



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS SOUSA
BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

ANDERSON DE HOLANDA MELO

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DO
LEITE NO MUNICÍPIO DE SOUSA-PB

SOUSA-PB
SETEMBRO 2017

ANDERSON DE HOLANDA MELO

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DO
LEITE NO MUNICÍPIO DE SOUSA-PB

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado, como parte das exigências
para a conclusão do Curso de
Graduação de Bacharelado em
Medicina Veterinária do Instituto
Federal da Paraíba, Campus Sousa.

Orientadora: Prof^a. Dra. SUELY CRISTINA PEREIRA DE LIMA OLIVEIRA

**SOUSA-PB
SETEMBRO 2017**

ANDERSON DE HOLANDA MELO

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DO
LEITE NO MUNICÍPIO DE SOUSA-PB

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em ____/____/ 2017 pela
Comissão Examinadora.

Orientadora.

Professora Dra. Suely Cristina Pereira de Lima Oliveira

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Sousa

Curso de Medicina Veterinária

Avaliadores (a):

Professora Dra. Ana Valéria Mello de Souza Marques

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Sousa

Curso de Medicina Veterinária

Professora Dra. Thais Ferreira Feitosa

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Sousa

Curso de Medicina Veterinária

**SOUSA-PB
SETEMBRO 2017**

DEDICATÓRIA

À minha mãe Maria José de Holanda e a meu pai Neomar Dantas de Melo por todo carinho, apoio, ensinamentos e amor incondicional.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me conceder o dom da vida, por ter me proporcionado todas as oportunidades e por nunca ter me deixado faltar FÉ naqueles momentos mais difíceis;

A meus Pais, Neomar Dantas e Maria José de Holanda, pelos conselhos, lições e aprendizados, e por serem responsáveis pela minha educação formal e formação humana, obrigado por todo apoio, pelos conselhos, amor e, finalmente por viver comigo esse sonho.

A meus irmãos, Maria Kallyane de Holanda, Douglas Holanda, Vanderson Holanda e em especial meu irmão mais novo Kleyson Holanda, por estarem ao meu lado mesmo estando longe, por todo apoio e por serem meus irmãos;

A minha orientadora Suely Cristina, por acreditar na proposta e pela orientação;

À coordenadora do curso de Medicina Veterinária do IFPB, professora Ana Valéria por todo o empenho e dedicação ao curso.

A todos os professores que contribuíram para a minha formação pessoal e profissional;

Aos funcionários, servidores e amigos do IFPB Ariclens Olinto, Luis Onofre (Luizinho), Januário Neto (Neto Vaqueiro), Francimário, Elizângela, Inácia, Dorgi, Iramirton (Padeiro), Alex (*in memoriam*);

A todos os amigos que dividiram moradia durante esse período e agregados, Pablo Cavalcanti, Ayellysson Neves, Rauan Dantas e Redy Dantas na HRV; Edson Leite, Ermerson Ferreria, Ícaro Costa, Pedro Neto o Pedrinha, Thalles Duarte, Vicente Neto e Wendel Dantas na VetSouros; Lucas Calixto, Bruno leite e Henderson Mangueira na toca do índio.

Aos amigos que ingressaram juntos comigo na turma 2012.1 e agregados, Amaira Casimiro, Anderson Loureço, Bianca Valêncio, Desirée Seal, Camila Queiroga, Gabriel Lins, Gessica Martins, Italo Sales, João Silvestre, Joffre Thomaz, JP Barreto, José Waldevan, Larissa Nascimento, Maria do Socorro, Sezinando Brandão, Thalita Queiroga e Welitânia Lira;

Aos amigos do Grupo Farra UnIFicada, por toda a amizade, torcida e por fazer os dias longe de casa menos entediantes;

E a todos aqueles que de forma direta e indireta contribuíram para a realização desse sonho que é está se formando.

RESUMO

O conhecimento da composição do leite e suas variações são importantes, tanto para o veterinário, como meio para monitorar efeitos da alimentação ou para detecção de transtornos metabólicos, como também para os produtores, servindo como forma de avaliação e modificações que possam afetar o processamento industrial do leite, e o rendimento dos derivados láteos. A produção leiteira na microrregião de Sousa-PB é uma atividade econômica que apresenta caráter relevante, porém existem poucos dados sobre a composição do leite produzido havendo necessidade de estudos e pesquisas sobre o assunto que possam dar suporte e subsidiar o crescimento da referida atividade, visando melhorar a qualidade do produtor, beneficiando assim produtores e consumidores. O objetivo desse trabalho foi determinar as características físico-químicas e a Contagem de Células Somáticas (CCS) do leite cru, retirado diretamente das vacas em lactação no momento da ordenha manual com bezerro ao pé em propriedades da região de Sousa na Paraíba Brasil, entre o período de fevereiro a março do ano de 2017. Foram realizadas análises de alguns componentes do leite tais como: gordura, proteína, lactose, Sólidos Totais, Sólidos Não Gordurosos (SNG), ureia, caseína e CCS. Em relação a CCS, estiveram dentro dos padrões estabelecido pela legislação 81,40% das amostras, tendo apenas 18,60% em desacordo. Já em relação aos parâmetros físico-químicos, a gordura por sua vez, teve grande variação ficando com teores bem acima do mínimo em 74,71% das amostras, já a proteína não teve grande variação, ficando com 71,36% das amostras corroborando com a legislação. A lactose e a caseína tiveram seus teores médios de 4,29% e 2,45% respectivamente, não apresentando variações significativas, assim como 56,32% das amostras de SNG e 71,26% Sólidos Totais, se mantiveram acima dos padrões instituídos pela legislação, ressaltando-se que apenas o nível de ureia esteve média de 16,12%, com desvio padrão de 3,032147, demonstrando assim grande variação. Conclui-se que o leite produzido na região de Sousa, obtido por meio de ordenha manual com bezerro ao pé, em sua maioria obteve uma qualidade satisfatória perante a sua composição físico-química e sua CCS, tendo apenas algumas amostras fora da normalidade.

Palavras-chave: Composição físico-química, Mastite, Saúde pública.

