



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL**

**QUALIDADE DO LEITE BOVINO NO SEMIÁRIDO  
POTIGUAR**

MARCONE MACÊDO TÔRRES ANGICANO

MOSSORÓ/RN – BRASIL  
AGOSTO/2013

MARCONE MACÊDO TÔRRES ANGICANO

**QUALIDADE DO LEITE BOVINO NO SEMIÁRIDO  
POTIGUAR**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Paula Braga

MOSSORÓ/RN – BRASIL  
AGOSTO/2013

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e  
catalogação da Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFERSA**

A588q Angicano, Marcone Macêdo Torres.

Qualidade do leite bovino no semiárido potiguar. / Marcone  
Macêdo Torres Angicano. -- Mossoró, 2013.  
49f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Paula Braga  
Co-orientador: Prof. Dr. Luiz Januário M. Aroeira

Dissertação (Mestrado em Produção Animal. Área de  
concentração em Sistemas de produção) – Universidade Federal  
Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pós-Graduação.

1. Leite bovino - qualidade. 2. Associação de produtores-  
APASA. 3. Leite cru refrigerado. I. Título.

CDD: 637.1

Bibliotecária: Vanessa Christiane Alves de Souza  
CRB-15/452

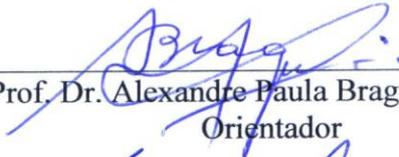
MARCONE MACÊDO TÔRRES ANGICANO

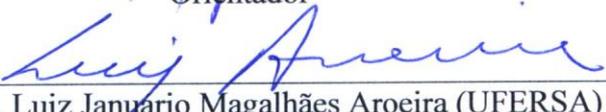
## QUALIDADE DO LEITE BOVINO NO SEMIÁRIDO POTIGUAR

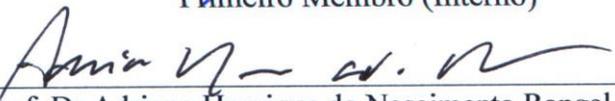
Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

APROVADA EM: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Alexandre Paula Braga (UFERSA)  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Luiz Januario Magalhães Aroeira (UFERSA)  
Primeiro Membro (Interno)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Adriano Henrique do Nascimento Rangel (UFRN)  
Segundo Membro (Interno)

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Jean Berg Alves da Silva (UFERSA)  
Terceiro Membro (Externo)

Dedico este trabalho a minha esposa, Tereza Cristina da Silveira Galvão, e as minhas filhas, Amanda Cristina e Adriana Márcia.

Aos meus pais, José Armando Torres (*in-memorian*) e Dalvina Macedo Torres, pessoas tão especiais na minha vida, que vibram com meus sucessos, amparam nas horas difíceis e me apóiam em todas as minhas decisões.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, ser iluminado, que sempre nos dar força para concretizar nossos objetivos.

A minha esposa Tereza Cristina e as minhas filhas Amanda Cristina e Adriana Márcia pelo apoio, amor e carinho.

Ao meu orientador e amigo de todas as horas Prof. Dr. Alexandre Paula Braga pela paciência, incentivo e confiança ao longo desse trabalho, como também ao longo dos anos de nossa amizade.

A todos os professores do Programa de Pós Graduação em Produção Animal pelo apoio e amizade, em especial ao Professor Dr. Luiz Aroeira e Professora Liz Carolina, pela grande contribuição ao deste período acadêmico.

Ao Amigo e professor Dr. Adriano Rangel pelo total apoio durante todo o trabalho e ao Dr. Jean Berg Alves da Silva pela disponibilidade e estrutura de laboratório fornecida a APASA.

Agradeço a todos os outros professores pela dedicação e ensinamentos, em especial aos professores Olivardo Facó, Magda Guilhermino e Keyla Frota (proficiência em inglês).

Ao professor Luis Henrique, pela contribuição e paciência durante a análise estatística.

Ao amigo veterinário Severino Antonio pela parceria e incentivo durante toda esta jornada.

Aos amigos da Pós Graduação e sala Michelle, Wilma, Diego, Océlio, Zé Maria, Suzana, Ageu, Ruth, Liliane, Luciana e Janeto pela união e momentos de descontração.

Aos Colaboradores da APASA Willian, Caetano e Vilanilson, pela ajuda ao longo do período de coletas.

A todos os estagiários do Laboratório de Qualidade do Leite – LABOLEITE/UFRN, em especial, a Rayssa, Carla e Talita, pela grande colaboração nas Análises no laboratório.

Muito Obrigado!

“Ele te cobrirá com suas plumas, sob suas asas encontrarás refúgio. Sua fidelidade te será um escudo de proteção. Tu não temerás os terrores noturnos, nem a flecha que voa à luz do dia, nem a peste que se propaga nas trevas, nem o mal que grassa ao meio-dia. Caiam mil homens à tua esquerda e

## SUMÁRIO

CAPITULO I - REFERENCIAL TEÓRICO .....	09
1 PANORAMA DA PRODUÇÃO LEITEIRA .....	09
2 COMPOSIÇÃO DO LEITE.....	12
2.1 Água .....	13
2.2 Gordura .....	13
2.3 Proteína .....	13
2.4 Lactose .....	14
2.5 Ureia.....	15
3 FATORES QUE INFLUENCIAM A COMPOSIÇÃO DO LEITE .....	15
3.1 Raça/Ambiente .....	16
3.2 Idade.....	17
3.3 Estágio de Lactação.....	17
3.4 Ordem de Parto .....	18
3.5 Escore de Condição Corporal (ECC) .....	18
4 QUALIDADE DO LEITE .....	19
4.1 Contagem de Células Somáticas (CCS).....	20
4.2 Fiscalização da Qualidade do Leite.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22
CAPITULO II .....	27
RESUMO .....	27
ABSTRACT .....	28
1 INTRODUÇÃO .....	29
2 MATERIAL E MÉTODOS .....	31
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	35
4 CONCLUSÃO .....	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	4

## CAPÍTULO I: Referencial Teórico

### 1. PANORAMA DA PRODUÇÃO LEITEIRA

Com a globalização da economia, a qualidade dos produtos alimentares passou a ser uma das principais preocupações da indústria e o sistema agroindustrial do leite é um dos mais importantes para a cadeia produtiva. A produção mundial de leite em 2010 foi de mais de 720 milhões de toneladas com estimativa de mais de 735 milhões de toneladas de leite para 2011. Os Estados Unidos lideram o *ranking* de países produtores com mais de 87 bilhões de litros produzidos, e o Brasil aparece como o quinto maior produtor, com mais de 31 bilhões de litros (FAO, 2010).

A produção mundial de leite bovino, em 2010, chegou a mais de 599 bilhões de litros, segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. (FAO, 2010). Estima-se que cerca de 12 a 14% da população mundial, ou 750-900 milhões de pessoas, vivam em propriedades fazendas leiteiras ou dentro de famílias que trabalham com a exploração de bovinos leiteiro (HEMME e OTTE, 2010). A produção leiteira tem crescido muito com o processo de urbanização e aumento da procura por este produto, que cada vez mais se torna indispensável nas mesas da população em todo o mundo. Aliado a estes objetivos, as bacias leiteiras vem crescendo em todas as regiões com o propósito de atender ao mercado consumidor das cidades (CARVALHO et al., 2009).

Atualmente é raro encontrar um município brasileiro que não tenha pelo menos uma vaca leiteira sendo ordenhada. A importância que a atividade adquiriu no país é incontestável, tanto no desempenho econômico como na geração de empregos permanentes (ZOCCAL et al., 2008). O Rio Grande do Norte é o vigésimo maior produtor do Brasil, com uma produção maior que 229 milhões de litros de leite bovino em 2010, e o oitavo maior produtor de leite do Nordeste, com cerca de 1,85% do leite da Região Nordeste e 0,75% do leite brasileiro (IBGE, 2010).

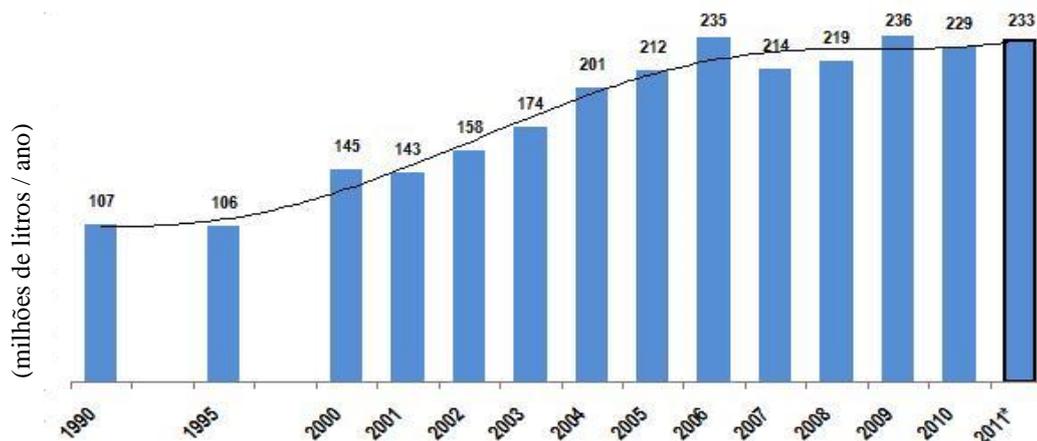


Figura 1: Evolução da produção de leite no Rio Grande do Norte, 1990/2010 (Fonte: IBGE / Pesquisa da Pecuária Municipal Elaboração: R. ZOCCAL - Embrapa Gado de Leite. \*2011: Estimativa).

A atividade leiteira tem grande importância social e econômica na geração de empregos e para a manutenção da agricultura familiar no campo. A atividade teve início na região de Angicos, com o declínio da atividade do algodão, pois neste período a pecuária já existia como parceira do produtor para aproveitar os restos do algodão, constituindo, uma das poucas alternativas encontradas pelos produtores para continuarem no campo. Entretanto os animais eram sem padrão racial definido e de pouca produção. Os produtores com muita força, união e perseverança se uniram num propósito de superar todas as dificuldades e fazer com que esta nova atividade se tornasse uma das mais importantes da região.

