

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS - PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

**Análises físico-químicas do leite cru refrigerado produzido em sistemas de agricultura familiar na cidade de Queimadas- PB.**

Christiano Pesca Pereira

2013



UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
CAMPINA GRANDE

CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS - PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

**Análises físico-químicas do leite cru refrigerado produzido em sistemas de agricultura familiar na cidade de Queimadas- PB.**

Christiano Pesca Pereira

Graduando

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria das Graças Xavier de Carvalho

Orientadora

Patos – PB

Abril de 2013

FICHA CATALOGRÁFICA

De acordo com AACR2, CDU, CUTTER

Biblioteca Setorial do CSTR/UFCG – Campus de Patos - PB

P436a

2013

Pereira , Christiano Pesca

Análises físico-químicas do leite cru refrigerado produzido em sistemas de agricultura familiar na cidade de Queimadas- PB./ Christiano Pesca Pereira. – Patos - PB: CSTR/UFCG/UAMV, 2013.

37 f.

Orientadora: Maria das Graças Xavier de Carvalho

Monografia (Graduação em Medicina Veterinária), Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

1 – Tecnologia e Inspeção de Leite e Derivados. 2 – agricultura familiar.  
3 – pequenos produtores . I – Título.

CDU: 637.112 : 351. 773. 137.127

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS - PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

CHRISTIANO PESCA PEREIRA

Graduando

Monografia submetida ao Curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para obtenção do grau de Médico Veterinário.

APROVADO EM: 29 / 04 / 2013

MÉDIA: 10,0 (dez)

BANCA EXAMINADORA

Prof<sup>a</sup> das Graças P. de Carvalho  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria das Graças Xavier de Carvalho

Orientadora

10,0 (dez)  
Nota

Prof<sup>o</sup>. Msc. Francisco Roserlândio Botão Nogueira

Examinador I

10,0 (dez)  
Nota

Prof<sup>a</sup>. Msc. Cláudia Morgana Soares  
Prof<sup>a</sup>. Msc. Cláudia Morgana Soares

Examinador II

10,0 (dez)  
Nota

## DEDICATÓRIA

Dedico a todos os meus familiares e amigos essa conquista.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me guiado, pelo dom da inteligência, pela força diária para enfrentar as dificuldades ao longo deste período e por ter me concedido a força de enfrentar todas as dificuldades que aqui encontrei.

Jamais me esquecerei de agradecer aqueles que possibilitaram a minha vinda a esse mundo, aqueles que sempre me deram força para continuar lutando para que eu chegasse a esse ponto, a eles agradeço de coração, CHRISTINA, CICERO E LARISSA. Aqueles que também passam pelo papel de pais, mas só não são geradores de sangue, mas ajudaram a gerar o caráter, agradeço a eles RICARDO E JOSELMA.

Ultimamente uma grande alegria surgiu e a ela quero agradecer apenas por existir, EMILLY PESCA.

Lutando comigo durante esse período sempre existiram pessoas especiais, por isso não posso deixar de agradecer a ALBERTO, ERMILTON, MARCOS E WALISSON por todos os dias que passamos juntos estudando para que hoje estejamos aqui comemorando nossa vitória.

Igualmente quero agradecer todos os amigos que fiz aqui nesta terra, aqueles que sempre estavam lá na sala, nas farras, nas horas de estudo, aqueles que vão ficar sempre na lembrança de que foram pessoas especiais nessa minha caminhada, a ANDREZZA, DIEGO, GUSTAVO, HUGO, LARISSA AMARAL, LEANDRO, LILIANE, LUMA, MAIRA, PIETRO e RENAN, o meu muito obrigado.

Algumas pessoas que não estavam por perto durante as semanas que passava aqui, mas mesmo assim podia sempre contar quando era preciso, a eles queria agradecer agora: JUNIOR ANJOS, JEFF ALVES, ITALO MELO, TIAGO ALBUQUERQUE e ARTHUR BRANDÃO, muito obrigado minhas...

Não posso esquecer de agradecer aos meu familiares, que me apoiaram durante toda a vida, e nessa caminhada não foi diferente a LENILSON, RENALLY, TIA LURDINHA, TIA ELZA, MARILIA e ela que não deixo de lembrar e agradecer todos os dias TIA DEDA (ESMERALDA), muito obrigado por tudo.