ABSTRACT

Knowledge of milk composition and its variations are important for the veterinarian as a way of monitoring feeding effects or detecting metabolic and production disorders in terms of changes that may affect industrial milk processing, such as the yield of the dairy derivatives. Milk production in the Sousa-PB micro-region is an economic activity that has a relevant character, but there is little data about the composition of the milk produced and there is a need for studies and research on the subject that can support and help the growth of this activity, aiming at improve the quality of the producer, benefiting producers and consumers. The objective of this study was to determine the physical-chemical characteristics and the Somatic Cell Count (CCS) of raw milk, directly collected from lactating cows at the moment of manual milking with calves at the foot, from the Sousa region of Paraíba, Brazil between the period of February and March of 2017. There were analyzed some of the milk components such as: fat, protein, lactose, total solids, SNG, urea, casein and CCS were performed. In relation to CCS, 81,40% of the samples were within the standards established by the legislation, with only 18.60% in disagreement. Regarding the physical-chemical parameters, the fat in turn had a great variation, with levels above the normal in 74.71% of the samples, whereas the protein did not have a great variation, remaining with 71.36% of the samples corroborating with legislation. Lactose and casein had their mean levels of 4.29% and 2.45%, respectively, with no significant variations, as well as 56.32% of the SNG samples and 71.26% total solids, remaining above the established standards by legislation, and it was noted that only the urea level was 16.12%, with a standard deviation of 3.032147, showing a great variation. It can be concluded that the milk produced in the Sousa region, obtained by manual milking with foot calves, was mostly satisfactory in terms of its physicochemical composition and CCS, with only a few samples out of the normal range.

Key words: Mastitis, physicochemical composition, public health.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Frasco estéril contendo o conservante Bronopol®.....	19
Figura 2 - Amostras de leite acondicionada em isopor com blocos de gelos.....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado da análise físico-química e contagem de células somáticas das amostras de leite coletado no município de Sousa-PB.....	20
Tabela 2 - Resultados referente as médias e desvio padrão das amostras de lactose, caseína e ureia.....	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

CCS Contagem de Células Somáticas

C° Graus Celsius

dl Decilitro

® Marca Registrada

> Maior que

< Menor que

mg Miligrama

m Metros

mm Milímetros

% Porcentagem

SNG Sólidos Não Gorduroso

ST Sólido Total

Km Quilômetros

μL Microlitro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1. Propriedades Físico-Química do Leite	13
2.2. Variação do Leite	13
2.3. Componentes do Leite e Sua Síntese	14
2.4. Ordenha	16
2.5. Mastite e Contagem de Células Somáticas	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1. Localização e Coletas dos Dados Experimentais	18
3.2. Amostras do Leite	18
3.3. Tratamento Estatístico	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1. Contagem de Células Somáticas	20
4.2. Gordura	22
4.3. Proteína	22
4.4. Sólidos Não Gordurosos	23
4.5. Sólidos Totais	24
4.6. Lactose	24
4.7. Caseína	25
4.8. Ureia	26
5. CONCLUSÃO	27
6. REFERÊNCIAS	28

1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda por produtos lácteos de alta qualidade vem levando a uma tendência progressiva de adaptação, por parte da indústria leiteira, às exigências ditadas pelo mercado consumidor. Dessa forma, em vários países, já existe o processo de valorização para produtores que fornecem leite aos laticínios com teores mais elevados de gordura e proteína.

No Brasil, a remuneração extra ao produtor de leite por teores mais elevados de gordura e proteínas já ocorre, principalmente a partir dos critérios de qualidade propostos pela Instrução Normativa Nº 62, a qual foi criada com o objetivo de instituir normas para a indústria leiteira, considerando a necessidade de se padronizar os processos de transformação dos produtos de origem animal, a fim de garantir condições igualitárias e assegurar plena transparência no processamento e comercialização desses produtos, melhorando a qualidade do leite e a remuneração dos produtores (BRASIL, 2011).

Essa Instrução Normativa estabelece os requisitos mínimos para a identidade e qualidade do leite, desde a ordenha, resfriamento e transporte a granel, incluindo composição e parâmetros físico-químicos e microbiológico, além da Contagem de Células Somáticas (CCS) e limites máximos de resíduos de antibióticos (LMR). Quanto à CCS ficou estabelecido que a partir de 2005 a máxima permitida no leite cru refrigerado, seria de 1.000.000 céls/mL para o leite das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, e para as regiões Norte e Nordeste, o prazo para produzir leite com esse padrão é válido até 2010, quando diminuem para 750.000 céls/mL. A partir de 2011, o padrão tornou-se de 400.000 céls/mL para todas as regiões (BRASIL, 2011).

O leite é um fluido composto por uma série de nutrientes sintetizados na glândula mamária, a partir de precursores derivados da alimentação e do metabolismo. E tem como principais componentes água, glicídios (basicamente lactose), gordura, proteína (caseína e albumina), minerais e vitaminas. O leite é secretado como uma mistura desses componentes e suas propriedades são mais complexas tendo assim um alto valor nutricional (GONZÁLEZ, 2001).

A qualidade nutricional do leite está estreitamente relacionada com as características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas, onde as análises físico-química visam avaliar o valor alimentar ou rendimento industrial (MUJICA et al., 2006).

Essa qualidade do leite *in natura* pode ser influenciada por diversos fatores, desde alimentação, manejo, genética animal até o resfriamento e armazenamento do leite. Entretanto a infecção da glândula mamária constitui um dos fatores que desempenham maior influência

negativa perante a qualidade do leite, resultando no aumento da CCS, constituídas por células de defesa, e descamação do epitélio glandular (HARTMANN et al., 2009).

A análise da composição do leite tem como maior finalidade oferecer ao mercado consumidor produtos apresentando as características essenciais que os definem como sendo de boa qualidade, além de proporcionar condições para aumentar o rendimento dos produtores.

Na microrregião de Sousa-PB, a produção leiteira é uma atividade econômica que apresenta caráter relevante, porém existem poucos dados sobre a composição do leite produzido, assim como dados sobre sua qualidade, havendo necessidade de estudos e pesquisa sobre o assunto que possam dar suporte e subsidiar o crescimento da referida atividade, beneficiando assim, produtores e consumidores.

Com o objetivo de se conhecer a qualidade do leite *in natura* produzido na microrregião do município de Sousa-PB o presente trabalho visou determinar a composição físico-química e a CCS de ordenha manual com bezerro ao pé.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Propriedades Físico-Química do Leite

O leite é o mais nobre dos alimentos, tendo em sua composição peculiar rica em proteínas, gorduras, carboidratos, sais minerais e vitaminas. Dentro a gama de leites explorados comercialmente, destaca-se o bovino, devido a sua alta produção como principalmente pelo seu consumo (ASSIS; FARIAS & RODRIGUES, 2007).

