água e na parte sólida: 0,8 % de vitaminas e sais minerais, 4,6 % de lactose, 3,3 % de proteína e 3,8 % de gordura.

O estudo da composição do leite e seus aspectos físicos e químicos servem como parâmetro para mensurar a influência do manejo, da genética e também da alimentação sobre a lactação.

Segundo Durr *et al* (2000) a sanidade, as estações do ano, dieta, estágio de lactação, manejo da ordenha e a constituição genética, são os fatores mais consideráveis que influenciam na composição natural do leite. Os componentes elevada relevância são a água, gordura, proteínas e lactose.

Conforme a Instrução Normativa nº62, de 30/12/2011 do MAPA, o leite cru refrigerado deve apresentar alguns requisitos físico-químicos e microbiológicos como apresentado na Tabela 1 (BRASIL, 2011).

Tabela 1- Requisitos Físicos e Químicos conforme a Instrução Normativa nº 62.

Requisito	Limites
Gordura g/100 g	Teor original, com no mínimo de 3,0
Densidade relativa a 15/15°C, g/ml	1,028 a 1,034
Acidez titulavel, g ácido láctico/100 ml	0,14 a 0,18
Extrato seco desengordurado, g/100 g	Mínimo 8,4
Índice crioscópico máximo	- 0,530°h a – 0,550°h (equivalentes a – 0,512°C e a – 0,531°C)
Proteínas, g/100 g	Mínimo 2,9

Fonte:BRASIL,2011

2.1.2 GORDURA

O teor de gordura é o componente de maior variabilidade no leite e é grandemente afetado pela dieta, que influencia tanto a quantidade como a composição do leite (SOUSA, 2015), e também variando conforme descrito por Chalfun (2009) diante de fatores genéticos, fisiológicos e ambientais. Dentre estes fatores fisiológicos como citado por Bueno *et al* (2005) a inibição da síntese na glândula mamária ou da escassez dos precursores lipídicos gera decréscimo no teor de gordura no leite .

2.1.3 PROTEÍNA

Conforme afirmam Ferreira *et al* (2015) os teores de proteína no leite são influenciados fundamentalmente pelo tipo de alimentação fornecida as vacas e dependentes, em princípio, da concentração de carboidratos e de proporções adequadas de aminoácidos.

Do ponto de vista econômico diante dos elementos que compõem o leite a proteína é o mais importante, devido ao seu valor biológico e influência no processamento de derivados lácteos, de modo que seus teores são determinantes na fabricação de queijos e outros lácteos (CHALFUN, 2009).

A proteína total é formada por várias proteínas específicas dentre elas a β -lactoglobulina, α -lactalbumina e principalmente pela caseína a qual é de alta qualidade e abundância no leite de vaca, sendo assim de elevada importância para alimentação humana. Retirando-se a caseína do leite as outras proteínas são do soro, sendo que estas diferem de acordo com a espécie animal, existência de infecções mamárias, estágio de lactação, dentre outros, já as imunoglobulinas e a albumina sérica são absorvidas pelo sangue, sendo a imunoglobulina é sintetizada pelos linfócitos no tecido mamário, a qual origina a imunidade local na glândula mamária (GONZÁLEZ, 2001).

2.2 FATORES DE INFLUÊNCIA SOBRE QUALIDADE DO LEITE

Para esta avaliação deve-se respeitar a Instrução Normativa 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento a qual estabelece níveis mínimos de sólidos totais que devem ser de 11,4%, sendo o teor de proteína 2,9% e de gordura 3,0%, sendo que a 8,4%, CCS máximo de 600.000 cél/ml de leite (BRASIL, 2011).

2.2.1. CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS)

As células somáticas também podem ser reconhecidas como leucócitos, quando alta a CCS significa que há presença de infecção da glândula mamária, portanto a glândula mamária sadia deve possuir baixa CCS.

Segundo Magalhães *et al* (2006) células somáticas são compostas essencialmente por leucócitos (glóbulos brancos do sangue) e por células epiteliais originalmente na glândula mamária, depois de produzidas são transferidas através do sangue para as regiões de inflamação, onde proporcionam uma defesa ágil e eficaz contra qualquer agente infeccioso.