Agradeço de coração a todos que passaram por minha vida, e me ajudaram a ser hoje a pessoa que sou e o profissional que serei em breve.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELA, FIGURA E GÁFICO.....</b>	<b>7</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>8</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>9</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>12</b>
2.1 Produção e rebanho leiteiro.....	12
2.2 Leite e suas características.....	13
2.3 Região de Queimadas e seu sistema de produção .....	14
2.4 Avaliação da qualidade do leite.....	16
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
3.1 Área de Estudo .....	22
3.2 Coleta das amostras de leite: .....	23
3.3 Determinação da Densidade relativa .....	23
3.4 Análise de Acidez.....	24
3.5 Análise de Gordura:.....	24
3.6 Análise de Proteína:.....	24
3.7 Determinação dos Sólidos Totais e Sólidos não gordurosos.....	25
3.8 Análise do índice crioscópico.....	25
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>26</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>31</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>32</b>

## **LISTA DE TABELA, FIGURA E GÁFICO.**

Tabela 1: Valores e Média de Acidez, Densidade relativa, Gordura, Sólidos Totais, Sólidos não Gordurosos, Índice Crioscópico e Proteína obtidos das amostras de leite produzidas em sistemas de agricultura familiar na cidade de Queimadas, Paraíba, no período de fevereiro de 2011 a maio de 2011.....	26
Figura 1: Localização geográfica da área de estudo.....	22
Gráfico 1: Quantidade de amostras acima, abaixo ou dentro dos padrões referenciados pela legislação de acordo com cada análise. ....	30

## RESUMO

**PEREIRA, CHRISTIANO PESCA. Análises físico-químicas do leite cru refrigerado produzido em sistemas de agricultura familiar na cidade de Queimadas- PB.** Patos, UFCG. 2013. 37p. (Monografia submetida ao Curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para obtenção do grau de Médico Veterinário).

O Brasil vem apresentando constante crescimento na produção de leite o qual está se tornando um grande aliado na fonte de renda de pequenos e médios produtores. A qualidade do leite está diretamente relacionada à saúde, alimentação e manejo dos animais, além da qualidade de vida dos consumidores como também das famílias produtoras. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi caracterizar a qualidade do leite cru refrigerado obtido de propriedades leiteiras localizadas no município de Queimadas Estado da Paraíba. Foram coletadas 40 amostras em propriedades familiares situadas no município de Queimadas - PB. As análises físico-químicas realizadas foram de acidez, densidade, crioscopia, gordura, sólidos totais (ST), sólidos não gordurosos (SNG) e proteína e seus resultados comparados com os valores referenciados pela Instrução Normativa 62, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2012) para o produto designado leite cru refrigerado. Observou-se que 32% das amostras analisadas estavam fora dos padrões recomendados pela legislação, um valor que para as condições em que é produzido esse leite talvez não demonstre tanta preocupação do ponto de vista da integridade do produto, porém o valor nutritivo fora dos padrões pode interferir na qualidade de vida dos consumidores bem como rendimento do mesmo para produção de seus derivados e conseqüente prejuízo para industrialização dos mesmos.

Palavras Chave: agricultura familiar, físico-química, leite, pequenos produtores.

## ABSTRACT

PEREIRA, CHRISTIANO PESCA. **Physicochemical analyzes refrigerated raw milk produced in family farming systems in the town of Queimadas-PB.** Patos, UFCG. In 2013. 37p. (Monograph submitted to the Course of Veterinary Medicine as a partial requirement for the degree of Veterinarian).

The Brazil has shown steady growth in milk production which is becoming a major ally in the source of income of small and medium producers. The quality of milk is directly related to health, feeding and handling of animals, besides the quality of life of consumers but also of producing families. Thus, the aim of this study was to characterize the quality of refrigerated raw milk obtained from farms located in the municipality of Queimadas state of Paraíba. 40 samples were collected on family farms and realized physico-chemical analyzes of acidity, density, freezing point, fat, total solids (TS), solids not fat (SNF) and protein and their results compared with the values referenced by Normative Instruction 62, the Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply - MAP (BRASIL, 2012) for the designated product refrigerated raw milk. It was observed that 32% of the samples were outside the standards recommended by legislation, a value for conditions where milk is produced, this may not show much concern from the standpoint of product integrity, but the nutritive value nonstandard can interfere with the consumers' quality of life as well as performance thereof for the production of derivatives and consequent injury to industrialization thereof.