A qualidade do leite é de grande importância para as indústrias e produtores, tendo em vista sua grande influência nos hábitos de consumo e na produção de derivados. Com isso, é fundamental o conhecimento dos aspectos referentes à sua composição (VIEIRA et al., 2005).

Em seus estudos Ordóñez (2005), relata que o leite é uma mistura homogênea de grande número de substâncias e nutrientes, entretanto alguns destes nutrientes e substâncias estão em emulsão (lipídeos e substâncias associadas), outras em suspensão (caseínas ligadas a sais), e algumas em dissolução verdadeira (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro e sais).

Segundo a Instrução Normativa N° 62 (BRASIL, 2011), as características físico-química do leite normal são:

- Gordura: mínimo de 3,0%
- Acidez: 14 a 18°D
- Densidade relativa a 15°C: 1,028 a 1,034
- Índice Crioscópico: - 0,530°H a - 0,550°H (equivalente a -0,512°C e a - 0,531°C)
- Sólidos não-gordurosos (g/100g): mínimo de 8,4%
- Proteína Total (g/100g): mínimo de 2,9%

2.2. Variação do Leite

A composição do leite varia também dentro da espécie. Essas diferenças são especialmente em gordura e em proteína, sendo esses teores maiores na vaca Jersey e Guernsey, já na Holandesa tende a ser menor. A lactose, se mantém praticamente constante entre as diferentes raças, entretanto a composição do leite também pode variar entre indivíduos da mesma raça (GONZÁLEZ, 2001).

A gordura por sua vez, tem uma síntese a partir de ácidos graxos voláteis, o acetato e o butirato, originados na fermentação ruminal de forragens e outros alimentos ricos em fibras. A adição de concentrados na ração como também a qualidade e o tamanho da partícula da fibra

das forragens contribuem com as variações na porcentagem de gordura do leite (PEREZ JUNIOR, 2013).

Outro fator de grande importância quanto a isso é a ordenha, pois, a mesma tem um papel importante na composição da gordura, sendo menor no leite do início da ordenha, aumentando gradualmente em porcentagem quando o leite é retirado da glândula mamária, pois o último leite da glândula tem um alto teor de gordura. O mesmo acontece com a CCS sendo menor a contagem no leite inicial (exceto nas primeiras gotas de leite) e maior no último leite retirado da glândula (GONZÁLEZ, 2001).

2.3. Componentes do Leite e Sua Síntese

A formação do leite demanda um enorme trabalho metabólico, em uma vaca leiteira, é requerida a passagem em média de 450 litros de sangue pela glândula mamária para produzir um litro de leite (GONZÁLEZ, 2001).

O leite é composto de água e é nessa porção que encontram dispersos os sólidos totais. Esses sólidos totais são constituídos de proteínas, gordura, lipídios, lactose e sais. A composição do leite pode variar de acordo com os seguintes fatores: raça, período de lactação, alimentação, saúde, período de cio, idade, características individuais, clima, espaço entre as ordenhas e estação do ano (VENTURINI et al., 2007).

A lactose é o principal glicídio do leite, é um dissacarídeo composto pelos monossacarídeos D-glicose e D-galactose. É o principal fator osmótico, responsável por 50% desta variável, que no processo de síntese do leite atrai água para as células epiteliais mamárias. Em função da estreita relação entre a síntese de lactose e a quantidade de água drenada para o leite, o conteúdo de lactose é o componente que menos tem variação (GONZÁLEZ, 2001).

A glicose, proveniente do sangue, participa da síntese de lactose, e o restante é utilizado na síntese de glicerol e fornecimento de energia no processo biossintético. Tem importante função no equilíbrio osmótico do leite, fazendo com que a água seja transferida do sangue para o leite até que sua concentração seja equilibrada. Portanto, é o elemento cuja concentração é mais estável, e acaba por determinar a concentração dos outros componentes, que ficam sujeitos à diluição na quantidade de água determinada pela lactose (BELOTI, 2015).

A gordura é um constituinte do leite que mais varia, sendo o seu teor influenciado por fatores ambientais, genéticos e de manejo nutricional (REIS et al., 2004). Segundo Pena et al. (2004), o referido constituinte representa um dos macros componentes do leite, tendo valores

médios de 3,9%, estando diretamente ligado a diversas características físico-química e sensoriais do referido alimento e dos seus derivados. Com isso a determinação da porcentagem de gordura pode auxiliar na interpretação dessas características. De acordo com Reis et al. (2004), já existe algumas indústrias de laticínios que adotam teores maiores de gordura como referência para pagamento diferenciado do leite para seus produtores.

Quimicamente a gordura do leite é constituída e composta por 98% de triacilglicerídeos, os quais são os componentes mais energéticos do leite tendo em sua constituição três moléculas de ácidos graxos esterificados e uma molécula de glicerol. O acetato e o butirato são ácidos graxos voláteis produzidos pela fermentação ruminal e absorvidos pela corrente sanguínea que na glândula mamária, servindo como precursores para a síntese da gordura do leite. Tendo 17-45% oriunda do acetato e, 8-25% do butirato. Portanto a produção láctea tem relação direta com a fermentação ruminal (SANTOS & FONSECA, 2009).

De acordo com Brito et al. (2005), o teor de gordura pode variar de 3,5 a 5,3%. Vários são os fatores responsáveis por essa variação, estando entre eles a raça, a época do ano, a zona geográfica e manejo (ORDÓÑEZ, 2005), bem como a alimentação e o estágio de lactação dos animais (BRITO, 2005).

A composição proteica total do leite reúne várias proteínas específicas. Dentre as proteínas do leite a mais importante é a caseína, que perfaz cerca de 85% das proteínas lácteas. As caseínas se agregam formando grânulos insolúveis chamados micelas e as demais proteínas do leite estão em forma solúvel. Esta proteína de alta qualidade no leite de vaca é uma das razões pela qual o leite é tão importante na alimentação humana (TRONCO, 2008).

As proteínas do soro estão dissolvidas representando cerca de 20% do nitrogênio proteico do leite. Elas, por sua vez, são constituídas pelas seguintes frações: albumina do soro, α -lactoalbumina, β -lactoglobulina, imunoglobulinas e proteose-peptonas. Demonstrando menor influência sobre as propriedades físico-química do leite e se desnaturam com facilidade pela ação do calor (TRONCO, 2008).

Schaellibaum (2000) relata que em situações de mastite, normalmente, ocorre redução das proteínas que são sintetizadas na glândula mamária (caseínas) e aumento das proteínas séricas (albuminas séricas e imunoglobulinas) no interior da glândula mamária, devido à alteração da permeabilidade dos capilares sanguíneos.