Estes produtores, em 1994, criaram a associação a Associação dos Pequenos Agropecuaristas do Sertão de Angicos – APASA, Localizada no município de Angicos, com o objetivo de fortalecer e dinamizar a cadeia produtiva do leite bovino na região, através do associativismo. Como resultado dessa união, foi instalada uma Usina de Beneficiamento de Leite, que inicialmente era uma unidade de comercialização de Leite "in natura" no mercado local ou enviado para laticínios localizados em outros municípios, principalmente nas proximidades de Natal. Posteriormente, a Usina de Beneficiamento de Leite da APASA passou a integrar o conjunto de usinas a serviço do Programa do Leite do Governo do Estado, ficando responsável pela captação, beneficiamento e distribuição do leite produzido na Região, fato que contribuiu significativamente para o desenvolvimento da bovinocultura leiteira local, resultando num excedente que se fazia necessário o escoamento imediato, forçando a gestão a conquistar novos mercados. Para isso foi necessário criação de novos produtos para inserir no Mercado, principalmente no mercado de Natal e Mossoró. Na Figura 2, pode-

se verificar a evolução da produção de leite na APASA da sua criação até o ano de 2012 (APASA, 2013).

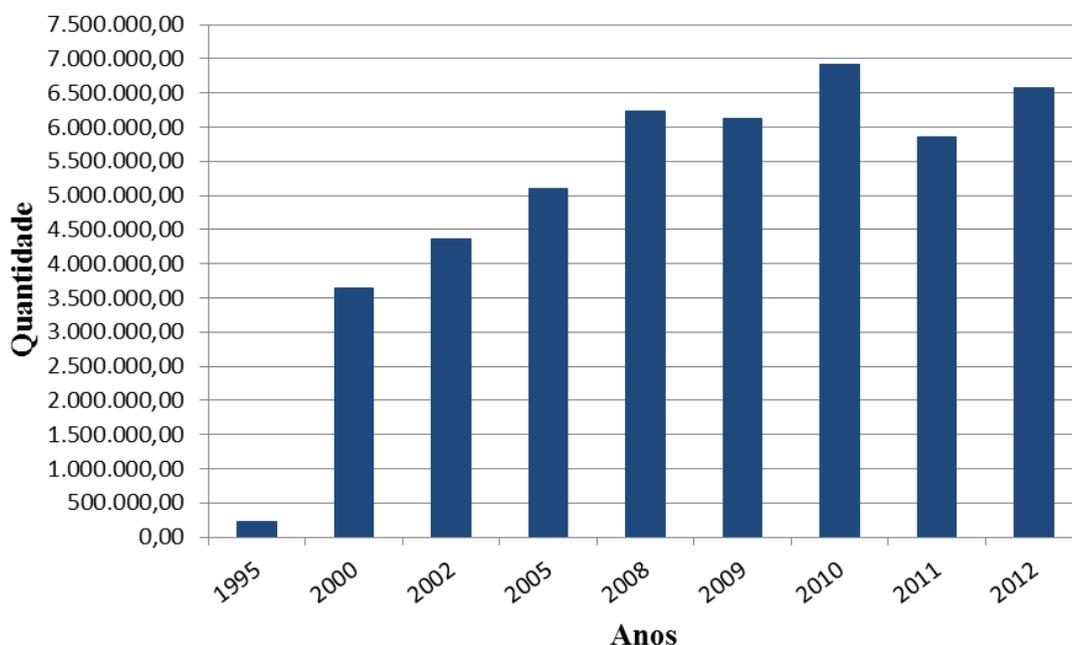


Figura 2: Produção de leite na APASA entre os anos de 1995 a 2012 (Fonte: APASA).

Durante as últimas décadas, a produção de leite tem aumentado devido ao processo de seleção genética e implantação de novas técnicas de manejo, principalmente o manejo nutricional (LOPEZ et al., 2003). Além disso, a pecuária está passando por mudanças na sua gestão técnica e econômica, criando a necessidade do entendimento das suas atividades, por técnicos e produtores, dentro do sistema de produção de leite (RANGEL et al., 2008).

A produção de leite assim como todo sistema de produção é composta por um segmento de elos, que em conjunto, determinam o sucesso ou o fracasso da exploração. A globalização de mercados, em função da grande e variada oferta de produtos lácteos importados com preços competitivos, induz o consumidor brasileiro a tornar-se mais exigente em relação à qualidade dos produtos oferecidos no Brasil. A indústria de lácteos, por sua vez, deve se modernizar e exigir do produtor, leite de melhor qualidade, na tentativa de se tornar mais competitiva, ao mesmo tempo em que deve estar monitorando todos os elos de produção para garantir a recepção de matéria-prima de boa qualidade.

## 2. COMPOSIÇÃO DO LEITE

O leite bovino é um fluido composto por uma série de nutrientes sintetizados na glândula mamária, a partir de precursores derivados da alimentação e do metabolismo. É um dos alimentos mais completos da natureza e sua importância se deve ao seu elevado valor nutritivo, como riqueza em proteínas, vitaminas, gorduras e sais minerais (ALMEIDA et al., 1999; TAMANINI et al., 2007), cálcio, altos teores de tiamina, niacina e magnésio (GARCIA et al., 2000; PASCHOA, 1997). Oferece ainda, elementos anticarcinogênicos presentes na gordura, como o ácido linoléico conjugado, esfingomiéline, ácido butírico,  $\beta$  caroteno, vitaminas A e D (SANTOS & FONSECA, 2002). O leite é secretado como uma mistura desses e outros componentes e suas propriedades são mais complexas que a soma dos seus componentes individuais (González et al., 2001).

A composição do leite das vacas varia, mas a média percentual dos componentes está dividida basicamente da seguinte forma: água 87,2%, gordura 3,6%, lactose 4,5%, proteína 3% e sais minerais 0,7%. A água é o componente que entra em maior proporção na composição do leite em torno de 87,2% e influencia sensivelmente na densidade (LIMA, 2010).

No Brasil a produção e o teor de gordura do leite são as características produtivas mais enfatizadas pelos serviços de controle leiteiro, considerando os sistemas de pagamento do leite com base no volume e no conteúdo de gordura. Haja visto, que o teor de proteína e a qualidade do leite são importantes, principalmente, para fabricantes de queijos, por serem fatores determinantes da qualidade e do rendimento do produto.

O leite é formado por uma complexa mistura, sendo os triglicerídeos 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).

### 2.1. Água

O leite é composto primariamente de água, que se encontra presente em 87-88% de seu conteúdo. Apesar disso, na realidade, o leite é um alimento concentrado, destinado a produzir um rápido desenvolvimento dos mamíferos recém-nascidos. Nesse

aspecto, contém mais matéria sólida que em muitos outros alimentos. A água é o meio no qual os demais componentes estão dissolvidos ou suspensos (PRATA, 2001).

## **2.2 Gordura**

A gordura possui importantes funções e características específicas, representando a maior fonte de energia do leite, possuindo inúmeras propriedades que permitem diversificação nas indústrias lácteas, sendo responsáveis por boa parte das características sensoriais, entre outras. Essas características tornam a gordura do leite alvo de pesquisas, buscando melhorar a qualidade em relação ao perfil de ácidos graxos e aumento no teor de leite (SANTOS et al., 2006).

A gordura é o componente de maior variabilidade no leite. O teor de gordura pode variar de 2% a 6% e é um dos itens avaliados para programas de pagamentos por qualidade (ALVES, 2006). Esta porcentagem é fortemente influenciada pela genética e fatores ambientais. Dentro dos fatores ambientais, o manejo nutricional pode exercer uma influência muito importante na composição da gordura do leite. De fato, considera-se a gordura, proteína e lactose como os principais componentes do leite, a gordura é o componente de maior variação. Provavelmente, devido a esta variabilidade, a gordura, foi o primeiro componente do leite incluído no sistema de pagamento do leite (Burchard & Block, 1998), uma vez que influencia diretamente os sólidos totais. Pelos resultados observados em alguns trabalhos, o teor de gordura pode se dar por fatores individuais, estágio de lactação, produção diária, ordem de parto e também pela dieta. De maneira geral, o conteúdo em gordura é inversamente proporcional à quantidade de leite produzido (PEREDA et al. 2005; VENTURINI et al. 2007).

## **2.3 Proteína**

As proteínas são substâncias indispensáveis à construção dos tecidos, por isso constituem a base da vida, ocupando um lugar importante na nutrição do animal e do homem. A proteína total do leite é composta por numerosas proteínas específicas, a principal é a caseína (BEHMER, 1999). A caseína é a proteína mais importante, que perfaz cerca de 80 % das proteínas lácteas. Existem vários tipos de caseínas:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  e  $\kappa$ , todas similares em sua estrutura. Sendo um dos mais abundantes componentes orgânicos do leite, junto à lactose e à gordura (GONZÁLEZ et al., 2001).

O leite de vaca apresenta de 3,2% a 3,5% de proteína. É formado por vários compostos nitrogenados, dos quais aproximadamente 95,0% ocorrem como proteínas e

5,0% como compostos nitrogenados não-protéicos. Aproximadamente 80,0% do nitrogênio protéico do leite constituem-se de nitrogênio caseínico e 20,0% de nitrogênio não-caseínico (TRONCO, 2008).

Dentre os parâmetros de qualidade, a proteína do leite é um dos mais importantes, principalmente para a indústria, em decorrência da sua relação com rendimento industrial. A legislação brasileira por meio da Instrução Normativa 62 (IN62) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Pesca estabelece o teor mínimo de 2,9% para que o leite seja passível de comercialização entre produtor e indústria (BRASIL, 2002).

#### **2.4 Lactose**

A lactose é o açúcar encontrado exclusivamente no leite representando aproximadamente metade dos sólidos não gordurosos sendo cerca de 4,7% a 4,9%. A lactose é um dissacarídeo composto pela glucose e galactose. Aproximadamente 30% das calorias fornecidas pelo leite são derivados da lactose. Diferente da gordura é um dos componentes mais estáveis, praticamente não variando entre as raças bovinas. Tem importância na indústria de derivados nos processos de fermentação láctica, constituindo-se a base da fabricação de iogurtes e queijos (LIMA, 2010). Os fatores ambientais que afetam o teor de lactose no leite têm sido pouco estudados, talvez por sua menor importância na produção de queijos e outros derivados lácteos ou por sua menor variação de acordo com os fatores nutricionais e ambientais (Sutton, 1989).

O leite é um dos alimentos que contém todas as vitaminas, embora encontradas em quantidades pequenas. Contém as lipossolúveis A, D, E, K e o caroteno precursor da vitamina A. É rico também em riboflavina e vitaminas do complexo B, mas pobre em vitamina C. Os sais minerais variam entre 0,6% a 0,8% do peso total entre eles o cálcio é o mais importante garantindo a formação e manutenção dos ossos (FERREIRA, 2007).

#### **2.5 Ureia**

Há muito se conhece a importância da proteína na dieta para um bom desempenho produtivo de vacas em lactação. Assim como a deficiência, o excesso de proteína na dieta também causa impacto sobre a atividade leiteira (Meyer, 2003).

A uréia é uma pequena molécula orgânica produzida nos rins e fígado durante o catabolismo proteico (Torrent, 2000).