De acordo com Pelegrino *et al* (2008) a CCS é considerada normal quando esta abaixo de 200.000 céls./ml, sendo que em vacas de primeira lactação pode ser menor do que 100.000 céls./ml. Aumento acima de 200.000 céls./ml é anormal, significa inflamação no úbere, em casos clínicos a CCS chegar a milhões.

2.2.2 HIGIENE

A água utilizada para produção de alimentos e dessedentação de animais deve atender a legislação segundo a Portaria 518 do Ministério da Saúde Brasil (2004), que discorre sobre padrões de potabilidade e que a água deve ser clorada.

A higienização prévia dos tetos, (além de prevenir doenças é importante na qualidade microbiológica do leite), bem como das mãos do ordenhador e do local de ordenha são de grande importância para melhorar as condições higiênicas e reduzir o número de organismos patogênicos do leite (PEREIRA, 2011).

A qualidade higiênica do leite pode ser medida segundo Santos *et al* (2012) pela estimativa da contaminação do leite por micro-organismos, que está relacionada com a saúde da glândula mamária do rebanho, das condições gerais de manejo, higiene praticados na propriedade. Em vacas sadias nos alveólos o leite é considerado estéril, depois deste estágio de produção o leite pode sofrer contaminação a partir da glândula mamária infectada por patógenos na parte externa do úbere e dos tetos, dos equipamentos e utensílios usados durante a ordenha.

2.2.3 MASTITE

Em vacas multíparas as maiores perdas são causadas pelo agravamento na saúde do úbere, sendo causado pela maior susceptibilidade de infecção e dano permanente às glândulas por infecções prévias e mais longas causando danos mais vastos nos tecidos (COLDEBELLA *et al*, 2003).

Como descrito por Laranja & Machado (1994), Cunha *et al* (2008), Lescourret & Coulon (1994) e Coldebella *et al* (2003) a mastite bovina é o fator que mais provoca perdas na cadeia produtiva do leite.

Vários são os fatores que influenciam na qualidade do leite dentre os mais expressivos está a doença que afeta a glândula mamária de fêmeas lactantes promovendo

assim um aumento da contagem das células somáticas (CCS) no leite. A Mastite, segundo Botaro *et al* (2011); aumenta o teor de proteína e reduz os teores de gordura no leite, porém Pereira *et al* (1999) e Machado *et al* (2000) relataram que em leites com elevada CCS houve um aumento no teor de gordura, o que também varia com a idade e número de lactações dos animais.

A mastite modifica a composição do leite, pois altera a permeabilidade dos vasos sanguíneos da glândula mamária e a capacidade de síntese do tecido secretor, causada pela ação de patógenos ou enzimas sobre os componentes já secretados dentro da glândula (MACHADO *et al* 2000).

2.2.4 IDADE

De acordo com Cobuci *et al* (2000) as variações que afetam a produção e qualidade do leite ocorrem com o avanço da idade da vaca, principalmente, os fatores fisiológicos, que proporcionam desempenhos máximos com a maturidade do animal.

Pesquisas desenvolvidas indicam que quanto maior a maturidade da vaca mais sua atividade lactigêna é pronunciada, aumentando consideravelmente a deposição de gordura, porém há o fator individual, pertencente a cada indivíduo, a qual é de grande influência na produção leiteira, havendo indivíduos que, pela sua elevada produção de leite e gordura sobressaem, não só dentro do rebanho, mas também na sua raça e durante a lactação. A produção do leite varia, diariamente, não só quanto à sua quantidade, mas, também, em relação à sua qualidade e composição como, por exemplo, a percentagem de gordura. Em vacas prenhas novas de alta produção devido ao seu estágio de desenvolvimento fisiológico ainda não totalmente desenvolvido pode sofrer edemas que necessitem de medicação em sua glândula mamária, ocasionado pelo grande fluxo de sangue gerando desequilíbrio circulatório, levando ao um rendimento menor, diferentemente de animais mais velhos onde o desenvolvimento maior da glândula mamária leva ao máximo rendimento (GONZÁLEZ, 2001).

2.2.5 GENÉTICA

O gado de leite foi domesticado a milhares de anos, onde foram ocorrendo à seleção e o aprimoramento de várias raças, mesmo assim ainda existe grande variação na composição do leite entre os animais (BOLAND, 2003).