Os sais minerais entram em pequena porcentagem na composição do leite (0,7%). Os principais são cálcio e fósforo, e estão basicamente associados com a estrutura das micelas de caseína. Consequentemente, o soro tem relativamente pouco cálcio e fósforo, comparando com

o leite inteiro. O leite também contém pequenas quantidades da maioria dos demais minerais encontrados no organismo animal.

2.4. Ordenha

Considera-se ordenha o ato de realizar a extração do leite da glândula mamária, efetuada de forma manual quando realizada pelo ordenhador e mecânica quando for utilizada ordenhadeira. Entretanto trata-se de uma prática que deve ser efetuada com cuidados, pois dependendo das condições com que é executada, proporcionará a obtenção de maior quantidade e qualidade do produto (SILVA NETTO, 2006).

No Brasil, além da ordenha manual ser adotada em grande número de rebanhos, emprega-se, com frequência, a ordenha manual com bezerro ao pé, para estimular a descida do leite, sendo uma prática comum em outros países em desenvolvimento. Há recomendações que os mesmos princípios higiênicos de rotina de ordenha que são para a ordenha mecânica devam ser aplicadas nos sistemas de ordenha manual. Entretanto, a prática de se colocar o bezerro para mamar, como forma de preparação do úbere e estímulo à descida do leite, pode contribuir para a contaminação das tetas e dificultar os procedimentos higiênicos da ordenha (BRITO, 2000).

2.5. Mastite e Contagem de Células Somáticas

A mastite é uma enfermidade que acomete todos os mamíferos, resultando em processos inflamatórios desencadeados pela ação das células de defesa sobre os patógenos presentes no interior da glândula mamária dos animais. Essa enfermidade pode apresentar-se na forma clínica, com edema do úbere, aspecto febril e dor a palpação, ou subclínica, caracterizada pelo aumento das células somáticas e alterações na composição físico-química e microbiológica do leite (TORRES, 2016).

A mastite subclínica está entre as principais enfermidades que acometem propriedades leiteiras, causando enormes prejuízos aos produtores, principalmente devido à redução na produção de leite. Essas reduções ocorrem devido a alterações nas células epiteliais secretoras e na permeabilidade vascular no alvéolo secretor durante a infecção. A dimensão da perda é influenciada por vários fatores como gravidade da infecção, tipo de microrganismo causador, duração, idade do animal, época do ano, estado nutricional e potencial genético. À medida que a ordem e o estágio de lactação avançam, observa-se aumento na CCS em virtude da maior

resposta celular de vacas adultas à ocorrência de mastite subclínica, aumento na prevalência de infecção e lesões residuais de infecções anteriores (CUNHA, 2008).

A enfermidade determina mudanças na concentração dos principais componentes do leite, proteína, gordura, lactose, minerais e enzimas. Os principais fatores relacionados com a alteração dos componentes do leite são as lesões das células produtoras de leite, podendo ocorrer variações na concentração de lactose, proteína e gordura, e aumento da permeabilidade vascular, que intensifica a passagem de substâncias do sangue para o leite, como sódio, cloro, imunoglobulinas e outras proteínas séricas (CUNHA, 2008).

A literatura apresenta dados contraditórios em relação aos teores de gordura no leite com alta CCS. Normalmente existe tendência de queda na concentração de gordura a medida que aumenta a CCS. Nos casos em que a produção de leite diminuiu em uma proporção maior que a síntese da gordura, a porcentagem de gordura aumenta em animais com alta CCS em função do efeito da concentração. A mastite, acompanhada de alta CCS, está associada à diminuição da concentração de lactose no leite. O potássio, mineral predominante no leite, decresce devido ao dano celular, enquanto há uma elevação nos níveis de sódio e cloro que passam do sangue para o leite (KITCHEN, 1981; HARMON, 1994; SCHÄLLIBAUM, 2000). Por estes motivos elencados, as análises da composição do leite devem ser interpretadas com cuidado sempre que o leite apresentar alta CCS (DÜRR et al., 2001).

Células somáticas são todas as células presentes no leite, que incluem as células originárias da corrente sanguínea, como leucócitos e células de descamação do epitélio glandular secretor. Os leucócitos, em sua maioria, são mobilizados da corrente sanguínea para o tecido mamário diante de alterações na permeabilidade capilar, o aporte destas células se intensifica na quarta semana pré-parto, diminuindo gradativamente até uma semana pós-parto. Na secreção láctea de vacas com infecção intramamária, ocorre um aumento no número de células de defesa passando a predominar neutrófilos, seguidos de macrófagos, linfócitos e o número de células epiteliais permanece inalterado (PHILPOT & NICHERSON, 1991).

Vários fatores podem influenciar essa contagem, porém a presença de infecções intramamária torna-se o indicador mais confiável de sanidade da glândula mamária. Outros fatores que podem interferir na CCS são as épocas do ano, a 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 (OSTRENSKY, 1991; VIANA, 2000).

Quando proveniente do leite individuais ou de conjunto (tanque), é uma ferramenta valiosa na avaliação dos níveis de infecção intramamária no rebanho, na estimativa das perdas quantitativas e qualitativas de produção do leite e derivados, como indicativo da quantidade do leite produzido na propriedade e para estabelecer medidas de prevenção e controle da mastite (MÜLLER, 2002).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e Coletas dos Dados Experimentais

O experimento foi realizado na microrregião do município de Sousa-PB, que possui 69.196 habitantes, apresentando uma extensão territorial de aproximadamente 738,547 quilômetros quadrado (Km²), altitude de 220 metros (m) acima do nível do mar, distante 434 quilômetros (Km) da capital do estado (João Pessoa), possuindo as seguintes coordenadas geográficas. Latitude 06°45'39 sul e Longitude 38°13'51 Oeste (IBGE, 2016).

A precipitação anual é em torno de 894 milímetros cúbico (mm³), com períodos chuvosos estendendo-se de janeiro a maio. A temperatura anual média é de 27°C com uma mínima de 22°C e máxima de 38°C. A vegetação é composta pela Caatinga hiperxerófila, um tipo de vegetação de caráter mais seco, onde há a abundância de cactáceas e plantas de porte baixo e espalhadas (IBGE, 2016).

Para a realização das análises, foram avaliados rebanhos bovino de seis propriedades rurais produtoras de leite cru refrigerado, onde foram coletadas 87 amostras de leite individual de cada vaca em diferentes estágios de lactação, no período de fevereiro a março de 2017, entre as épocas chuvosa e seca na região.