Segundo Marques (2003), a uréia sofre ação de urease bacteriana, liberando CO<sub>2</sub> e amônia. Esta amônia oriunda da uréia, ou de uma fonte protéica qualquer, é utilizada para síntese protéica microbiana que por sua vez, à medida que progride no trato digestivo, sofre o mesmo processo de digestão que a proteína do alimento ingerido pelo animal. Outra fonte de uréia no rúmen é a chamada “uréia endógena”, que é sintetizada no fígado em um processo em que a amônia proveniente da degradação da proteína, ou da uréia, é absorvida pela parede do rúmen, alcança o fígado pela veia porta e é novamente convertida em uréia. Parte dessa uréia volta ao rúmen, parte vai para a saliva e parte é excretada na urina ou ainda eliminada juntamente com o leite. Este processo é conhecido como “ciclo da uréia”.

De acordo com Wang et al. (2007), com o aumento nos níveis de proteína metabolizável da dieta, a concentração de uréia aumenta linearmente no plasma sanguíneo, na urina e no leite. O excesso de proteína na dieta está relacionado a um aumento de uréia no leite levando a problemas de fertilidade no rebanho, e outro forte argumento para o monitoramento do metabolismo protéico é o alto custo associado ao desperdício deste nutriente (González et al., 2001).

### **3. FATORES QUE INFLUENCIAM A COMPOSIÇÃO DO LEITE**

A composição do leite bovino varia de acordo com diversos fatores como: rebanho, região, ano, mês, período de conservação da amostra e score de células somáticas, espécie animal, raça, período de ordenha e estágio de lactação (González et al. 2001).

O conhecimento da composição do leite é essencial para a determinação de sua qualidade, pois define diversas propriedades organolépticas e industriais. Os parâmetros de qualidade são cada vez mais utilizados para detecção de falhas nas práticas de manejo, servindo como referência na valorização da matéria-prima (Dürr, 2004).

O volume do leite e a sazonalidade de produção, embora não estejam relacionados com a qualidade do leite são critérios seguidamente considerados para o pagamento do mesmo. Interessa aos laticínios captar leite junto a produtores que forneçam grandes volumes diários de leite e que apresentem pequena variação sazonal da produção. Isso representa uma diluição nos custos operacionais e de transporte, além de uma melhor logística para recolhimento do produto. A pequena variação sazonal

proporciona um melhor planejamento por parte da indústria e a minimização da ociosidade do parque industrial em determinadas épocas do ano (Fonseca, 2001).

No entanto, o volume e a sazonalidade estão correlacionados aos seguintes efeitos ambientais que afetam a produção e qualidade do leite: mastite e contagem de células somáticas (CCS), gordura, proteína, lactose, uréia e intervalo entre partos (IEP).

A composição do leite pode variar com a espécie e dentro desta, a raça, o período de lactação, o manejo alimentar e o nutricional. Alterações nos teores dos componentes do leite são suficientes para reduzir o rendimento em derivados lácteos e favorecer a redução na sua vida de prateleira (BRASIL, 2002).

A produção e a qualidade do leite de vaca são influenciadas por fatores do ambiente, como é o caso das condições nutricionais; o fator genético, como exemplo, tem-se a raça; e fisiológicos, como idade ao primeiro parto, ordem de parto e período de lactação (RIBEIRO et al., 2009).

### **3.1 Raça/Ambiente**

Em geral, os animais especializados para produção de leite sofrem no clima tropical por serem expostos à condição de ambiente muito diferentes dos que estão preparados para viver, e essas condições são extremamente estressantes. Outro fator é a significativa variação na qualidade das forrageiras nativas ao longo do ano e os ectoparasitas e endoparasitas. Enquanto os animais nativos e naturalizados, apesar de não sofrerem muito frente às condições adversas do meio, apresentam baixa eficiência produtiva (RESTLE et al., 2003).

Segundo Restle et al., (2003), as vacas maiores, compridas, descarnadas e angulosas são as que produzem mais leite. Quanto maior a produção de leite, menores são as porcentagens de gordura, proteína e dos outros constituintes. Ainda, quanto mais alta é a quantidade de gordura maior é o tamanho dos glóbulos de gordura e melhor será a manteiga produzida a partir deste leite.

Com referência ao aspecto genético, os resultados sobre a influência do grau de sangue na produção são conflitantes. Alguns autores descrevem que a introdução de reprodutores Zebus em rebanhos especializados de alta lactação deve ser considerada, pois resulta em vacas de grande produção de leite com elevado teor de gordura. Além disso, a introdução de sangue Zebu, não só concorre para a elevação do teor de gordura, mas, também para a melhoria da rusticidade (GUIMARÃES et al., 2002).

### **3.2 Idade**

De acordo com Cobuci et al. (2000), as variações que ocorrem com o avanço da idade da vaca são, principalmente, causadas por fatores fisiológicos e favorecem ao desempenho máximo com a maturidade do animal. A idade ao parto é considerada uma fonte de variação importante no comportamento das características de produção. O aumento da produção de leite de acordo com a idade deve-se ao progressivo desenvolvimento fisiológico até a maturidade. Ressalte-se que as vacas primíparas têm suas necessidades alimentar e nutricionais voltadas para quatro funções, isto é, manutenção, crescimento, lactação e reprodução. Também que, nas pluríparas a capacidade orgânica, digestiva, cardiorrespiratória e da glândula mamária estão plenamente desenvolvidas. Por conseguinte, isto é, somente as pluríparas destinam os nutrientes para manutenção, produção e reprodução (CARVALHO et al., 2001).

### **3.3 Estágio da Lactação**

Durante o período de lactação, a produção de leite pode variar, diariamente, não só quanto à quantidade, mas, também, em relação à qualidade e teores dos seus componentes. Vacas de primeira lactação ainda estão em fase de crescimento corporal e desenvolvimento da glândula mamária, portanto, apresentam menor capacidade produtiva (SANTOS E FONSECA, 2006).

Côrrea et al. (2010) avaliou o efeito dos estágios de lactação sobre a produção e os componentes do leite de vacas da raça Holandesa. A produção de leite/vaca/dia foi menor nas vacas de 1ª lactação, com aumento constante nas sucessivas ordens de parto, apresentando as maiores produções na 4ª e 5ª ordem de lactação, decrescendo, após isto, de forma rápida até a 9ª lactação. A produção para cada estágio de lactação é um indicativo da idade da vaca, e a sua idade reflete na variação na produção de leite (Souza, 2008). O efeito da ordem de lactação de acordo com Côrrea et al. (2010) sobre a produção de proteína teve comportamento quadrático, assim como foi verificado para a produção de leite. Portanto, a maior produção de proteína ocorreu nas vacas de 4ª e 5ª ordem. A porcentagem de proteína foi mais alta na 1ª e 9ª ordem de lactação.

### **3.4 Ordem de Parto**

Vacas jovens, particularmente nas primíparas, parte da energia ingerida destina-se ao crescimento e desenvolvimento corporal e, conseqüentemente a produção de leite é menor do que naquelas de segunda ou mais ordem de parto. À medida que o animal

envelhece ocorre a redução no número de células secretoras de leite, tendo as funções diminuídas e a conseqüente redução na produção de leite (SOARES et al., 2009). McManuset al. (2008), trabalhado com vacas holandesas e mestiças zebu, encontraram crescimento da produção com pico na sexta ordem de parto. Enquanto, Rangel et al., (2009), em vacas da raça Guzerá registraram aumento na produção de leite até a quinta ordem de parto.

De acordo com Rompa et al. (2011), entre as raças zebuínas, a Guzerá é a que apresenta característica como produção de leite gordo, mais acentuada, sendo muitas vezes denominada raça “manteigueira”. O teor butírico do leite aumenta com o final da lactação e tende a ser mais expressivo em vacas multíparas. Segundo Ribeiro et al. (2009) as fêmeas primíparas da raça Guzerá apresentaram menor ( $p < 0,05$ ) teor de gordura do que as multíparas. O teor de gordura das matrizes primíparas Guzerá ( $4,35 \pm 0,65\%$ ), foi semelhante aos encontrados por Moreira (2007), de 4,41% para animais da mesma raça.

### **3.5 Escore de Condição Corporal (ECC)**

Murray et al. (1919) definiu o escore de condição corporal como sendo a proporção de gordura corporal e componentes sem gordura no corpo de um animal vivo. O ECC tem sido amplamente aceito como o mais prático método para avaliar as mudanças nas reservas de energia em muitas espécies, incluindo gado de leite. Embora muitos possam ver como uma prática exclusivamente nutricional, em fazendas leiteiras tem implicações para a produção de leite, saúde do rebanho, desempenho reprodutivo dos animais, bem-estar, e da rentabilidade agrícola em geral (BEWLEY et al. 2008).

## **4. QUALIDADE DO LEITE**

A melhoria da qualidade do leite e seus derivados no Brasil têm crescido a cada dia, devido a crescente demanda por produtos de melhor qualidade pelos laticínios e, principalmente, pelos consumidores que estão cada vez mais exigentes. O resultado disso e a necessidade de implantação de medidas que visam o aumento da qualidade da matéria-prima. Para que o produto final apresente o padrão de qualidade que o mercado consumidor exige, é necessário que se tenha um leite cru com boas características sensoriais, físico-químicas, microbiológicas e que seja livre de resíduos antimicrobianos. A composição e a qualidade microbiológica do leite são dois itens de

grande importância para bons resultados econômicos, tanto nas propriedades leiteiras quanto nas indústrias de laticínios (ALVES, 2006).

O leite de qualidade deve apresentar composição química (sólidos totais, gordura, proteína, lactose e minerais), microbiológica (contagem total de bactérias), organoléptica (sabor, odor, aparência) e número de células somáticas, que atendam os parâmetros exigidos internacionalmente (RIBEIRO et al., 2000). A qualidade do leite é definida pela composição química como também através das características físico-químicas e de higiênicas. A presença e os teores de proteína, gordura, lactose, sais minerais, células somáticas e vitaminas determinam a qualidade da composição, que, por sua vez, é influenciada pela alimentação, manejo, genética e raça do animal. Fatores ligados a cada animal, como o período de lactação, o escore corporal ou situações de estresse também são importantes em relação a qualidade composicional (MADALENA, 2001).

O leite está entre os seis primeiros produtos mais importantes da agropecuária brasileira. A sua produção nas regiões tropicais e subtropicais, depende do seu potencial genético, do potencial da vegetação natural para a manutenção e a sobrevivência dos animais. O agronegócio do leite e de seus derivados desempenha um papel relevante no suprimento de alimentos, e na geração de emprego e de renda para a população.

Em países de clima tropical, o aumento na produção leiteira é limitada pelos baixos níveis produtivos das raças nativas e pelas dificuldades adaptativas das raças de origem europeia, o que tem levado a baixa produtividade, a alta idade ao primeiro parto e aos longos intervalos de parto (VASCONCELLOS et al., 2003).