Segundo Gonzáles (2001) entre as raças bovinas a composição do leite (principalmente quanto ao teor de gordura e proteína) pode variar bastante, na raça Jersey e Guernsey o teor de gordura é mais pronunciado do que na raça holandesa, o que pode variar

também entre indivíduos da mesma raça, conforme a ordenha sendo menor no início e se pronuncia conforme o leite é retirado, padrão semelhante à CCS e também com o estágio da lactação.

Segundo Brasília (2004) existe variabilidade genética para sólidos do leite, podendo ocorrer entre e dentro da mesma raça, onde se recomenda o uso de touros com capacidade de transmissão positiva para gordura e proteína no leite, podendo-se adotar também raças que transmitem essas características sendo uma alternativa para acelerar o processo.

2.2.6 ESTAÇÃO DO ANO

De acordo com Gabbi *et al* (2013) os sistemas de produção e estações (ou época) do ano podem interferir na qualidade química e microbiológica do leite.

A relação umidade relativa e temperatura ambiente ultrapassa a zona de conforto térmico, vacas da raça Holandesa sofrem estresse calórico, o que provoca diminuição na ingestão de alimentos, com efeito negativo sobre o desempenho West (2003), prova disso como citaram Roma Junior *et al* (2009) que observaram esta variação principalmente no verão nos componentes do leite em função do efeito da época do ano. Assim como relatado por Porcionato *et al* (2009) que além da diminuição no consumo de alimentos, as respostas das vacas em lactação ao estresse térmico incluem a redução na produção e porcentagem de gordura no leite, redução no consumo de forragem como porcentagem do total de alimento, quando oferecida separadamente; aumento das necessidades de manutenção; diminuição da atividade, especialmente durante o dia; aumento da frequência respiratória e hipertermia, ocasionando redução na absorção de nutrientes e na disponibilidade desses à glândula mamária.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERÍSTICAS DO LOCAL

As amostras de leite foram coletadas no setor de Bovinocultura de Leite, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus Inconfidentes* (IFSULDEMINAS), localizado no município de Inconfidentes-MG, durante o período de janeiro de 2014 a dezembro de 2015. Segundo Manoel *et al* (2013) o município de Inconfidentes apresenta altitude média de 855m e posição geográfica de 22° 19’’ 00’ de latitude S e 46° 19’’ 40’ longitude W. Segundo a classificação de Koëppem, o clima da região é do tipo tropical úmido com duas estações bem definidas: chuvosa (outubro a março) e seca (abril a setembro), com médias anuais de 1.800 mm de precipitação e 19°C de temperatura.

3.2 CARACTERÍSTICAS DOS ANIMAIS

Foram utilizadas dezesseis vacas Holandesas com grau de sangue puro de origem, variedade de pelagem preta e branca, com idade média entre 2 a 3 anos de idade, confinadas no sistema “Free-Stall”, com cama de areia individual, com circulação livre pelo galpão e acesso aos cochos de alimentação e bebedouros.

3.3 ALIMENTAÇÃO

Os animais receberam alimentação volumosa a base de silagem de milho com média de 35% de matéria seca, ração concentrada comercial com 20% de proteína bruta e 70% de NDT e suplementação mineral comercial à vontade, durante os dois anos do experimento.

3.4 COLETA E ENVIO DAS AMOSTRAS PARA ANÁLISE

A cada um mês conforme a Instrução Normativa 51/2002 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) descrito por Brasil (2002b), foi feita a coleta das amostras para a análise de sólidos solúveis (Teor de Gordura e Proteína) e para a

Contagem de Células Somáticas, durante os dois anos do trabalho (2014 e 2015) e individualmente para os dezesseis animais.

A coleta foi feita por um funcionário da Associação dos Criadores do Gado Holandes de Minas Gerais, utilizando frascos de material plástico, estéril, translúcida, de tampa rosqueável com pastilha do conservante Bronopol como mostra a Figura 1, que foi acoplado a ordenhadeira através de um dispositivo de coleta.

Figura 1 - Procedimentos para coleta e envio de amostras de leite para determinação da composição, da contagem de células somáticas e de bactérias.