3.2. Amostras do Leite

As coletas foram realizadas sempre as três horas da manhã, horário que se iniciava as ordenhas nas propriedades. As amostras foram coletadas diretamente na vaca com o auxílio de uma caneca, a partir da metade da ordenha de cada vaca, e sempre eram retirados o leite dos quatro tetos. As amostras de cada animal foram alíquotas de 70 a 100 ml, sendo armazenada em frascos estéril com conservante (Bronopol®) como mostra a Figura 1, e imediatamente após as coletas, as mesmas foram acondicionadas em isopor contendo blocos de gelo Figura

2, e logo em seguida foram enviadas para o laboratório Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiro do Nordeste (PROGENE), onde foram realizadas as análises de determinação dos teores de gordura, Sólidos Não Gordurosos (SNG), proteína, lactose, Sólidos Totais, ureia, caseína e CCS.



Figura 1- Frasco estéril contendo o conservante Bronopol®.



Figura 2- Amostras de leite acondicionada em isopor com blocos de gelos.

Para a realização das análises foi utilizado o equipamento Somacount, que se baseia no princípio da citometria de fluxo, onde o instrumento coleta a amostra, que é aquecida a 67°C e levada a uma seringa contendo o corante tampão (brometo de etídeo). Em seguida, 50 μ L da amostra é carregada até o *cell* por um líquido carreador (RBS), onde ocorre a incidência de raio *laser* sobre a amostra. Os núcleos corados emitem fluorescência, a qual passa por uma série de filtros ópticos e lentes focalizadas em comprimentos de ondas apropriados e é captada como pulso elétrico. Este pulso é ampliado, filtrado eletronicamente e convertido em contagem de células somáticas (BENTLEY, 1997; SILVEIRA, 2002; FONSECA, 2005; LEITE, 2006).

3.3. Tratamento Estatístico

Foi realizada a análise estatística descritiva dos dados, obtendo-se as médias e desvio padrão, calculando o coeficiente de variação para determinar a instabilidade relativa de cada um dos parâmetros avaliados. A significância estatística adotada foi de 0,5%. As análises foram realizadas utilizando-se o software SAEG e o programa Excel (Windows®).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Contagem de Células Somáticas

Dentre as 87 amostras de leite que foram analisadas, foram obtidos valores bem satisfatórios, dos quais 81,40% apresentaram valores menores ou iguais a 400,000cél/mL demonstrando assim está com sua CCS dentro do padrão preconizado pela instrução normativa nº 62 (BRASIL, 2011). Entretanto, algumas amostras se apresentaram acima do limite máximo estabelecido pela legislação, podendo-se observar 6,97% das amostras com CCS entre 400,000 a 750,000 cél/mL e 11,63% das amostras demonstraram-se bem à acima do limite preconizado 750,000cél/mL, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Resultado da análise físico-química e Contagem de Células Somáticas das amostras de leite coletado no município de Sousa-PB

CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	NÚMERO DE AMOSTRAS	%
CCS $\leq 4 \times 10^5$ células/mL	70	81,40
CCS - 4×10^5 a $7,5 \times 10^5$ células/mL	7	6,97
CCS $\geq 7,5 \times 10^5$ células/mL	10	11,63
Gordura $\geq 3,0\%$	65	74,71
Gordura $< 3,0\%$	22	25,29
Proteína $\geq 2,9\%$	62	71,26
Proteína $< 2,9\%$	25	28,74
SNG $\geq 8,4\%$	49	56,32
SNG $< 8,4\%$	38	43,68
Sólidos Totais $\geq 11,5\%$	62	71,26
Sólidos Totais $< 11,5\%$	25	28,74

Essas altas de CCS podem ser explicadas por falha no manejo, principalmente no que se refere aos cuidados higiênicos no momento da ordenha, pois em todas as propriedades estudadas, nenhuma tinha como rotina a prática de realizar o pré ou pós-*dipping*, apenas tinham o habito de limpar o úbere e os tetos somente com água, sem fazer a secagem desses tetos. Segundo Margerison et al. (2002), vacas ordenhadas em presença de suas crias, resultaram em CCS menor que as vacas ordenhadas sem a presença dos bezerros, corroborando assim com os valores encontrados em nossos estudos.

A incidência de mastite no rebanho resulta no aumento da CCS que é um dos principais parâmetros utilizados para avaliação da qualidade do leite, estando estreitamente relacionada à diminuição das concentrações de componentes do leite e alteração nas características sensoriais dos derivados lácteos (BRASIL, 2012).

Segundo Müller (2002), a CCS é uma importante ferramenta na avaliação dos níveis de mastite subclínica no rebanho, bem como método de estabelecer medidas para sua prevenção e controle. Além disso, pode ser usada para determinar perdas quantitativas e qualitativas da produção de leite e derivados. Atualmente a CCS vem sendo utilizada em todo o mundo como uma ferramenta fundamental para monitorar a qualidade do leite, bem como a saúde da glândula mamária (SANTOS, 2004).

De acordo com Bueno (2004), a elevação de células somáticas está relacionada à redução nas concentrações de sólidos totais, proteínas e lactose no leite. Barbano (2006) mostra que a alta da CCS vem afetando a composição do leite e o tempo de vida de prateleira de seus derivados causando assim enormes prejuízos à indústria de laticínios. A mastite subclínica apontada como principal causa do aumento da CCS, tende a provocar redução da síntese de proteínas importantes na fabricação de queijo e desse modo, diminuindo o rendimento industrial do leite.

Sharif & Muhammad (2009), mostram que as mastites se caracterizam por alterações físicas, químicas e bacteriológicas do leite e por distúrbios patológicos do tecido glandular. As alterações mais importantes observadas no leite incluem a alteração de cor e a presença de grumos, como também aumento no número de células somáticas.

Essa influência da CCS sobre os componentes do leite vem levantando extremas discussões e conflitos, em relação a esses dados. Segundo Cunha et al. (2008), existe uma correlação negativa entre aumento da CCS, em animais com mastite, e produção de leite. Por sua vez, ocorre correlação positiva entre aumento da CCS e a porcentagem de gordura e proteína. Já Santos & Fonseca (2007), relataram em seus estudos que não encontram variação entre o teor de proteína em função de um aumento no número de células somáticas. Porém, citam que houve uma redução bem significativa nos teores de gordura e lactose.