Keywords: Family farmers, physical chemistry, milk, small producers.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil a criação de animais, sobretudo para produção de leite bovino é uma das mais importantes fontes de renda das pequenas e médias propriedades, principalmente para os agricultores familiares que complementam a renda e alimentação destas famílias com o leite e seus derivados.

No nordeste, e em especial na Paraíba essa realidade não é diferente, onde boa parte desta produção é comercializada para as famílias circunvizinhas ao mercado produtor. Essa comercialização, na maioria das vezes, não tem o acompanhamento dos órgãos fiscalizadores. Portanto o produto comercializado para o consumidor é de qualidade desconhecida.

A utilização do leite para a alimentação humana é bem justificável, já que o ser humano é o único mamífero que o utiliza como alimento durante toda a vida. O leite materno, primeiro alimento do bebê ao nascer, é um fator essencial para seu crescimento, desenvolvimento orgânico e funcional, pois é rico em gorduras, vitaminas e minerais indispensáveis para o desenvolvimento do sistema imunológico, preparando o organismo do bebê contra várias doenças. Com o passar do tempo, o leite continua na dieta do homem, mas em quantidades menores. Por isso, vêm sendo desenvolvidas diversas campanhas para incentivar o consumo de produtos lácteos, destacando os benefícios do leite para a saúde, dos quais, o mais importante é o fato do leite ser fonte de cálcio, fundamental para boa formação dos ossos. Uma dieta balanceada com alimentos ricos e nutritivos como o leite, contribui para fornecer nutrientes necessários para uma vida saudável.

Sendo então uma das mais completas fontes de nutrientes, sua qualidade é um dos temas mais discutidos dentro do cenário nacional da produção leiteira. O leite torna-se uma grande alternativa de complemento da alimentação do seu produtor, sua família e dos consumidores em geral. Porém, por não haver entre o produtor e o consumidor final um controle que ateste essa qualidade já que a comercialização de leite cru sem passar por qualquer tratamento térmico é comumente utilizada pelos produtores rurais da cidade de Queimadas – PB bem como em outras regiões do país.

É necessário ter bom-senso na hora de comprar, deve-se ter em mente que antes de tudo, este deve ser seguro, e de qualidade comprovada. Isto significa que devemos

comprar leite que foi adequadamente manejado desde sua produção pelo animal, ordenha, transporte e envase.

Não havendo garantia de que a qualidade nutricional seja considerada pelos produtores e comerciantes, visto que não existe fiscalização, este produto pode causar malefícios aos consumidores e a própria família dos produtores.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o teor nutricional do leite produzido em sistemas da agricultura familiar na cidade de Queimadas - PB, considerando as análises de acidez, densidade, crioscopia, gordura, sólidos totais (ST), sólidos não gordurosos (SNG) e proteína como base para distinguir a qualidade do leite oferecido aos consumidores que optam por esse tipo de produto.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Produção e rebanho leiteiro

O Brasil segundo dados de 2011 apresenta um rebanho de 221.827.299 milhões de cabeças, apresentando o maior número de bovinos do mundo (IBGE, 2011). Este rebanho gera uma produção de leite bem como de carne que são fontes de renda em propriedades rurais, principalmente quando falamos de pequenas propriedades.

O sistema agroindustrial do leite, devido a sua enorme importância social, é um dos mais importantes do país. A atividade é praticada em todo o território nacional em mais de um milhão de propriedades rurais e, somente na produção primária, gera acima de três milhões de empregos e agrega mais de seis bilhões ao valor da produção agropecuária nacional (MÜLLER, 2002).

A produção de leite no Brasil acompanhou o processo de urbanização. As bacias leiteiras se formaram com o propósito de atender o mercado de consumidores das cidades (CARVALHO et al., 2009).

A produção de leite no Brasil é composta por dois grandes grupos: o de produtores empresariais especializados, encontrados em pequeno número, mas com grande produtividade, e o de pequenos produtores, pouco ou nada especializados, com interesses na venda sazonal de pequenos volumes de leite, de baixo custo e qualidade, e que respondem por parte significativa do mercado (MILINSKI, GUEDINE e VENTURA, 2008).

O rebanho do país chega a produzir anualmente 32.091.012.000 de litros de leite. Onde no Nordeste são produzidos 4.100.730.000 de litros por aproximadamente 29.583.041 de animais. A Paraíba detém 1.354.268 de bovinos, com uma produção anual de 237.102.000 de litros de leite, o que representa aproximadamente 5,72% da produção total do Nordeste brasileiro (IBGE, 2011).