Fonte: Circular Técnica 92 – EMBRAPA Gado de leite

Para a fins de determinação da Contagem de Células Somáticas foi coletado 50 ml de leite na ordenha da manhã, seguindo as recomendações da Circular Técnica 92 – Embrapa Gado de Leite (Juiz de Fora/MG) de acordo com Feitosa et al (2007). Na determinação do Teor de Gordura e Proteína foram coletados 50 ml, divididos em dois terços (2/3) na ordenha da manhã e um terço (1/3) na ordenha da tarde, conforme a Circular Técnica 62 de acordo com Brasil (2011). As amostras foram encaminhadas para análise no Laboratório de Qualidade do Leite (Embrapa Gado de Leite – Juiz de Fora/MG), laboratório cadastrado no pela Rede Brasileira de Laboratórios de Controle de Qualidade de Leite (RBQL) onde para a determinação das Células Somáticas foi utilizado o método de Citometria de Fluxo com base na ISSO 13366 IDS 148-2 e para os Teores de Gordura e Proteína pelo método de Espectrometria de Absorção de Infravermelho com base na ISSO 9622 IDS 141.

Para fins de determinação do teor de gordura e proteína total foi feita a coleta em outros frascos a partir de uma amostra da produção diária de leite de cada animal, assim como

para CCS a coleta foi feita por um funcionário da Associação dos Criadores do Gado Holandês de Minas Gerais.

Juntamente com os frascos foi enviada o Formulário de Identificação de Amostras de Leite para o Laboratório de Qualidade do Leite Prof. José de Alencar da EMBRAPA para identificação individual dos animais e de seus resultados. Após as análises os resultados foram enviados a Associação dos Criadores do Gado Holandês de Minas Gerais e posteriormente enviadas para o IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes.

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O experimento foi em Delineamento Inteiramente Casualizados, em esquema de parcelas subdivididas no tempo, sendo o tratamento principal o nível de Contagem de Células Somáticas em quatro níveis distintos e o tratamento secundário em dois períodos do ano (seco e chuvoso).

Com os resultados das análises, foram avaliadas as interações entre a Contagem de Células Somáticas, teor de gordura e proteína em duas estações do ano presentes nas tabelas 6, 7, 8 e 9 do Anexo. Foram utilizados dezesseis animais separados em quatro níveis de CCS na estação de chuva e de seca durante os anos de 2014 e 2015. Os resultados da Análise de Variância e Teste de Média de Tukey a 5 % de probabilidade, em esquema de parcelas subdivididas em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) utilizando o software ASSISTAT versão 7,7 pt (2016) (SILVA & AZEVEDO, 2002).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 2 e 3 são apresentadas as correlações entre os diferentes níveis de CCS e os teores de gordura e proteína do leite nos anos de 2014 e 2015. Observou-se que não houve diferença significativa para os diferentes níveis de Contagem de Células Somáticas, não influenciando nos teores de Gordura e Proteína.

Para a variável teor de gordura Bueno *et al* (2005) relataram que não houve variação entre os diferentes intervalos de CCS, diferentemente do relatado por Porcionato *et al* (2009) e Auld *et al* (1995) que mencionaram a ocorrência de redução do teor de gordura conforme o aumento da CCS.

Em relação a variável teor de proteína Cunha *et al* (2008) concluíram que não há consenso na literatura em relação ao aumento da percentagem de proteína no leite de animais com alta CCS, pois ocorre redução na síntese de Caseína o que é indesejável para a indústria e para os consumidores, uma vez que a Caseína contém aminoácidos essenciais para o crescimento humano.

Segundo Schäellibaum (2000) com a diminuição da capacidade de síntese de caseína pelo aumento da CCS é possível verificar alterações no teor de proteínas do leite.

Tabela 2 – Influência de diferentes níveis de CCS do leite nos teores de gordura e proteína no ano de 2014. IFSULDEMINAS, Campus Inconfidentes, MG, 2014.

CCS (cél x 10 ⁴ /ml)	Ano 2014	
	Proteína (%)	Gordura (%)
0 – 10	2,75250 a	2,67500 a
>10 – 40	3,07250 a	3,05875 a
>40 – 70	2,86125 a	2,92088 a
>70	3,06125 a	3,10250 a

*Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferiram entre si pelo teste de tukey (p>=0,05)

Tabela 3 – Influência de diferentes níveis de CCS do leite nos teores de gordura e proteína no ano de 2015. IFSULDEMINAS, Inconfidentes, MG, 2015.