Um fator de grande importância que foi demonstrado por Cassoli & Machado (2006), que afirmam que a homogeneização insuficiente do leite, no momento da colheita da amostra pode ser considerada uma das principais fontes de variação observadas em resultados de gordura e CCS. Isso é explicado pois a gordura tem uma menor densidade encontrando-se na superfície do leite e, agregada a ela, as células somáticas.

Araújo et al. (2006) demonstraram que os resultados de CCS no período de janeiro a julho são estatisticamente superiores aqueles observados no período de agosto a dezembro, enfatizando que no período chuvoso há formação de áreas alagadas e presença de lamas no habitat das vacas, favorecendo assim as infecções por microrganismos ambientais.

Barbosa et al. (2007), tem relatado que além da presença de infecções intramamária e fatores intrínsecos como raça, idade da vaca e estágio de lactação, outros fatores extrínsecos podem interferir na CCS, como época do ano e estresse climático.

4.2. Gordura

Na Tabela 1 pode-se observar que 74,71% das amostras de leite tiveram teores de gordura com valores iguais ou acima de 3,0% que é o mínimo recomendado pela legislação brasileira, as demais amostras tiveram seus valores abaixo do padrão para a legislação em vigor (BRASIL, 2011).

Silveira e Bertagnolli (2014) em estudos sobre a avaliação da qualidade do leite cru comercializado informalmente em feiras livres no município de Santa Maria no estado do Rio Grande do Sul, encontrando valores de gordura superiores aos limites mínimos que é de (3,0g/100). Mendes et al. (2010) constataram valores de gordura entre 3,4 e 3,8 g/100g, valores também condizentes com a legislação vigente.

Santos et al. (2011), descreve em seus estudos que o baixo teor de constituintes do leite pode estar relacionado a dieta do animal, estação do ano, manejo e também ao estágio de lactação. Santos & Fonseca (2007), tem mostrado que a alimentação sem um equilíbrio entre as quantidades de concentrado e volumoso, refletem diretamente na composição do leite, afetando assim seus teores. Quando se administram grandes quantidades de concentrado em relação ao volumoso, ocorre a formação em maior proporção de ácido propiônico quanto aos ácidos butirico e acético, o que faz com que haja diminuição da quantidade de gordura por diluição.

De maneira geral, um dos componentes do leite que mais variam é a gordura, sendo esse aumento de forma gradual ao longo da lactação, ou seja, variando de acordo com as diferentes fases da lactação. Porém, o teor de proteína tem menor variação no decorrer do período de lactação (OLIVEIRA et al., 2010)

4.3. Proteína

Para os valores referentes às proteínas, 71,26% das amostras encontram-se dentro do padrão estabelecido pela IN 62, com valores acima de 2,9% (BRASIL,2011). Essa variação pode ser decorrente do estágio de lactação em que as vacas apresentavam, assim como o manejo nutricional. O baixo consumo de matéria seca, falta de proteína degradável no rúmen e a falta de carboidratos não fibrosos na alimentação tendem a reduzir o teor de proteína no leite (PERES 2001).

Segundo a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) ressalta que a variação da concentração de proteína encontrada no leite cru, depende de vários fatores, como a raça e a proporção da gordura.

Para Oliveira et al. (2010), os teores de proteínas podem variar durante os estágios de lactação, com isso ele mostra que esses teores tendem a aumentar gradativamente conforme o período de lactação vai avançando. Ele obteve teores de 3,91% na amostragem coletada aos 12 meses de lactação, e a menor porcentagem foi de 2,6% na amostra coletada após 1 mês de lactação, cujo os valores se mostraram estatisticamente igual aos da amostra coletada com 15 dias de lactação. Entretanto as amostras coletadas com 12 e 18 meses de lactação encontraram-se dentro dos padrões estabelecido pela legislação brasileira.

Em estudo realizado por Lima et al. (2006), em amostras de leite da região Agreste do Estado de Pernambuco, observaram-se que todas as 301 amostras analisadas apresentaram médias elevadas, com valores entre 3,06 a 3,12% de proteína. Entretanto Motta et al. (2015), em estudos referentes aos fatores indicadores de qualidade e composição de leite informal comercializado na região sudeste do estado de São Paulo, encontraram valores variando de 2,5 a 3,9 %. Valores corroborantes também foram encontrados por Freitas et al. (2013), através de estudos sobre as análises físico-químicas do leite cru de três propriedades do estado da Paraíba, encontrando valores de proteínas de 2,75 a 3,03 %.

4.4. Sólidos Não Gordurosos

Os Sólidos Não Gordurosos têm seu padrão estabelecido pela legislação que é de no mínimo 8,4%, e no presente estudo foi obtido 43,68% das amostras abaixo desse padrão. Segundo Oliveira & Damin (2003), quanto maior for os teores de SNG no leite, maior será o rendimento industrial principalmente na produção de bebidas lácteas fermentadas, como é o caso dos iogurtes pois esses teores elevados, apresentam um coágulo mais firme e uma menor sinérese.

Oliveira et al. (2010) concluíram em seus estudos que o SNG com maiores porcentagens foi obtido nas amostras coletadas aos 12 e 18 meses de lactação, tendo em vista que esses teores são menores em animais que estão em início de sua lactação.

Cobuci et al. (2000), ao analisarem a composição do leite de vacas Guzerá concluíram que animais mais jovens produzem leite com menor teor de SNG quando comparadas com vacas mais velhas, esta relação inversa é devida o aumento da produção de leite observado nas matrizes múltiparas, esses aumentos na produção de leite tendem a diluir os componentes do SNG.

4.5. Sólidos Totais

Para o parâmetro de Sólidos Totais, foram encontrados 71,26% das amostras com os teores acima de 11,4%, que é o valor mínimo determinado pela legislação. Valores menores que esses podem proporcionar menor rendimento na transformação do leite em produtos lácticos.

Pereira et al., (2005), mostra que os Sólidos Totais de uma amostra de leite expressam a concentração de proteínas, lipídios, carboidratos e minerais, comportando-se como um forte indicador em função da exigência acerca dos padrões mínimos no leite e pela influência sobre o rendimento dos produtos lácteos, o que fundamenta sua adoção como parâmetro de pagamento pela sua qualidade em alguns sistemas de produção.

Peres (2001), afirma que a variação no teor de ST é, em sua grande parte, dependente das variações nos teores lipídicos do leite. Ao observarem a Tabela 1, pode-se notar que os valores das amostras referente aos teores de gordura e ST que ficaram abaixo do preconizado pela legislação, estão bem próximos um dos outros 25,29% e 28,74% respectivamente. Silva (2010), tem relatado em seus estudos que os teores de ST podem variar ao se comparar as ordenhas mecânica e manual, com isso ele chegou a uma conclusão que no manual os teores de gordura são maiores, devido a retirada de todo o leite.