A cidade de Queimadas possui 5.406 propriedades rurais, onde 1.711 tem como base a produção de bovinos. Estas propriedades detêm um rebanho de 16.594 animais e produz algo em torno de 5.564 mil litros por ano (IBGE, 2010).

## 2.2 Leite e suas características

O leite constitui-se em um alimento rico sob o ponto de vista nutritivo para o homem. É uma mistura complexa, nutritiva e estável em gordura, proteínas e outros elementos sólidos, que se encontram suspensos na água e constituem o parâmetro de composição que define a qualidade do leite (BRITO et al., 1997). É o primeiro alimento que o homem conhece e constitui sua única fonte de nutrientes nos primeiros momentos após o nascimento e está presente durante toda a vida. Constituinte diário da dieta da maioria das pessoas, o leite oriundo de outras espécies, principalmente de bovinos tem fundamental papel na dieta humana. O Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA, artigo 475, diz que: “entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas” (BRASIL, 2007; BRASIL, 2012).

O leite é um excelente alimento pelo seu alto valor nutritivo contendo proteínas, carboidratos, gorduras, sais minerais, vitaminas e água (FRAZIER & WESTHOFF, 1978). Por ter um alto teor de nutrientes, considera-se o leite um alimento quase completo, sendo largamente comercializado e consumido pela população, principalmente crianças e idosos (GARRIDO et al., 2001). Para Takahashi et al., (2002), essa substância contém todas os nutrientes necessários a dieta humana e nas proporções adequadas. É constituído por uma solução aquosa de lactose, sais e muitos outros elementos em estado de dissolução, a matéria gorda é encontrado em estado de emulsão e as proteínas se encontram em suspensão (AMIOT et al., 1991).

Segundo Souza (2010) o leite está entre os seis primeiros produtos mais importantes da agropecuária brasileira. Do ponto de vista de saúde pública Oliveira et al., (1999) afirmam que ocupa lugar de destaque em nutrição humana, pois constitui-se em um alimento essencial para todas as idades, principalmente recém-nascidos, o mesmo se aplicando para todos os derivados lácteos. No entanto, a sua composição química pode ser alterada por uma série de fatores, tais como raça, idade e alimentação do animal, estágio de lactação, variações climáticas, ou ainda infecções do úbere da vaca (OLIVEIRA & CARUSO, 1984). Para Ribeiro (2008) o leite é o mais nobre dos produtos de origem animal, notadamente pelo elevado valor nutricional para crianças e adultos, bem como seus

derivados que, igualmente, se constituem em iguarias de alto valor nutritivo, e fonte de renda para os diferentes segmentos da cadeia produtiva do leite.

O leite comercializado pelos produtores da região estudada não passa por qualquer fiscalização ou tratamento prévio. Segundo Beloti (2002) o produto que é vendido diretamente do produtor ou distribuidor ao consumidor, sem garantia que tenha sido submetido a qualquer tratamento térmico ou que tenha sido obedecidas condições de higienização para captação, transporte e comercialização denomina-se leite informal ou leite clandestino.

Segundo Brasil (2007) quaisquer tipo de leite só pode ser dado ao consumo devidamente pasteurizado em estabelecimentos previstos no Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA.

### **2.3 Região de Queimadas e seu sistema de produção**

No Brasil a pecuária leiteira é praticada em todo território nacional, com as variadas condições edafoclimáticas do país permitem a adaptação da atividade às peculiaridades regionais sendo possível a existência de diversas formas ou modelos de produção de leite (ZOCCAL e GOMES, 2010).

Dentre as 5.406 propriedades rurais existentes no município de Queimadas segundo o IBGE (2010), 2.538 estão cadastradas no Extrato de Declaração de Aptidão ao PRONAF (Extrato DAP) como pessoas físicas nas quais 1.725 ainda estão ativas para programas governamentais como agricultores familiares (MDA, 2013).

Segundo IBGE (2010) existem 16.594 animais no município, dentre os quais foram vacinados contra Febre Aftosa 10.597 na etapa 2012.1 realizada em maio de 2012 (PARAÍBA, 2012).

Segundo Zoccal et al., (2008), apesar da significativa importância socioeconômica do setor no Brasil, os indicadores de produtividade e principalmente de qualidade ainda têm muitos aspectos para melhorar.

A sua produção nas regiões tropicais e subtropicais, depende da participação de animais adaptados, do potencial da vegetação natural para a manutenção e a sobrevivência desses 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 (VASCONCELLOS et al., 2003).