De acordo com CERQUEIRA et al. (1995), no Brasil, o leite é obtido sob condições higiênicas sanitárias deficientes e, em consequência, apresenta elevados números de microrganismos, principalmente quando consumido sem tratamento térmico, sendo frequente encontrar produtos lácteos inseguros, elaborados a partir de leite cru, a venda no comércio de todo o território nacional, ameaçando a saúde da população.

#### **4.1 Contagem de Células Somáticas (CCS)**

A concentração de micro-organismos mesófilos no leite indica a qualidade em que o alimento foi obtido ou processado, e sua presença em altas contagens é indicativa de procedimento higiênico inadequado (TAMANINI et al., 2007)

Os prejuízos causados pelos altos níveis de células somáticas atingem os produtores e as indústrias de laticínios. Aos pecuaristas acarretam à diminuição da produção e conseqüentemente a diminuição da matéria prima fornecida as indústrias de laticínios, pois as alterações das composições químicas e microbiológicas pela alta contagem de células somáticas geram uma diminuição do rendimento industrial e queda de sua qualidade final (Fonseca e Santos, 2000).

A contagem de células somáticas (CCS), por sua vez, tem sua relevância, pois não só pode inferir sobre a prevalência da mastite no rebanho, como também fornece informações sobre a qualidade do leite da propriedade (Gigante e Costa, 2008). Segundo Schäellibaum (2000) há uma relação direta entre a CCS e a concentração dos componentes do leite.

Apesar da importância do controle de qualidade na produção, o leite produzido e consumido no Brasil tem se caracterizado pela informalidade e por uma qualidade questionável, muitas vezes fora dos padrões internacionais. A necessidade de implementar medidas para melhorar a qualidade do leite no País motivou a elaboração do Plano Nacional da Qualidade do Leite (PNQL) no ano de 2000, por iniciativa do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Entre as missões do PNQL destacam-se a melhoria da qualidade do leite e derivados, garantindo segurança a população e o aumento da competitividade de produtos lácteos em novos mercados (BRASIL, 2002).

#### **4.2 Fiscalização da qualidade do leite**

Para o sucesso do PNQL e considerando a necessidade de aperfeiçoamento e modernização da legislação sanitária federal, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa 51/2002 em 18 de setembro de 2002, que aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, do leite tipo B, do leite tipo C, do leite pasteurizado, do leite cru refrigerado e o regulamento técnico de coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. Além disso, foram planejadas várias ações para controle da qualidade, entre elas está a criação e o aparelhamento de uma rede de laboratórios (RBQL) que viesse a analisar, mensalmente, pelo menos uma amostra de leite de cada propriedade produtor quanto a parâmetros internacionais de avaliação da qualidade do leite (BRASIL, 2002).

Em 29 de dezembro de 2011 foi aprovada a Instrução Normativa 62, tendo por objetivo aprovar o regulamento técnico de produção, caracterizar a identidade e qualidade do Leite tipo A, cru refrigerado e pasteurizado, como também o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. Essa normativa possibilitou ainda, aumentar os prazos e limites de Contagem Bacteriana Total (CBT) e Contagem de Células Somáticas (CCS), para que os produtores de leite que não se encontravam nos padrões da normativa anterior tivessem mais tempo para se adequar (MAPA, 2011).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.C.; SILVA, G.L.M.; SILVA, D.B.; FONSECA, Y.M.; BUELTA, T.T.M.; FERNANDES, E.C. Características físico-químicas e microbiológicas do leite cru consumido na cidade de Alfenas-MG. **Revista Universitária Alfenas**, v.5, n.5, p.165-168, 1999.

ALVES, C. Efeito de variações sazonais na qualidade do leite cru refrigerado de duas propriedades de Minas Gerais. 50 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Minas Gerais, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2006.

BEHMER, M.L.A. **Tecnologia do Leite**, 13.ed. São Paulo: Nobel, 1999. 320p.  
BEWLEY, J. M. et al. Review: An interdisciplinary review of body condition scoring for dairy cattle. **J. Anim. Sci.**, 2008.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 51, de 20 de setembro de 2002**: Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite. Diário Oficial da União, Brasília, p. 13, 21 set. 2002.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011**: Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite. Diário Oficial da União, Brasília, 30 dez. 2011.

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

CARVALHO, G. et al. Fatores de ajustamento da produção de leite, de gordura e de proteína para idade em bovinos mestiços europeu-zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol.53 n.6 Belo Horizonte, 2001.

CARVALHO, G.C. et al., Competitividade da cadeia produtiva do leite em Pernambuco. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2009. 376 p.

CERQUEIRA, M.M.O.P. e LEITE, M.O. Doenças Transmissíveis pelo Leite e Derivados. **Caderno Esc. Téc. Vet. UFMG**, n.13 p.39-62, 1995.

COBUCCI, J. A. et al. Curva de lactação na raça Guzará. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.5, p.1332-1339, 2000.

CORRÊA, A. M. F. Variação na produção e qualidade do leite de vacas da raça Holandesa em função da ordem de parto. Monografia (Especialização em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010.

DÜRR, J.W. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. In: DÜRR, J.W.; CARVALHO, M.P.; SANTOS, M.V. (Eds.) **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo: Editora Universidade de Passo Fundo, 2004. p.38-55.

EMBRAPA GADO DE LEITE. Disponível em: <[www.cnp.gl.embrapa.br](http://www.cnp.gl.embrapa.br)>. Atualizado Janeiro 2012. Acesso em agosto de 2012.

Espírito Santo/Pró-Reitoria de Extensão, **Programa Institucional de Extensão**, 2007. FAO. Food and Agriculture Organization. Food Outlook. June 2011. Milk and Milk products. 104p. Disponível em: <[www.fao.org](http://www.fao.org)>. Acesso em junho de 2013.

FERREIRA, M. A. Controle de Qualidade físico-químico em leite fluído. **Dossiê Técnico**. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília, 2007.

FONSECA, L.F.L. Critérios no pagamento por qualidade. **Revista Balde Branco** v.37 n.444, p.28-34, 2001.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos editorial, 176p., 2002.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos editorial, 176p., 2002.

FRANCO, R.M.; CAVALCANTI, R.M.S.; WOOD, P.C.B.; LORETTI, V.P.; GONÇALVES, P.M.R.; OLIVEIRA, L.A.T. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de leite e derivados. **Revista Higiene Alimentar**, v.14, n.68, p.70-77, 2000.

GARCIA, C.A.; SILVA, N.R.; LUQUETTI B.C.; SILVA, R.T.; MARTINS, I.P.; VIEIRA, R.C. Influência do ozônio sobre a microbiota do leite ‘in natura’. São Paulo. **Revista Higiene Alimentar**, v.14, n. 70, p.36-50, 2000.

GARCIA, C.A.; SILVA, N.R.; LUQUETTI B.C.; SILVA, R.T.; MARTINS, I.P.; VIEIRA, R.C. Influência do ozônio sobre a microbiota do leite ‘in natura’. São Paulo. **Revista Higiene Alimentar**, v.14, n. 70, p.36-50, 2000.

GIGANTE, M.L.; COSTA, M.R. Influência das células somáticas nas propriedades tecnológicas do leite e derivados. In: 3º Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite. Recife: CCS Gráfica e Editora, p. 161-174, 2008.

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

GUIMARÃES, J.D. et al. Eficiências Reprodutiva e Produtiva em Vacas das Raças Gir, Holandês e Cruzadas Holandês x Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.641-647, 2002.

HEMME, T; OTTE, J. Status and prospects for smallholder milk production – A global perspective. Food and Agriculture Organization (FAO) of The United Nations, Rome, 2010.

HOLANDA-JUNIOR, E.V. Produção de leite e sociedade: uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil. FAEPMZ: Belo Horizonte, 2001.

IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal 2010**: Efetivo dos Rebanhos. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 15 Novembro 2012.

LIMA, S. C. G.; **Processamento de leite e derivados**. Disponível em:< <http://www.eafcpa.gov.br/professores/matdidatico/Suely/leiteederivados>>. Acesso em: 27 dez. 2010.

LOPEZ, F. G., et al. Is fertility declining in dairy cattle? A retrospective study in northeastern Spain, **Theriogenology**, 2003.

MADALENA, F.E. A cadeia do leite no Brasil. In: MADALENA, F.E.; MATOS, L.L.; MCMANUS, C. et al. Características produtivas e reprodutivas de vacas Holandesas e mestiças Holandês × Gir no Planalto Central. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.819-823, 2008.

MEYER, P.M. **Fatores não-nutricionais que afetam as concentrações de nitrogênio uréico no leite**. 2003. 131f. Dissertação (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” /Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.  
MURRAY, J. A. et al. Meat production. **J. Agric. Sci. Camb.**, 1919.

PASCHOA, M.F. A importância de se ferver o leite pasteurizado tipo “C” antes do consumo. **Revista Higiene Alimentar**, v.11, n.52, p. 24-28, 1997.

PEREDA, J. A. O. et al. **Tecnologia de alimentos**. v.2. Traduzido por Fátima Murrad. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PRATA, L.F. Fundamentos de Ciência do Leite. Jaboticabal: UNESP, 2001. 287p.  
RANGEL A.H.N. et al. Desempenho produtivo leiteiro de vacas guzerá. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.4, n.1, p.85-89, jan/mar., 2009.

RANGEL, A. H. do N. et al. Influência de fatores de meio ambiente sobre o intervalo entre partos de rebanhos da raça Jersey. **Revista Verde**, v.3, n.4, Mossoró, p. 42-45. 2008.

RESTLE, J. et al. Grupo genético e nível nutricional pós-parto na produção e composição do leite de vacas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.585-597, 2003.

RIBEIRO, A. B. et al. Produção e composição do leite de vacas Gir e Guzerá nas diferentes ordens de parto. **Revista Caatinga**, v.22, n3, Mossoró, p 46-51, 2009.

RIBEIRO, M.E.R.; STUMPF JUNIOR, W.; BUSS, H. Qualidade de leite. In: BITENCOURT, D.; PEGORARO, L.M.C.; GOMES, J.F. Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de Clima Temperado. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p.175-195, 2000.

ROMPA, P. et al. Volume e Composição do leite das raças Zebuínas. **FAZU - Faculdades Associadas de Uberaba** – MG, 2011.

SANTOS, M.V. et al. Estratégias para Controle de Mastite e Melhoria da Qualidade do Leite. 1.ed. Barueri: **Editora Manole**, 2006.

SANTOS, M.V. et al. Estratégias para Controle de Mastite e Melhoria da Qualidade do Leite. 1.ed. Barueri: **Editora Manole**, 2006.