4.6. Lactose

Em nossos estudos foram obtidos valores com média de 4,29% de lactose, a mesma não teve grande variação, como mostra a Tabela 2. Fennema, (1996), descreveu que o leite bovino pode apresentar de 4,5 a 4,8% de lactose e que 60 a 70% da glicose que chega às células secretoras da glândula mamária e utilizada em sua síntese, com isso a composição da lactose se

demonstra ser o constituinte mais estável, corroborando assim com o nosso estudo onde os valores obtidos não apresentaram grande variação.

Tabela 2. Resultados referente as médias e desvio padrão das amostras de lactose, caseína e ureia.

AMOSTRAS	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
Lactose	4,29	± 0,32122
Caseína	2,45	± 0,3385129
Ureia	16,12	± 3,032147

Segundo Fonseca & Santos (2000), alterações na composição de lactose ocorrem devido a passagem desta do leite para o sangue e da redução de sua síntese pelo epitélio da glândula mamária. De acordo Philpot & Nickerson (2002), outro fator que pode estar ligado diretamente com a redução no teor de lactose, pode estar associado à elevação da contagem de células somáticas. Estudando a composição do leite Bueno et al. (2005) observaram uma redução do teor de lactose de 4,6% para 4,36% à medida que a CCS aumentou.

Santos et al. (2010) relataram em seus estudos, que o teor de lactose foi mais elevado durante o período seco e no leite ordenhado manualmente do o leite obtido no período chuvoso e ordenhado através de ordenha mecânica. Entretanto, no mesmo período seco que a lactose teve alta, também foi observado alta nos valores de CCS.

Outros fatores de grande importância que foi relatado por Oliveira et al. (2010), que os teores de lactose tendem a ser influenciados pelo período de lactação, ordem do parto, produção de leite, saúde, raça, idade do animal, entre outros fatores.

4.7. Caseína

Conforme mostra a Tabela 2, pode-se observar os valores médios de caseína obtido nas análises de leite, tendo teor em média de 2,45%, diferentemente dos outros componentes, a caseína não demonstra grande variação. A caseína é de grande importância nas indústrias, pois é devido a ela que ocorre a formação do coalho, muito importante na fabricação de queijo.

Segundo Kruif & Holt (2003), a caseína na glândula mamária tem a função biológica de transportar cálcio, fosfato e proteína para o neonato, que compreendem cerca de 80% das proteínas do leite. Smyth et al. (2004), mostram que além da função nutricional, a caseína é o

meio pelo qual grande quantidade de cálcio pode passar pelo epitélio mamário sem provocar problemas de calcificação.

A caseína do leite tem cerca de 95% de sua forma, composta de partículas coloidais, conhecidas como micelas, que são as responsáveis pela estabilidade térmica do leite. (FOX & BRODKORB, 2008).

4.8. Ureia

Os dados referentes ao teor de ureia no leite, tiveram uma média de 16,12% referente as amostras avaliadas, se tratando da variação pode-se notar em nossos estudos que os resultados variaram bastante. Vale lembrar, que o estudo foi feito no início do período chuvoso, com isso ocorreu a chegada de uma nova pastagem rica em proteína, associado a isso tinha a suplementação alimentar feita pelos proprietários a base de concentrado proteico.

Peres (2000), encontrou em seus estudos um teor de ureia no leite que ficou entre 10 a 16 mg/dl. Corroborando com nosso estudo, ele observou variações significativas entre os grupos avaliados, a qual pode ter sido ocasionado aos aumentos no conteúdo de proteína na dieta e na produção de leite.

Estudando sobre a composição do leite, Meyer (2003) concluiu que a variabilidade na quantidade e qualidade dos alimentos pode explicar as diferenças na associação entre ureia no leite e produção de leite. Com isso, os resultados alcançados tiveram interferência da dieta e das exigências nutricionais dos animais avaliados.

5. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o leite produzido na região de Sousa, obtido por meio de ordenha manual com bezerro ao pé, em sua maioria obteve uma qualidade satisfatória perante a sua composição físico-química e a sua CCS, tendo apenas algumas amostras fora da normalidade. Para melhoria dessa qualidade, faz-se necessário reforçar junto aos produtores os cuidados na alimentação, ordenha e manejo sanitário, principalmente no momento da ordenha, para que os beneficiários desse leite possam receber um produto dentro dos padrões e com alto rendimento para a fabricação de derivados.

6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, V. M.; SILVA, P. D. L.; CORREIA, R. T. P. Variação dos níveis de células somáticas no leite de rebanho bovino potiguar em diferentes períodos do ano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 2., 2006, Goiânia, GO. **Resumos**. Goiânia: 2006.

BARBOSA, S. B. P.; MONARDES, H. G.; CUE, R. I.; RIBAS, N. P. et al. Avaliação da contagem de células somáticas na primeira lactação de vacas holandesas no dia do controle mensal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 94-102, 2007.

BELOTI, V. **Leite: obtenção, inspeção e qualidade**. Editora Planta: Londrina, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa N° 62 de 19 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite Tipo A o regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 de dez. de 2011. Seção 1. Disponível em: <<http://www.apcbrh.com.br/files/IN62.pdf>>. Acesso em 27 maio, 2016.

BRASIL, R. B.; SILVA, M. A. P.; CARVALHO, T. S.; CABRAL, J. F. et al. Avaliação da Qualidade do Leite Cru em Função do Tipo de Ordenha e das Condições de Transporte e Armazenamento. **Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. n° 389, v. 67, p.34-42, 2012.

BARBANO, D. M.; MA, Y.; SANTOS, M.V. Influence of raw Milk quality on fluid Milk shelf life. **Journal of Dairy Science**, 89 (suppl. 1), p. 15-19, 2006.

BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A.V. P.; VERNEQUE, R. S. Contagem bacteriana da superfície de tetas de vacas submetidas a diferentes processos de higienização, incluindo a ordenha manual com participação do bezerro para estimular a descida do leite. **Ciência Rural**, v. 30, n. 5, p. 847-850, 2000.

BRITO, M. A.; BRITO, J. R.; ARCURI, E.; LANGE, C. et al. Qualidade. 2005. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_57_217200392359.html. Acesso em: 27 de maio, 2017.