Em países de clima tropical, o aumento na produção leiteira é limitado pelos baixos níveis produtivos das raças nativas e pelas dificuldades adaptativas das raças de origem europeia, o que tem levado à baixa produtividade, à alta idade ao primeiro parto e aos longos intervalos de parto (VASCONCELLOS et al., 2003). Para Souza et al., (2007) o acentuado crescimento demográfico dos países situados nas áreas tropicais e subtropicais, aliado ao quadro de ineficiência de produção de alimentos, altos índices de pobreza e baixa qualidade de vida, agrava o problema da carência alimentar da população.

Souza (2010) comenta que estes fatos exigem que a atividade pecuária utilize espécies e raças adaptadas às condições climáticas da região e a adoção de práticas de manejo produtivo e reprodutivo em sintonia com os aspectos fisiológicos e comportamentais dos animais. Uma das propostas para a implantação de sistema de produção de leite nessa região, além da utilização racional de plantas forrageiras nativas, é a utilização de material genético animal adaptado às condições distintas do local.

Segundo Shearer et al., (1992) e Kitchen (1981) estima-se que mais de 60% das variações no leite se devem a fatores genéticos e às demais variações que ocorrem devido a aspectos externos (meio ambiente) como alimentação, nutrição, clima, doenças, obtenção e armazenagem do leite etc. Em média, 55% da variação na composição do leite pode ser creditada à herança genética.

Segundo Viera et al., (2005) a qualidade do leite é muito importante para as indústrias e produtores, tendo em vista sua grande influência na produção de derivados e até mesmo nos hábitos de consumo. Por esse motivo se faz necessário conhecer alguns conceitos sobre a qualidade do leite no que diz respeito a sua composição. Para Pelczar et al., (1996) infecções no úbere, mesmo que subclínicas, influenciam composição do leite, sendo que o principal efeito é a diminuição da concentração de gordura, lactose e caseína, e aumento no conteúdo de proteínas do soro e cloretos. Para Shearer et al., (1992) a produção de leite de qualidade deve ser de interesse dos consumidores, dos supermercados e dos distribuidores, dos processadores de leite e derivados, das cooperativas de produtores, dos departamentos reguladores do estado, dos veterinários e dos produtores.

Visto que, as condições da população que cerca esses produtores é de baixo poder aquisitivo, cria-se assim um mercado informal, levando um produto sem qualquer conhecimento quanto a sua qualidade para esses consumidores. Segundo Olival &

Speixoto (2004) a comercialização e consumo de produtos informais, também denominados de clandestinos representam um desafio a ser vencido com relação a segurança alimentar, observando que a produção de leite informal é originada de pequenos produtores rurais que não conseguiram acompanhar a evolução da cadeia produtiva do setor. Este fracasso deve-se em grande parte ao tradicionalismo ou pela própria deficiência em captar os recursos necessários para manter a produção em um nível de concorrência adequado para o mercado (OTONI et al., 2001).

Para Riva et al., (2000) o mercado envolve tanto a venda do leite cru a domicílio, quanto os seus derivados como queijo frescal, tipo mussarela, requeijão entre outros. O mercado informal praticamente não passa por qualquer fiscalização dos órgãos competentes, tanto na parte de controle de qualidade quanto no recolhimento de impostos (TEOTÔNIO, 2011).

Buscando neste produto uma vida mais saudável próxima do campo, os consumidores estão alheios aos riscos a saúde, por não conhecerem a fundo o conceito de qualidade alimentar (OLIVAL & SPEIXOTO, 2004).

#### **2.4 Avaliação da qualidade do leite**

Para Bitencourt et al., (2000) com o grande crescimento da produtividade leiteira, cresce também os questionamentos sobre a qualidade do leite consumido, tornando a inspeção de produtos de origem animal um fator fundamental para que a população tenha a seu dispor alimentos inócuos para consumo.

Desta forma, a solução para estes problemas deve passar pela viabilização da pequena produção de leite, através de programas de desenvolvimento rural, e por ações de educação em saúde junto aos consumidores, sendo reforçadas por um eficiente sistema de fiscalização e vigilância sanitária, de maneira a garantir a disponibilidade de alimentos seguros para a população (OLIVAL & SPEIXOTO, 2004). Bressan (2000) aponta que estes pequenos produtores devem ser incentivados por programas governamentais para que possam ser recolocados no mercado, junto aos seus familiares evitando o comércio ilegal desses produtos.