SCHAELLIBAUM, 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: Universidade Federal do Paraná, 2000. p. 21-29.

SOARES, G.V.M. et al. Influência da ordem de parto sobre a produção de leite de vacas zebuínas. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.3, n.2, p.106-110, 2009.

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

TAMANINI, R. et al. Avaliação da qualidade microbiológica e dos parâmetros enzimáticos da pasteurização do leite tipo “C” produzido na região do Norte do Paraná. *Semina: Ciênc. Agrár.*, Londrina, v. 28, n. 3, p. 449-454, 2007.

TORRENT, J. Nitrogênio uréico no leite e qualidade do leite. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2., 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa/Universidade Federal do Paraná, p.27-29, 2000.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 3ª ed. UFSM. Santa Maria, p. 206, 2008.

VASCONCELLOS, B.F.; PADUA, J.T.; MUNOZ, M.F.C.; TONHATI, H. 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*, 23: 39-45, 2003.

WANG, C.; LIU, J.X.; YUAN, Z.P.; WU, Y.M.; ZHAI, S.W.; YE, H.W. Effect of Level of Metabolizable Protein on Milk Production and Nitrogen Utilization in Lactating Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v.90, n.6, p.2960-2965, 2007.

ZOCCAL, R. Pesquisa radiográfica produção familiar. *Revista DBO: Mundo do Leite*, n.8, p.32-33, 2004.

ZOCCAL, R., CARNEIRO, A. V., JUNQUEIRA, R., ZAMAGNO, M. A nova pecuária leiteira brasileira. III Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite, Recife, n.8, p.85-95, 2008.

## Capítulo II

### QUALIDADE DO LEITE BOVINO NO SEMIÁRIDO POTIGUAR

#### RESUMO

Objetivou-se com o presente trabalho, avaliar a composição e qualidade do leite cru refrigerado, proveniente de tanques, de acordo com o tipo dos produtores, o tipo de alimentação e os níveis de produção das propriedades que fornecem leite para a Associação dos Pequenos Agropecuaristas do Sertão de Angicos – APASA. Os dados coletados foram provenientes de 47 produtores vinculados a APASA, localizada na cidade de Angicos, Rio Grande do Norte. As coletas foram realizadas em 23 tanques ao longo do mês de junho de 2013, sendo duas coletas por semana, e cinco amostras por tanque, totalizando 920 observações. As propriedades foram caracterizadas de acordo com o tipo de tanque, particular ou comunitário; alimento fornecido durante as coletas, volumoso e volumoso + concentrado; o enquadramento do produtor, produtor familiar e não familiar; e por fim de acordo com a quantidade/estrato de produção das propriedades. Foram realizadas as análises para os teores de gordura, proteína total, caseína, lactose, sólidos totais, extrato seco desengordurado (ESD), crioscopia, ureia, contagem de células somáticas (CCS) e resíduo de antibiótico. As análises estatísticas foram realizadas para cada grupo e as médias foram comparadas por intermédio do teste de Tukey, utilizando o nível de significância crítico de 5% de probabilidade através do procedimento PROC GLM do programa SAS<sup>®</sup>. Pode-se verificar que a maioria dos componentes diferiu estatisticamente para cada classe analisada. A ureia e a CCS foram os componentes que mantiveram as maiores diferenças e variações, provavelmente devido a grande variedade de alimento ofertado e também, no caso da CCS, os valores observados sofreram grande variação de amplitude entre os valores mínimo e máximo. Portanto, conclui-se que o leite fornecido a APASA está dentro dos padrões e exigências das normas brasileiras de qualidade do leite. Mesmo a maioria dos seus componentes terem apresentado diferença estatística entre tipo de estrato, tipo de produtor, tipo de alimentação e tipo de tanque, a sua magnitude pode ser considerada de baixa importância e, provavelmente, pouco influencie na fisiologia e produtividade do animal.

Palavras chave: Associação de produtores. Composição do leite. leite cru refrigerado.

## QUALITY OF MILK IN BOVINE SEMIARID POTIGUAR

### ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the composition and quality of refrigerated raw milk from tanks, according to the type of producers, the type of food and the production levels of properties that provide milk for Associação dos Pequenos Agropecuaristas do Sertão de Angicos – APASA. The data were collected from 47 producers linked to Apasa, located in Angicos, Rio Grande do Norte, Brazil. Samples were collected in 23 tanks throughout the month of June 2013, with two collections per week, and five samples per tank, totaling 920 observations. The properties were characterized for the study according to the type of tank, private or community; with the type of food provided throughout the collections, bulky and voluminous + concentrate; according to the framework of the producer, family farmer and unfamiliar; Finally and in accordance with the quantity / stratum production of properties. Analyses were performed for the contents of fat, total protein, casein, lactose, total solids, nonfat dry (ESD), freezing point, urea, somatic cell count (SCC) and antibiotic residue. Statistical analyzes were performed for each group and the means were compared by means of the Tukey test using the critical significance level of 5% probability by PROC GLM of SAS ®. It can be seen that most of the components differ statistically analyzed for each class. The urea and SCC were the components that kept the major differences and variations, probably due to the great variety of food offered and also in the case of CSS, the observed values suffered a large amplitude variation between the minimum and maximum values, hence the differences were also larger. Therefore, it is concluded that the milk supplied to Apasa is within the standards and requirements of the Brazilian norms of quality milk. Even most of its components have statistically different between type stratum, type of producer, type of food and type of tank, its magnitude can be considered of low importance, and probably little influence on physiology and animal productivity.

Keywords: Milk Composition. Producers Association. Refrigerated Raw Milk.

## 1. INTRODUÇÃO

Dentre os produtos que fazem parte da alimentação humana, o leite é um dos mais completos por possuir em sua composição elementos essenciais ao crescimento e manutenção da saúde, como as proteínas, as gorduras, as vitaminas e os minerais (principalmente o cálcio). Por ser tão rico em nutrientes, o leite é susceptível ao ataque de um grande número de microrganismos do meio ambiente, do próprio animal, do homem e dos utensílios utilizados na ordenha (FRANCO et al., 2000; NICOLAU et al., 2004).

O termo qualidade do leite tem ganhado significado diferente e abrange não apenas as características nutricionais do produto como também as características de seu processo produtivo, quanto à higiene na ordenha, refrigeração e manutenção do leite em temperaturas de 4°C, que garantem a qualidade global do alimento (Rangel et al. 2009; Galvão Júnior et al., 2010).

Devido a todos estes riscos que o consumo de leite cru pode trazer a Saúde Pública, o seu consumo foi proibido no Brasil desde 1952 (BRASIL, 1952) Pode melhorar a redação. E em 18 de setembro de 2002, foi criada a Instrução Normativa nº51 (BRASIL, 2002) para estabelecer os padrões para o leite pasteurizado.

Além do aspecto sanitário, a busca por aumento dos rendimentos em produtos lácteos vem norteando ações de seleção genética dos rebanhos, políticas de pagamento por qualidade e agregação de valor ao leite com maior teor de sólidos. Dessa forma, o conhecimento dos fatores que influenciam a produção e, principalmente, a composição do leite são preponderantes para o sucesso da empresa rural produtora de leite (Araújo, 2009). Uma das maneiras de padronizar e organizar o fornecimento de leite é através do sistema de cooperativas, que estabelecem critérios para haver o recebimento de leite para, posteriormente, ser repassado para a indústria.

Então, podemos entender que a determinação do leite de qualidade pode ser definida em termos de sua integridade, ou seja, ele precisa estar livre da adição de substâncias e /ou remoção de componentes, de sua composição química e características físicas, e também precisa estar livre de deterioração microbiológica e presença de patógenos. Neste contexto, as características físico-químicas fora dos padrões exigidos pela legislação vigente no Brasil podem colocar em risco a saúde do consumidor, em razão de fraudes decorrentes da adição de substâncias condenáveis ao consumo, as quais alteram a composição do leite (BRASIL, 2002).

Portanto o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade do leite cru refrigerado, observando os teores dos componentes do leite de acordo com o tipo dos produtores, o tipo de alimentação e os níveis de produção das propriedades que fornecem leite para a Associação dos Pequenos Agropecuaristas do Sertão de Angicos – APASA.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Propriedades**

O leite cru resfriado utilizado para análise foi proveniente de 47 produtores vinculados a APASA, localizada na cidade de Angicos, Rio Grande do Norte. O critério utilizado na seleção das propriedades para realização das coletas de leite, baseou-se no fato destes produtores terem acesso a tanques de resfriamento particulares (16 tanques) ou comunitários (sete tanques). Essas propriedades foram caracterizadas de acordo com o tipo de tanque, se particular ou comunitário e também conforme a classificação do produtor em familiar (15 produtores) e não familiar (32 produtores).

Observou-se, ainda, o tipo de alimentação que era ministrado aos animais na época das coletas, sendo que das propriedades rurais analisadas, dos 23 tanques, os produtores que abasteciam quatro deles forneceram somente volumoso, constituídos basicamente de pastagens nativas (arbustivas e arbóreas), oriundas das poucas chuvas entre os meses de abril e maio. Os demais produtores, que abasteceram os outros tanques, forneceram aos animais volumoso + concentrado. Neste caso, o volumoso ministrado também foi oriundo de plantas nativas arbustivas e brotações de plantas nativas arbóreas, e o concentrado foi basicamente composto por milho, soja e torta de algodão, Entretanto, não se mediu as quantidades já que a maioria dos produtores neste grupo não fez balanceamento da dieta.

Por fim, de acordo com o nível de produção geral ao longo do mês, sendo esses níveis divididos em cinco estratos de produção (l/mês): de até 14.799 l (estrato 1), de 14.800 a 29.599 (estrato 2), de 29.600 a 44.399 (estrato 3), de 44.400 a 59.199 (estrato 4) e maior 59.200 (estrato 5).

### **2.2 Coleta das Amostras**

As amostras foram coletadas em 23 tanques das propriedades rurais que recebiam leite bovino. Do total de 47 produtores, vinte eram do município de Angicos, nove de Santana dos Matos, quatro de Fernando Pedroza, um de Ipanguaçu, nove de Pendências, três de Afonso Bezerra e um de São Rafael, no Estado do Rio Grande do Norte.

As coletas foram realizadas duas vezes por semana (segunda e quarta-feira) no período de 01 a 30 de junho de 2013. Foram feitas oito visitas em cada um dos 23 tanques de resfriamento de leite ao longo do mês, perfazendo um total de 920

observações. Em cada uma destas visitas foram coletadas cinco amostras de leite cru de cada tanque, seguindo-se as normas para coleta e envio de leite preconizadas pelo laboratório de qualidade do leite, LABOLEITE, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em Natal.