BUENO, V.F. **Contagem celular somática e bacteriana total do leite refrigerado em tanques de expansão de uso individual no Estado de Goiás**. 2004. 52 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

CASSOLI, L. D.; MACHADO, P. F.; CARDOSO, F. Diagnóstico da qualidade do leite na região Sudeste entre 2005 e 2008. In: Leite: Segurança Alimentar e Saúde Pública, 2008, Recife. **Anais...** Recife: CBQL, 2008. 373p.

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.

COBUCCI, J. A.; EUCLYDES, R. F.; VERNEQUE, R. S.; TEODORO, R. L.; LOPES, P. S.; SILVA, M. A. Curva de lactação na raça Guzerá. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 29, p. 1332-1339, 2000.

DURR, J.W. et al. **Determinação laboratorial dos componentes do leite**. In: GONZÁLEZ, F. H. D., DÜRR, J.W, FONTANELI, R. S. Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. Gráfica da Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2001. p.23-29.

GONZÁLEZ, F. H. D. **Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação**. In: GONZÁLEZ, F. H. D., DÜRR, J. W., FONTANELI, R. S. Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. Gráfica da Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2001. p.5-22.

HAEMON, R. J. Physiology of mastites and factors affecting somatic cell counts. **Journal of Dairy Science**, v. 77, n. 7p. 2103-2112. 1994.

HARTMANN, W. **Características físico-químicas, microbiológicas, de manejo e higiene na produção de leite bovino na região oeste do Paraná: ocorrência de *Listeria monocytogenes***, 2009. Tese de Doutorado-Curso de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, 2009.

KITCHEN, B. J. Review of the progress of dairy Science: Bovine mastites: milk compositional changes and related diagnostic tests, **Journal of Dairy Research**, v.48, p.167-188, 1981.

LACERDA, L. M.; R. A.; SENA, M. J. Contagem de Células Somáticas, Composição e Contagem Bacteriana Total do Leite de Propriedades Leiteiras nos Municípios de Miranda do Norte, Itapecurú-Mirim e Santa Rita, Maranhão. **Arquivo do Instituto de Biologia**, v.77, n.2, p.209-215, 2010.

LIMA, M. C. G.; SENA, M. J.; MOTA, R. A.; MENDES, E. S. et al. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo “C” produzido na Região Agreste do Estado de Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.73, n.1, p.89-95, 2006.

MARGERISON, J. K.; PRESTON, T. R.; PHILLIPS, C. J. C. Restricted suckling of tropical dairy cows by their own calf or others cows' calves. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 80, n. 6, p. 1663-1670, 2002.

MONTEIRO, E. Situación actual y perspectivas del Mercado mundial de los productos lácteos. **In:** Conferência Internacional “Aseguramiento de La Calidad em La Industria Láctea”, San José, Costa Rica. 2001.

MUJICA, P.Y.C.; ANJOS, E. S.; CARNEIRO, P. H.; SALES, P.V.G. et al. Avaliação da qualidade físico-química do leite pasteurizado tipo 'C' comercializado no município de palmas – TO. In; CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 2., **Anais...** Goiânia, 2006.

MÜLLER, E. E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. **Anais... II Sul - Leite: Simpósio sobre sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil.** Maringá: UEM/CCA/D20 – NUPEL, p. 206-217, 2002.

MEYER, P. M. 2003. **Fatores não-nutricionais que afetam as concentrações de nitrogênio ureico no leite.** 150f. Tese (Doutorado em agronomia). Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos.** V. 2. Porto Alegre: Artmed, 2005.

OSTRENSKY, A. **Efeitos de ambiente sobre a contagem de células somáticas no leite de vacas da raça Holandesa no Paraná.** Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinária) – Setor de Ciências Agrárias, universidade Federal do Paraná. Curitiba. 1999.

PERES, J. R. Avaliação do nitrogênio ureico no leite: sintonia fina na nutrição. 2000. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/nutricao/avaliacao-do-nitrogenio-ureico-no-leite-sintonia-fina-na-nutricao-15829n.aspx> Acesso em: 01 set 2017.

PEREZ JUNIOR, F.; MONARDES, H.G. **Porcentagem de gordura, proteína e lactose em amostras de leite de tanques.** Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias. 2013.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S.C. **Mastitis; Counter Attack. A strategy to combat mastites.** Illinois: Babson Brothers Co., 1991. 150 p.

REIS, R. B. et al. Manipulação da composição do leite pela nutrição da vaca. In: I Simpósio do Agronegócio do Leite: Produção d Qualidade (CD-ROM), 2004, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 2004.

SANTOS, N. A. F.; LACERDA, L. M.; RIBEIRO, A. C. et al. Avaliação da composição e qualidade físico-química do leite padronizado comercializado na cidade de São Luiz, Ma. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 78, n.1, p. 109-113, 2011.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. **Curso on-line: Monitoramento da qualidade do leite. Módulo 1 – composição e propriedades físico-químicas do leite,** 2009.

SANTOS, M.V. **Efeito da mastite sobre a qualidade do leite e dos derivados lácteos,** 2004. Parte 1 e 2.

SCHÄELLIBAUM, M. Efeitos de altas contagens de células somáticas sobre a produção e qualidade de queijos. In: Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite, 2, 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba: CIETEP/FIEP, 2000. p.21-26.

SHARIF, A.; MUHAMMAD, G. Mastites control in dairy animals. **Pakistan Vet. Journal**, 29 (3): p. 145-148, 2009.

SMYTH, E.; CLEGG, R.A.; HOLT, C. A biological perspective on the structure and function of caseins and casein micelles. **International Journal of Dairy Technology**, v. 57, p. 121-126, 2004.

SILVA NETTO, F. G.; BRITO, L. G.; FIGUEIRÓ, M. R.; **A ordenha da vaca leiteira**. Embrapa Rondônia-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2006.

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

TORRES, H. A. L. et al. Uso de modelos de regressão logística para avaliar a composição físico-químico do leite bovino in natura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 4, 2016.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. Características do leite. **Boletim Técnico**, Universidade Federal do Espírito Santo, Pró – Reitoria de Extensão, Programa Institucional de Extensão, PIE – UFES, v 1007, n. 6p. 2007.

VIANA, L. C. **Duração das infecções naturais por estafilococos coagulase negativos e contagem de células somáticas em vacas primíparas**. Dissertação (Mestrado em Sanidade Animal), Universidade Estadual de Londrina. Londrina. 2000.

VIEIRA, L. C.; KANEYOSHI, C. M.; FREITAS H.; **Criação de gado leiteiro na Zona Bragantina**, 2005.