CCS (cel x 10 ⁴ /ml)	Ano 2015	
	Proteína (%)	Gordura (%)
0 – 10	3,23625 a	3,61250 a
>10 – 80	3,47125 a	3,87000 a
>80 – 100	3,07500 a	3,47625 a
>100	3,31500 a	3,88375 a

*Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferiram entre si pelo teste de tukey (p>=0,05)

Quanto à influência das estações do ano (época das águas e da seca) nos teores de gordura e proteína do leite nos anos de 2014 e 2015, foram observadas diferenças significativas conforme Tabelas 4 e 5. Os teores de gordura e proteína foram significativamente maiores na estação seca (inverno).

De acordo com Teixeira *et al* (2003) os teores de gordura e proteína foram maiores nos meses de inverno (época seca) e menores nos meses de verão (época das águas), nas vacas da Raça Holandesa no Brasil a diminuição na época das águas dos teores de gordura e proteína do leite são atribuídos possivelmente a maior oportunidade a exposição de agentes causadores de mastite e pelo prolongamento dos quadros de infecção.

Botaro *et al* (2008) verificaram os maiores teores de proteína durante o período da seca quando comparado com o período chuvoso.

De acordo com Porcionato *et al* (2009) a época de verão (estação chuvosa), está relacionada com a elevação na porcentagem de novas infecções na glândula mamária, aumento da CCS, alteração nos teores de gordura e proteína. Esse quadro pode indicar maior quantidade de bactérias presentes na superfície dos tetos e/ou menor resistência imunológica.

Fangan *et al* (2008), relataram que as variações de células somáticas podem gerar desordem em teores de proteína e gordura presentes no leite, principalmente às deficiências nas práticas de manejo de ordenha, número e fase de lactação dos animais ordenhados.

Tabela 4 – Influência da estação do ano nos teores de gordura e proteína do leite no ano de 2014. IFSULDEMINAS, *Campus* Inconfidentes, MG, 2014.

Estação do Ano	Ano 2014	
	Proteína (%)	Gordura (%)
Chuva	2,69813 b	2,74938 b
Seca	3,17563 a	3,12919 a

*Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de tukey ($P \geq 0,05$)

Tabela 5 – Influência da estação do ano nos teores de gordura e proteína do leite no ano de 2015. IFSULDEMINAS, *Campus* Inconfidentes, MG, 2015.

Estação do Ano	Ano 2015	
	Proteína (%)	Gordura (%)
Chuva	3,06688 b	3,48375 b
Seca	3,48188 a	3,93750 a

*Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de tukey ($P \geq 0,05$).

5. CONCLUSÕES

A contagem de células somáticas (CCS) não influenciou os teores de gordura e proteína do leite, sua interferência pode ter sido causada por fatores genéticos, idade, higiene, mastite, além da época do ano.

A estação chuvosa e da seca influenciaram nos teores de gordura e proteína do leite, porém a estação seca resultou em aumento no teor de gordura e proteína.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AULDIST, M.J.; COATS, S.; ROGERS, G.L. et al. **Changes in the compositional of milk from healthy and mastitic dairy cows during the lactation cycle.** Australian Journal of Experimental Agriculture, v.35, n.4, p. 427-436, 1995.

BOLAND, M. **Influences on raw milk quality.** In: SMITH, G. (Ed.). Dairy Processing: Improving Quality, CRC Press: Boca Raton, Boston, New York, Washington, 2003, Cap.3.

BOTARO, B.G. et al. **Composição e frações proteicas do leite de rebanhos bovinos comerciais.** Vet. e Zootec. 2011, mar.; 18 (1): 81-91.

BOTARO, B.G.; LIMA, Y.V.R.; AQUINO, A.A.; FERNANDES, R.H.R; GARCIA, J.F.; SANTOS, M.V. **Effect of beta-lactoglobulin polymorphism and seasonality on bovine milk composition.** J Dairy. Res. 2008; 75:176-81.

BRASIL. **Instrução Normativa n.62 de 29 de dezembro de 2011.** Alteração do caput da Instrução Normativa MAPA n.51, de 18 de setembro de 2002. Diário Oficial da União, Brasília, 29 dez.2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n.51, de 18 de setembro de 2002b.** Brasília: MAPA, 2002. 95p

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS nº 518, de 25 de Março de 2004. **Controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Brasília: Editora Ministério da Saúde, 2004. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/portaria_518_2004.pdf.