Na figura 2, pode-se observar todo o procedimento para realização das coletas. Estas eram realizadas após a homogeneização por meio de agitação mecânica, e posteriormente retiradas do tanque, com temperatura inferior a 7°C, com o auxílio de concha de aço inoxidável devidamente higienizada. As amostras de leite foram acondicionadas em frascos plásticos de 40 ml, devidamente identificados, e de cada tanque, cinco amostras armazenadas em recipientes térmicos individuais com gelo, lacrados com fita adesiva e encaminhadas no mesmo dia da coleta para o LABOLEITE/UFRN, juntamente com uma planilha identificando a propriedade e a numeração da amostra.



Figura 3: Procedimento de coleta e acondicionamento das amostras (Fonte: arquivo pessoal)

### 2.3 Análises do leite

Os parâmetros analisados foram teor de gordura, proteína total, caseína, lactose, sólidos totais, extrato seco desengordurado (ESD), crioscopia, ureia, contagem de células somáticas (CCS), e resíduo de antibiótico.

Para a análise de resíduo de antibióticos, utilizou-se o kit Eclipse 50<sup>®</sup>. Esta análise consiste em teste qualitativo, simples e rápido, que permite a detecção de substâncias inibidoras no leite, comprovando se o leite contém antibióticos em uma

concentração acima dos limites máximos de resíduos, baseado na inibição do crescimento microbiano. Para utilização do kit utilizou-se a metodologia proposta pelo fabricante (Cap Lab Indústria e Comércio Ltda).

Para a CCS utilizou-se o kit Somaticell<sup>®</sup>, baseada na propriedade de que as células somáticas do leite em contato com um reagente específico aumentam a viscosidade do produto numa proporção direta entre a quantidade de células e a viscosidade do leite, ou seja, quanto maior a viscosidade maior a quantidade de células somáticas, ou seja, a contagem da quantidade de células somáticas presentes no leite ocorre de maneira indireta. É um teste qualitativo, adaptado do Winsconsin Mastitis Test (WMT) que mede a viscosidade do leite adicionado ao reagente, através da sua passagem por um orifício calibrado, em um período de tempo.

Por fim, para verificação dos teores de gordura, proteína total, caseína, lactose, sólidos totais, extrato seco desengordurado (ESD), crioscopia e ureia, utilizou-se o equipamento DairySpec FT<sup>®</sup> (Figura 3). Este método consiste na absorção por infravermelho captando o completo espectro da amostra de leite para a análise de componentes.



Figura 4: Equipamento DairySpec FT<sup>®</sup> (Fonte: Arquivo pessoal)

#### 2.4 Análise de dados

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o procedimento PROC GLM do programa SAS<sup>®</sup> (versão 9.1). Foram avaliados, separadamente, para cada um dos componentes do leite, os efeitos de estrato de produção (L/mês), dividido em cinco níveis ou quantidades; o efeito do tipo de tanque, se particular ou comunitário; efeito do tipo de produção adotado pelos produtores familiares e não familiares; e o efeito do tipo de alimentação, animais alimentados com volumoso + concentrado e outro grupo alimentado somente com volumoso. Em todos os casos utilizou-se a análise de variância

e as médias foram comparadas por intermédio do teste de Tukey, utilizando o nível de significância crítico de 0,05 de probabilidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias e os coeficientes de variação obtidos para as características avaliadas nas amostras coletadas nos 23 tanques, apresentados na Tabela 1, estão de acordo com os valores descritos na literatura para os componentes do leite cru refrigerado (GONZALEZ et al., 2004; LACERDA et al., 2010; RIBEIRO NETO et al., 2012). Observa-se que a CCS foi o componente que sofreu maior variação entre as observações, isso se deve, principalmente, pela alta amplitude dos valores observados. Também foram realizadas análises de resíduo de antibiótico apresentando dados negativos para todas as amostras. Mesmo com essas particularidades encontradas em alguns dos componentes, o leite analisado pode ser considerado de boa qualidade para os padrões e exigências brasileiras.

Como pode ser observado o valor médio para o componente ureia foi alto, cerca de 22,5 mg/mL, fato que pode ter ocorrido, provavelmente, devido a maioria dos animais estarem se alimentando, em grande parte, de brotações de plantas nativas, sendo estas ricas em proteínas. Segundo os autores, o aumento nos níveis de proteína metabolizável da dieta, induz e concentração de ureia aumenta linearmente no plasma sanguíneo, na urina e no leite. (GONZÁLES et al., 2001; WANG et al., 2007).

Tabela 1: Análise descritiva da estrutura geral de dados dos componentes físico-químicos e CCS do leite cru refrigerado produzido pelas propriedades vinculadas a APASA.

COMPONENTES	MÉDIA	DP	CV (%)
Gordura (% m/m)	3,57	0,46	12,89
Proteína Total (% m/m)	3,27	0,17	5,11
Caseína (% m/m)	2,55	0,15	5,83
Lactose (% m/m)	4,78	0,14	2,96
Sólidos Totais (% m/m)	12,48	0,60	4,82
ESD (% m/m)	8,89	0,28	3,10
Crioscopia (°H)	-0,549	0,0075	-
Ureia (mg/mL)	22,47	3,87	17,21
CCS (mil/mL)	496,74	258,55	52,05

ESD: extrato seco desengordurado, CCS: contagem de células somáticas.

Os valores médios dos diferentes estratos de produção em relação à composição físico-química e CCS inseridos na Tabela 2, indicam um decréscimo para o teor de gordura a medida que os estratos aumentam, uma provável causa para estas variações pode ser atribuída ao efeito da diluição deste constituinte no leite, pois quanto maior a produção (volume de leite) menor valor de gordura encontrado.

Uma maior participação de concentrado na dieta pode influenciar os valores de pH e, sobretudo afetar a relação acetato: propionato, diminuindo esta relação e, assim, podendo reduzir o teor de gordura do leite ( ALVES FILHO, 2005; COSTA et al., 2005). Todavia, os teores de gordura encontrados neste trabalho estão dentro dos valores descritos por Sgarbieri (2005), ou seja, 3,5 a 3,8%. De acordo com Silva (1997), a gordura e o constituinte que mais sofre alterações em função da alimentação, raça, estação do ano e período de lactação. Em relação à proteína, de acordo com González (2001), podem ocorrer alterações na proteína entre 0,1 e 0,2 unidades percentuais, sendo este fato determinado pela genética e, em menor intensidade, pela composição das dietas.

Outros pontos a serem discutidos que também podem ter influenciado no teor de gordura bem como nas outras alterações observadas nos outros componentes, seria o desbalanceamento da dieta em relação a proporção volumoso: concentrado, a variação genética, as peculiaridades da idade e do estado fisiológico de cada grupo animal pertencentes aos respectivos estratos. A composição do leite bovino sofre variação de acordo com diversos fatores como, rebanho, região, ano, mês, período de conservação da amostra e escore de células somáticas, espécie animal, raça, período de ordenha e estágio de lactação (GONZÁLES et al., 2001; RIBAS et al., 2004).

Tabela 2: Composição físico-química e de CCS dos cinco estratos/quantidades de produção de leite cru refrigerado produzido pelas propriedades vinculadas a APASA.

COMPONENTES	ESTRATO DE PRODUÇÃO (L/Mês)					CV (%)
	ESTRATO 1 (até 14.799)	ESTRATO 2 (14.800 a 29.599)	ESTRATO 3 (29.600 a 44.399)	ESTRATO 4 (44.400 a 59.199)	ESTRATO 5 (≥ 59.200)	
Gordura (% m/m)	3,66 <sup>a</sup>	3,75 <sup>a</sup>	3,29 <sup>b</sup>	3,12 <sup>b</sup>	3,17 <sup>b</sup>	11,50
Proteína Total (% m/m)	3,31 <sup>a</sup>	3,34 <sup>a</sup>	3,24 <sup>b</sup>	3,13 <sup>c</sup>	3,00 <sup>d</sup>	4,32
Caseína (% m/m)	2,58 <sup>a</sup>	2,60 <sup>a</sup>	2,47 <sup>b</sup>	2,43 <sup>b</sup>	2,33 <sup>c</sup>	5,02
Lactose (% m/m)	4,77 <sup>b</sup>	4,77 <sup>b</sup>	4,73 <sup>b</sup>	4,93 <sup>a</sup>	4,80 <sup>b</sup>	2,78
Sólidos Totais (% m/m)	12,60 <sup>a</sup>	12,77 <sup>a</sup>	12,05 <sup>b</sup>	12,00 <sup>cb</sup>	11,78 <sup>c</sup>	4,27
ESD (% m/m)	8,91 <sup>a</sup>	8,96 <sup>a</sup>	8,74 <sup>b</sup>	8,88 <sup>a</sup>	8,60 <sup>b</sup>	2,97
Crioscopia (°H)	-0,548 <sup>a</sup>	-0,555 <sup>c</sup>	-0,552 <sup>bc</sup>	-0,549 <sup>ba</sup>	-0,547 <sup>a</sup>	-
Ureia (mg/mL)	21,69 <sup>c</sup>	21,13 <sup>c</sup>	24,65 <sup>b</sup>	26,48 <sup>a</sup>	24,09 <sup>b</sup>	15,83
CCS (mil/mL)	467,56 <sup>cd</sup>	373,60 <sup>d</sup>	1010,00 <sup>a</sup>	556,40 <sup>cb</sup>	662,00 <sup>b</sup>	46,78

ESD: extrato seco desengordurado, CCS: contagem de células somáticas.

Médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

As médias obtidas para os diferentes tipos de tanque em relação às características avaliadas estão presentes na (Tabela 3). Os teores de gordura e sólidos totais, não apresentaram diferença significativa entre os tanques particulares e comunitários, enquanto que o teor de proteína e caseína e ureia foram melhores nos tanques comunitários, dados provavelmente obtidos devidos ao manejo alimentar que os animais foram submetidos, produzindo uma maior concentração de propionato. Essa concentração alta do nitrogênio uréico no leite se deu provavelmente pelo excesso de proteína da dieta. Block (2000), cita que aumentando a proteína na dieta acima das exigências, aumenta a proteína no leite.

Tabela 3: Composição físico-química e de CCS de acordo com o tipo de tanque, particular ou comunitários, de leite cru refrigerado produzido pelas propriedades vinculadas a APASA

COMPONENTES	TIPO DE TANQUE		CV (%)
	PARTICULAR	COMUNITÁRIO	
Gordura (% m/m)	3,56 <sup>a</sup>	3,58 <sup>a</sup>	12,89
Proteína Total (% m/m)	3,25 <sup>b</sup>	3,31 <sup>a</sup>	5,07
Caseína (% m/m)	2,54 <sup>b</sup>	2,57 <sup>a</sup>	5,81
Lactose (% m/m)	4,80 <sup>a</sup>	4,71 <sup>b</sup>	2,85
Sólidos Totais (% m/m)	12,49 <sup>a</sup>	12,44 <sup>a</sup>	4,82
ESD (% m/m)	8,90 <sup>a</sup>	8,83 <sup>b</sup>	3,08
Crioscopia (°H)	-0,549 <sup>b</sup>	-0,547 <sup>a</sup>	-
Ureia (mg/mL)	22,70 <sup>a</sup>	21,64 <sup>b</sup>	17,11
CCS (mil/mL)	534,54 <sup>a</sup>	366,40 <sup>b</sup>	50,15

ESD: extrato seco desengordurado, CCS: contagem de células somáticas.

Médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

De acordo com Baker et al. (1995), os fatores nutricionais que influenciam favorecendo o aumento dos níveis de ureia no leite são o excesso de nitrogênio degradável no rúmen, aumento de proteína, chegando aos órgãos pós-rúmen, bem como a falta de sincronização nas taxas de degradação ruminal entre as fontes de nitrogênio e energia.

Como pode ser observado, o teor médio de células somáticas variou em função do tipo de tanque, obtendo o tanque particular a maior média 534,5 mil/mL em relação

ao tanque comunitário que obteve 366,40 mil/mL. Esse valor atribuído ao tipo de tanque particular pode ser, provavelmente, devido aos animais estarem com um grau mais elevado de mastite. Outro fator a ser observado é que os tanques particulares recebem leite de unidades individuais e produtoras de um maior volume, sendo desfavorecido quanto à diluição do leite, em contrapartida os tanques comunitários podem ter obtido a menor média, devido provavelmente a influência da diluição do leite, já que recebem volumes menores e de várias propriedades.

A CCS do leite do tanque de resfriamento do rebanho indica a incidência média de mastite no rebanho (PACHECO, 2011). O entendimento da dinâmica da CCS de tanques é uma importante ferramenta para a melhoria da qualidade do leite e do gerenciamento do rebanho (MACHADO, PEREIRA e SARRÍES, 2000). Além das infecções intramamárias, outros fatores que podem interferir na CCS são a época do ano, raça, estágio de lactação, produção de leite, número de lactações, estresse causado por deficiências no manejo, problemas nutricionais, efeito rebanho, condições climáticas e doenças intercorrentes (MÜLLER, 2002).

Os valores médios para a composição físico-química do leite, em função do tipo de alimentação, estão expressos na (Tabela 4). Como pode ser observado houve diferença significativa para a variável gordura. Os animais que se alimentavam a base de volumoso obtiveram um percentual maior de gordura 3,95 (% m/m) em relação aos que se alimentavam de volumoso + concentrado, fato que deve ter ocorrido provavelmente devido a dieta rica em carboidratos.

Os carboidratos da dieta influenciam a concentração de gordura do leite, principalmente devido à alteração do padrão de fermentação ruminal. O consumo adequado de volumoso garante um teor normal de gordura no leite, pois com a fermentação da fibra no rúmen são produzidos os ácidos acético e butírico, sendo estes os responsáveis pela formação, no úbere, de aproximadamente 50% da gordura do leite (ALVES FILHO, 2005). A gordura do leite é um dos componentes encontrados em maior quantidade, entretanto, a sua composição e concentração sofrem mais influência da nutrição, condições ambientais e estágio fisiológico dos animais do que as demais frações (SILVA, 1997; COSTA et al., 2009).

Observa-se também que os teores de proteína do leite bem como os de caseína sofreram influência do tipo de alimentação. Os animais que recebiam volumoso apresentaram teores médios maiores, destes constituintes 3,31 (% m/m) e 2,60 (% m/m), sucessivamente, do que os animais que recebiam o outro tipo de alimentação. Todavia,

estes dados provavelmente podem ser explicados devido a influencia da genética dos animais e não do tipo de alimentação propriamente dita. Estes resultados estão de acordo com o estudo realizado por González (2001), onde observou que variações entre 0,1 e 0,2 unidades percentuais podem ser determinadas pela genética e, em menor intensidade, pela composição das dietas. Todavia, Silva (1997), admite valores de variação maiores na casa de 0,4 unidades percentuais. Para Peres (2001), uma concentração de proteínas ao redor de 3,5 % é considerada normal para o leite.

Tabela 4: Valores referente as médias, de acordo com o tipo de alimentação, se volumoso ou volumoso + concentrado e coeficiente de variações (CV) para os componentes do leite cru refrigerado bovino produzido pelas propriedades vinculadas a APASA.

COMPONENTES	TIPO DE ALIMENTAÇÃO		CV (%)
	VOLUMOSO	VOLUMOSO + CONCENTRADO	
Gordura (% m/m)	3,95 <sup>a</sup>	3,50 <sup>b</sup>	12,03
Proteína Total (% m/m)	3,31 <sup>a</sup>	3,26 <sup>b</sup>	5,09
Caseína (% m/m)	2,60 <sup>a</sup>	2,54 <sup>b</sup>	5,77
Lactose (% m/m)	4,74 <sup>b</sup>	4,79 <sup>a</sup>	2,93
Sólidos Totais (% m/m)	12,86 <sup>a</sup>	12,41 <sup>b</sup>	4,63
ESD (% m/m)	8,91 <sup>a</sup>	8,88 <sup>a</sup>	3,10
Crioscopia (°H)	-0,550 <sup>b</sup>	-0,548 <sup>a</sup>	-
Ureia (mg/mL)	21,20 <sup>b</sup>	22,72 <sup>a</sup>	17,04
CCS (mil/mL)	442,93 <sup>b</sup>	507,66 <sup>a</sup>	51,88

ESD: extrato seco desengordurado, CCS: contagem de células somáticas.

Médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Apesar da lactose ser um dos nutrientes mais estáveis na composição química do leite (González, 2001; Queiroga et al., 2007), o teor deste componente sofreu variação em relação às dietas volumoso e volumoso + concentrado de 4,74 e 4,79 (% m/m), sucessivamente. A lactose é o carboidrato característico do leite, é sintetizada a partir da glicose produzida no fígado através do aproveitamento do ácido propiônico absorvido no rúmen e pela transformação de alguns aminoácidos (Gonzalez, 2007). Todavia, a medida em que se aumenta o fornecimento de concentrado na dieta ocorrem alterações

da fermentação no rúmen, com aumento da produção de ácido propiônico e, conseqüentemente um maior teor de lactose.

Em relação ao Estrato seco total, observou-se maior índice para os animais que se alimentavam com volumoso (12,86 % m/m), fato provavelmente foi devido aos maiores teores de gordura, proteína e caseína encontrados neste experimento, pois o teor de estrato seco total equivale ao somatório de todos os componentes do leite, com exceção da água.

O teor de ureia apresentou diferenças, sendo mais alto para os animais que recebiam a dieta contendo volumoso + concentrado com média de 22,72 mg/mL. É possível que tenha ocorrido um desbalanceamento da dieta e conseqüentemente uma alteração no rúmen, promovendo esse aumento no teor deste componente no leite. Mattos (1995), ressalva que a quantidade de concentrado para a suplementação de volumosos deve ser cuidadosamente observada, principalmente em virtude de seu alto preço, e também porque somente os primeiros 2-4 kg de concentrado é que proporcionaram maior retorno para a produção de leite.

Os dados de média e coeficiente de variação dos componentes do leite em relação aos tipos de produtor estão na (Tabela 5). Observa-se na tabela que, com exceção da gordura e lactose, todos os componentes do leite diferiram estatisticamente. No caso dos produtores familiares foi observado que esses obtiveram as melhores médias em relação à composição, fato que pode ter ocorrido devido a grande variação de raças envolvidas neste grupo, bem como a alimentação a que esses animais eram submetidos composta por volumoso + concentrado. Segundo Ribas et al. (2004), a composição do leite bovino varia de acordo com alguns fatores, dentre eles o rebanho e o escore de células somáticas. Entretanto, Gonzáles et al. (2001) citam que além destas variações, a espécie animal, período de ordenha e estágio de lactação também podem alterar a composição do leite.

Tabela 5: Valores referentes às médias, de acordo com o tipo de produção, se familiar ou não familiar, e coeficiente de variações (CV) para os componentes do leite cru refrigerado bovino produzido pelas propriedades vinculadas a APASA.

COMPONENTES	TIPO DE PRODUTOR		CV (%)
	FAMILIAR	NÃO FAMILIAR	
Gordura (% m/m)	3,64 <sup>a</sup>	3,56 <sup>a</sup>	12,88
Proteína Total (% m/m)	3,34 <sup>a</sup>	3,26 <sup>b</sup>	5,06
Caseína (% m/m)	2,60 <sup>a</sup>	2,54 <sup>b</sup>	5,79
Lactose (% m/m)	4,77 <sup>a</sup>	4,79 <sup>a</sup>	2,96
Sólidos Totais (% m/m)	12,68 <sup>a</sup>	12,45 <sup>b</sup>	4,79
ESD (% m/m)	8,94 <sup>a</sup>	8,88 <sup>a</sup>	3,09
Crioscopia (°H)	-0,551 <sup>b</sup>	-0,548 <sup>a</sup>	-
Ureia (mg/mL)	24,17 <sup>a</sup>	22,27 <sup>b</sup>	17,02
CCS (mil/mL)	273,00 <sup>b</sup>	525,08 <sup>a</sup>	49,57

ESD: extrato seco desengordurado, CCS: contagem de células somáticas.

Médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

O teor de nitrogênio ureico também apresentou diferença estatística obtendo média em torno de 24,17 mg/mL, dado que provavelmente foi devido ao desbalanceamento da dieta ofertadas aos animais. Segundo Ferreira et al. (2006), o aumento nas concentrações de nitrogênio não protéico no leite determinam menor rendimento industrial para produção de queijos, pois parte da proteína verdadeira formada pela caseína e proteínas do soro são substituídas pelo nitrogênio não protéico, de maneira especial a uréia. De acordo com Gaona (2002), os níveis de uréia aceitos como normais são valores entre 10 e 16 mg/dL no leite Torrent (2000), por sua vez, comenta que os valores de uréia em leite em vacas com uma ingestão ótima de matéria seca enquadram-se tipicamente na faixa de 12-18 mg/dL.