BRASÍLIA. Oriel Farjado de Campos. Embrapa Informação Tecnológica (Ed.). **Gado de Leite: Coleção 500 Perguntas 500 respostas.** 2. ed. Brasília: José Batista Dantas, 2004. 239 p.

BUENO, V.F.F, ET AL. **Contagem celular somática: relação com a composição centesimal e estação do ano no estado de Goiás.** Ciência rural, Santa Maria/RS, v.35, n.4, p.848-854, 2005.

CHALFUN, L.T. F. **Produção e Composição do leite de diferentes grupamentos genéticos da raça holandesa.** 2009. 51 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

COBUCCI, J. A. ET AL. Curva de lactação na raça guzerá. **Revista brasileira de Zootecnia,** v. 29, n. 5, p. 1332-1339, 2000.

COLDEBELLA, A.; MACHADO, P.F.; DEMÉTRIO, C.G.B., RIBEIRO JÚNIOR, P. J.; CORASSIN, C. H.; MEYER, P. M.; CASSOLI, L. D. **Contagem de células somáticas e produção de leite em vacas holandesas de alta produção.** Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, v.38, n.12, p.1451-1457, Dezembro de 2003.

CUNHA, R.P.L., et al. **Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 60, n. 1, p.19-24, set. 2008.

DURR, M.; T. & LICHTENSTEIN, G. **Identifying the unique needs of urban entrepreneurs: African American skill set development.** *Race & Society*, 3, 75-90, 2000.

FAGAN, E. P.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; JOBIM, C. C. **Avaliação de padrões físico-químicos e microbiológicos do leite em diferentes fases de lactação nas estações do ano em granjas leiteiras no estado do Paraná – Brasil.** *Seminário: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 29, n. 3, p. 651-660, 2008.

FEITOSA, J.R. et al. **Procedimentos para coleta e envio de amostras de leite para determinação da composição e das contagens de células somáticas e de bactérias.** *Embrapa Gado de Leite/Juiz de Fora. Circular Técnica 92*. Juiz de Fora: Angela de Fátima Araújo Oliveira, 2007. 6 p.

FERREIRA, B.P. M. et al. **Influência da contagem de células somáticas nos constituintes do leite da região sudoeste do Paraná, Brasil.** *Acta Veterinaria Brasilica*, Umuarama - PR, v. 9, n. 1, p.19-22, ago. 2015.

GABBI, A.M.; MCMANUS, C.M.; SILVA, A.V.; MARQUES, L.T.; ZANELA, M.B.; STUMPF, M.P.; FISCHER, V. **Typology and physical-chemical characterization of bovine milk produced with different productions strategies.** *Agricultural Systems*, v.121, p.130-134, 2013. DOI: 10.1016/j.agsy.2013.07.04. 2013.

GONZÁLEZ, F.H.D. **Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vasa leiteiras.** *Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS. Seminário Internacional*, 5., 2001, Posso Fundo. Porto alegre: Félix H.D.Gonzáles, 2001. 17 p.

JUNIOR, F.P. **Porcentagem de gordura, proteína e lactose em amostras de leite de tanques.** 2002. 54 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

LARANJA, L.F.; MACHADO, P.F. **Ocorrência de mastite bovina em fazendas produtoras de leite B no estado de São Paulo.** *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.51, n.3, p.578-585, 1994.

LESCOURRET, F.; COULON, J.B. **Modeling the impacto f mastites on milk production by dairy cows.** *Journal of Dairy Science*, v.77, n.8, p.2289-2301, 1994.

MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRÍES, G.A. **Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.6, p.1883-1886, 2000.

MAGALHÃES, H.R et al. **Influência dos fatores de ambiente sobre a contagem das células somáticas e sua relação com perdas de produção de leite de vacas da raça holandesa.** *Revista brasileira de zootecnia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, Maringá - PR*, v. 35, n. 2, p.415-421, dez. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n2/a11v35n2.pdf>. Acesso em: 06 set. 2016.

MANOEL, D.S. et al. **Produção de biomassa da gramínea vetiver (*Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty) em diferentes espaçamentos após 420 dias do plantio.** *Revista Agrogeoambiental*, Pouso Alegre - MG, edição especial n. 1, p. 31-34, ago. 2013.

PELEGRINO, R. C. et al. **Mastite em vacas leiteiras**. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, Garça, v. 4, n. 10, p.1-7, jan. 2008.

PEREIRA, A. R.; PRADA E SILVA, L. F.; MOLON, L. K.; MACHADO, P. F.; BARANDELLI, G. **Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite I-gordura e proteína**. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 121-124, 1999.

PEREIRA, Daniel Arantes. **Fatores Impactantes na Qualidade do Leite na de Tanques Comunitários na Microrregião de Juiz de Fora**. 2011. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011.

PORCIONATO, M.A.F. et al. **Influência do estresse calórico na produção e qualidade do leite**. *Revista Acadêmica Ciência Agrária Ambiental*, Curitiba, v. 7, n. 4, p.483-490, out. 2009

ROMA JUNIOR, L.C. et al. Sazonalidade do teor de proteína e outros componentes do leite e sua relação com programa de pagamento por qualidade. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec: Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, Belo Horizonte, v. 61, n. 6, p.1411-1418, set. 2009.

SANTOS, M. V. et al (org.). **Qualidade do leite e controle de mastite: principais causas de contaminação microbiana do leite**. In: NETTO, Carlos Pagani et al (org.). *Cati leite: manual técnico*. 80. Ed. Campinas: graça d' auria, 2012. P. 236.

SCHÄELLIBAUM, M. **Efeitos de altas contagens de células somáticas sobre a produção e qualidade de queijos**. In: Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite II, 2000, Curitiba. Anais...Curitiba: CIETEP/FIEP, P.21-26, 2000.

SILVA, F.; S. AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional ASSISTAT para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p.71-78, 2002.

SOUSA, A. S. **Leite: importância, síntese e manipulação da composição**. 2015. 20 F. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação Profissionalizante em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

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**. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.55, p.491-499, 2003.

WEST, J.W. **Effects of heat-stress on production i dairy cattle**. *J.Dairy Sci.* 86:2131-2144, 2003.

7. ANEXOS

Tabela 6 – Quadro de Análise Proteína 2014.

FV	GL	SQ	QM	F
Trat-a (Ta)	3	0,58861	0,19620	2,0228 ns
Resíduo-a	12	1,16398	0,09700	
Parcelas	15	1,75259		
Trat-b (Tb)	1	1,82405	1,82405	12,6676**
Int. Ta x Tb	3	0,38593	0,12864	0,8934 ns
Resíduo-b	12	1,72792	0,14399	
Total	31	5,69049		

Tabela 7 – Quadro de Análise Proteína 2015.

FV	GL	SQ	QM	F
Trat-a (Ta)	3	0,65291	0,21764	1,1234 ns
Resíduo-a	12	2,32477	0,19373	
Parcelas	15	2,97769		
Trat-b (Tb)	1	1,37780	1,37780	14,7296**
Int. Ta x Tb	3	0,03463	0,01154	0,1234 ns
Resíduo-b	12	1,12248	0,09354	
Total	31	5,51259		

Tabela 8 – Quadro de Análise Gordura 2014.

FV	GL	SQ	QM	F
Trat-a (Ta)	3	0,88877	0,29626	1,7188 ns
Resíduo-a	12	2,06838	0,17236	
Parcelas	15	2,95715		
Trat-b (Tb)	1	1,15406	1,15406	10,3156**
Int. Ta x Tb	3	0,36774	0,12258	1,0957 ns
Resíduo-b	12	1,34250	0,11188	
Total	31	5,82145		

Tabela 9 – Quadro de Análise Gordura 2015.

FV	GL	SQ	QM	F
Trat-a (Ta)	3	0,95946	0,31982	0,9390 ns
Resíduo-a	12	4,08702	0,34059	
Parcelas	15	5,04649		
Trat-b (Tb)	1	1,64711	1,64711	15,3348**
Int. Ta x Tb	3	0,80926	0,26975	2,5114 ns
Resíduo-b	12	1,28893	0,10741	
Total	31	8,79179		

*Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$)

Ns não significativo ($p > 0,05$)

Fv = fonte de variação Gl = graus de liberdade

Sq = soma de quadrado Qm = quadrado médio

F = estatística do teste f

Trat-a = tratamentos-a(tratamento das parcelas)

Trat-b = tratamentos-b(tratamento das subparcelas)