Em relação ao índice de CCS observou-se que foi menor para os produtores familiares, fato que pode ter ocorrido provavelmente devido a menor produção destes animais e conseqüentemente uma menor exigência da glândula mamária. De acordo com Santos e Fonseca (2006), as vacas de primeira lactação ainda estão em fase de crescimento corporal e desenvolvimento da glândula mamária e, portanto, teriam uma

menor capacidade produtiva. Estudos de Cunha et al. (2002) observaram em rebanhos da raça Holandesa de Minas Gerais um aumento linear da contagem de células somáticas entre a 1ª e a 5ª lactação, concordando com os dados do presente estudo. Noro et al. (2006) e Cunha et al. (2008) também relatam um aumento da células somáticas em animais com maior número de lactações. Com isso entende-se que vacas de 1ª lactação são animais que produzem menos e com isso apresentam um índice menor de CCS

#### **4. CONCLUSÕES**

As alterações percebidas neste trabalho indicam que o manejo alimentar, o volume de leite produzido, bem como o tipo de produtor influenciam a composição do leite. Todavia, a maioria dos componentes do leite apresentou diferença de baixa magnitude para: tipo de estrato, tipo de produtor, tipo de alimentação e tipo de tanque, conseqüentemente, não demonstrando perdas ou ganhos satisfatórios para grande parte dos componentes entre os diferentes tratamentos.

Apesar das pequenas alterações encontradas, o leite fornecido a APASA está dentro dos padrões e exigências das normas brasileiras de qualidade do leite.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.C.; SILVA, G.L.M.; SILVA, D.B.; FONSECA, Y.M.; BUELTA, T.T.M.; FERNANDES, E.C. Características físico-químicas e microbiológicas do leite cru consumido na cidade de Alfenas-MG. **Revista Universitária Alfenas**, v.5, n.5, p.165-168, 1999.

ALVES FILHO, D.C. Manipulação da composição da gordura do leite. Porto Alegre: UFRGS, 2005 Disponível em <[https://doc-0k-58-docs.googleusercontent.com/docs/securesc/ha0ro937gcuc717deffksulhg5h7mbp1/3ak6ebh45legrdg7mq6a1bff5hfktabt/1377986400000/15921077929969842095/\\*/0B0b2QD3\\_5bd9MTMyNWM3NWUtZjk3Zi00OTA5LTgxOWMtNWE1ODBIOWIzMDU0?h=16653014193614665626&e=download](https://doc-0k-58-docs.googleusercontent.com/docs/securesc/ha0ro937gcuc717deffksulhg5h7mbp1/3ak6ebh45legrdg7mq6a1bff5hfktabt/1377986400000/15921077929969842095/*/0B0b2QD3_5bd9MTMyNWM3NWUtZjk3Zi00OTA5LTgxOWMtNWE1ODBIOWIzMDU0?h=16653014193614665626&e=download)> Acesso em: 28 de ago. 2013.

ARAÚJO, V. M. **Monitoramento da qualidade do leite**. In: BRITO, A. C.; NOBRE, F. V.; FONSECA, J. R. R. (Org.) Bovinocultura leiteira: Informações técnicas e de gestão. Natal: SEBRAE/RN, p.239-246, 2009.

BAKER, L.D.; FERGUSON, J.D.; CHALUPA, W. Responses in urea and true protein of milk to different protein feeding schemes for dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.78, p.2424-2434, 1995

BLOCK, E. Nutrição de vacas leiteiras e composição do leite. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2., 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa/Universidade Federal do Paraná, p.85-88, 2000.

BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa 51, 18 de setembro de 2002, Revoga Portaria n.146, de 7 de março de 1996. **Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de produtos lácteos**. Diário Oficial da União, Brasília, 20 set. 2002.

BRASIL. Instrução Normativa nº 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite. *Diário Oficial da União*, Brasília, Sec. I, p.13, 21 set. 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento de Inspeção Indústria e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Aprovado pelo Decreto 30.691 de 29 de março de 1952 e alterado pelo Decreto 1.255 de 25 de junho de 1962. Rio de Janeiro. 1952.

CERQUEIRA, M.M.O.P. e LEITE, M.O. Doenças Transmissíveis pelo Leite e Derivados. **Caderno Esc. Téc. Vet. UFMG**, n.13 p.39-62, 1995.  
Costa E.O. 2005. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite (PNMQL). *Napgama* 8:18-21.

COSTA, M.G. Desempenho produtivo de vacas leiteiras alimentadas com diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado ou silagem de milho na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6 (supl.), p.2437-2445, 2005.

COSTA, R. G.; QUEIROGA, R. C. R.; PEREIRA, R. A. G. Influência do alimento na produção e qualidade do leite de cabra. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.38, suplemento especial, p.307-321, 2009.

CUNHA, R.P.L. et al. Parturition order Milk yield somatic cell count physico-chemical characteristics of Milk. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DE MASTITES, 2., 2002, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Instituto Fernando Costa, [2002]. (CD-ROM).

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**, v.60, n.1, p.19-24, 2008.

FERREIRA, M.G.; SOUZA, L.T.; PELEJA, L. et al. Uréia e qualidade do leite. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária** - ISSN 1679-7353 Publicação Científica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Garça/FAMED. Ano. III, n. 6, jan. 2006. Periodicidade: Semestral

FRANCO, R.M.; CAVALCANTI, R.M.S.; WOOD, P.C.B.; LORETTI, V.P.; GONÇALVES, P.M.R.; OLIVEIRA, L.A.T. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de leite e derivados. **Revista Higiene Alimentar**, v.14, n.68, p.70-77, 2000.

GALVÃO JÚNIOR, J. G. B.; RANGEL, A. H. N.; MEDEIROS, H. R.; *et al.* Efeito da produção diária e da ordem de parto na composição físico-química do leite de vacas de raças zebuínas. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, n.1, p.25-30, 2010.

GAONA, R.C. Alguns indicadores metabólicos no leite para avaliar a relação nutrição: fertilidade. In: 29º Congresso Nacional de Medicina Veterinária. 29, 2002, Gramado, RS. **Anais...** Gramado: Conbravet, 2000. p. 40-48.

GARCIA, C.A.; SILVA, N.R.; LUQUETTI B.C.; SILVA, R.T.; MARTINS, I.P.; VIEIRA, R.C. Influência do ozônio sobre a microbiota do leite ‘in natura’. São Paulo. **Revista Higiene Alimentar**, v.14, n. 70, p.36-50, 2000.

GUIMARAES F.F. Modificação na geografia da produção mundial de leite. *Napgama* 9:19-23, 2006.

GONZÁLEZ, F. H. D. Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: GONZÁLEZ, F.H.D. (ed)[et al] **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: 2001. p.72.

GONZÁLEZ, F.H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S.; et al. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: Gráfica UFRGS, 2001. 77p.

GONZÁLEZ, F.H.D. Pode o leite refletir o metabolismo da vaca? In: DÜRR, J.W.; CARVALHO, M.P. de; SANTOS, M.V dos. **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo: UPF Editora, 2004. p.195-209.

GONZALEZ, H.L. **Produção e qualidade do leite de vacas Jersey em pastagem cultivada anual de inverno com e sem suplementação**. Porto Alegre: Universidade Federal de Pelotas, 2007. 112p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Pelotas, 2007.

International Dairy Federation. The World Dairy Situation. Bulletin of the IDF no.399/2005, The International Dairy Federation (IDF), Brussels. 86p, 2005.

LACERDA, L.M.; MOTA, R.A.; SENA, M.J. Contagem de células somáticas, composição e contagem bacteriana total do leite de propriedades leiteiras nos 75 municípios de Miranda do Norte, Itapecurú-Mirim e Santa Rita, Maranhão. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n.2, p.209-215, 2010.

LEITE, C.C.; GUIMARÃES, A.G.; ASSIS, P.N.; SILVA, M.D.; ANDRADE, C.S.O. Qualidade bacteriológica do leite integral (tipo C) comercializado em Salvador-BA. **Revista Brasileira de Saúde Pública**, n.3, v.1, p.21- 25, 2002.

MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRIES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.2765-3768, 2000.

MARTH, E.H. Pathogens in milk and milk products. In: RICHARDSON, G.H., ed. **Standard methods for the examination of dairy products**. 15. ed. Washington, American Publish Health Association,. acp.3. p.53-4, 1985

MATTOS, W.R.S. Sistemas de Alimentação de Vacas em Produção. **Nutrição de Bovinos**: conceitos básicos e aplicados. 5 ed. 1995. 563 p.

MULLER E.E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil, Anais II Sul-Leite, Toledo, PR, p.206-217, 2002.

NICOLAU, E.S.; MESQUITA, A.J.; BORGES, G.T. Staphylococcus aureus no processamento de queijo mussarela: detecção e avaliação da provável origem das linhagens isoladas. **Revista Higiene Alimentar**, v. 18, n.125,p.51-56, 2004.

NORO, G.; GOZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R. et al. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1129-1135, 2006.

PACHECO, M.S. **Leite cru refrigerado do agreste pernambucano: caracterização da qualidade e do sistema de produção**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011. 87p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciências Domésticas, 2011.

PASCHOA, M.F. A importância de se ferver o leite pasteurizado tipo “C” antes do consumo. **Revista Higiene Alimentar**, v.11, n.52, p. 24-28, 1997.

PERES, J. R. O leite como ferramenta no monitoramento nutricional. In: GONZÁLEZ, F.H.D. (ed)[et al] **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: 2001. p.72.

QUEIROGA, R.C.R.E.; COSTA, R.G.; BISCONTINI, T.M.B et al. Influencia do manejo do rebanho, das condições higienicas da ordenha e da fase de lactacao na composicao quimica do leite de cabras Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.430-437, 2007.

RANGEL, A. H. N.; MEDEIROS, H. R.; SILVA, J. B.; *et al.* Correlação entre a contagem de células somáticas (CCS) e o teor de gordura, proteína, lactose e extrato seco desengordurado do leite. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.4, n.3, p. 57 – 60. 2009.

RIBAS, N.P.; HORTMANN, W.; MONARDES, H.G. et al. Sólidos totais do leite em amostras de tanques nos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2343-2350, 2004 (Supl.3).

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Manole, 2006. 314p.

SILVA, P.H.F. Leite: aspectos de composição e propriedades. **Leite**, n.6, 1997.

SGARBIERI, V.C. Revisão: Propriedades Estruturais e Físico-Químicas das Proteínas do Leite. **Brazilian Journal of Food Technology**, vol. 8, n. 1, p. 43-56, 2005.

TAMANINI, R. et al. Avaliação da qualidade microbiológica e dos parâmetros enzimáticos da pasteurização do leite tipo “C” produzido na região do Norte do Paraná. *Semina: Ciênc. Agrár.*, Londrina, v. 28, n. 3, p. 449-454, 2007.

TORRENT, J. Nitrogênio uréico no leite e qualidade do leite. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2., 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa/Universidade Federal do Paraná, p.27-29, 2000.

WANG, C.; LIU, J.X.; YUAN, Z.P.; WU, Y.M.; ZHAI, S.W.; YE, H.W. Effect of Level of Metabolizable Protein on Milk Production and Nitrogen Utilization in Lactating Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v.90, n.6, p.2960-2965, 2007.