Para avaliar a qualidade do leite, deve-se levar em consideração características

sensoriais, nutricionais, físico-químicas e microbiológicas; sabor agradável, alto valor nutritivo, ausência de agentes patogênicos e contaminantes, reduzida contagem de células somáticas e baixa carga microbiana (ZOCHE et al., 2002).

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 à qualidade composicional (MADALENA, 2001).

O conhecimento da composição do leite é essencial para a determinação de sua qualidade, pois define diversas propriedades organolépticas industriais (NORO et al., 2006). Tomando como base o rendimento, por exemplo, o que determina o rendimento da produção de derivados lácteos são os conteúdos da gordura e de sólidos não gordurosos (RAMOS et al., 2003).

Para determinar tais variações qualitativas e quantitativas na composição do leite que pode ocorrer em razão de fatores como raça, individualidade do animal, condições ambientais, diferenças entre quartos do úbere, fase da lactação, idade do animal, mastite e aspectos nutricionais (SILVA et al., 2004; SOUZA 2010). De acordo com Harding (1995) o leite de vaca contém cerca de 87% de água, 3,9% de gordura, 3,2% de proteínas, 4,6% de lactose e 0,9% de minerais e vitaminas. As suas características físico-químicas são importantes para a determinação do valor nutritivo, do processamento industrial e da remuneração ao produtor.

Segundo Silva et al., (2010) várias são as condições que denotam influencia sobre a qualidade do leite cru, entre as quais se destacam os fatores zootécnicos, associados ao manejo, alimentação e potencial genético dos rebanhos e fatores relacionados à obtenção e armazenagem do leite recém ordenhado. Os primeiros são responsáveis pelas características de composição do leite e, também, pela produtividade onde se encaixam as variáveis responsáveis pelo teor de proteína e gordura.

Para Silva et al., (2008) as análises físico-químicas são uma ferramenta eficiente para a avaliação desse produto. Dentre as quais se destacam a quantificação dos teores de gordura, proteína, lactose e sólidos desengordurados, permitindo avaliar a qualidade nutricional e integridade dos componentes do leite e seus derivados.

A avaliação dos indicadores de qualidade do leite permite avaliá-lo quanto as condições do processamento, como a pasteurização, o armazenamento adequado e a sua

distribuição para o consumo (PEREIRA et al., 2006).

As amostras coletadas foram classificadas segundo a Instrução Normativa 62, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2012) como leite cru refrigerado, o qual indica o leite retirado e armazenado em sistema aberto tendo o período de até 2 horas para chegada a seu destino final sem adição de qualquer tratamento.

Para avaliar a qualidade do leite utilizou-se as seguintes análises físico-químicas: densidade, acidez, gordura, proteína, sólidos totais (ST), sólidos não gordurosos (SNG) e crioscopia.

- Densidade relativa

A densidade é o peso específico do leite onde seu resultado depende da concentração de elementos em solução e da porcentagem de gordura. Este teste pode ser útil na detecção da adulteração do leite, uma vez que a adição de água causa diminuição da densidade, enquanto a retirada de gordura resulta no aumento (SANTOS & FONSECA, 2007). Dentre as causas de variação da densidade, pode-se destacar a adição de água, que leva a uma diminuição na densidade do leite, já o desnatado e a adição de amido ocasionam um aumento (MENDES et al., 2010).

Os valores normais médios de densidade situam-se entre 1,028 a 1,034g/mL, a 15°C (BRASIL, 2012).

- Acidez

A acidez do leite determina o aumento do ácido láctico, que indica a fermentação da lactose por bactérias mesófilas. Porém outros componentes do leite podem interferir na acidez, onde se destacam citratos, fosfatos e proteínas. A acidez é avaliada de forma quantitativa por intermédio do método Dornic, na qual acidez total titulável é a quantidade de ácido de uma amostra que reage com uma base de concentração conhecida neste caso a Solução Dornic composta por NaOH N/9 (SANTOS, 2000).

Segundo Brasil (2012) os valores normais para Acidez variam entre 14 ° D e 18 ° D.

- Gordura

Rosenthal (1991) afirma que o leite bovino possui teor de gordura semelhante ao do leite humano e apresenta uma boa assimilação por parte do organismo, representando um importante componente nutricional.

Segundo a Instrução Normativa 62, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2012) o valor mínimo para este componente é de 3,0% para o leite cru refrigerado, considerado o leite normalmente entregue nas plataformas das indústrias.

As gorduras contêm ácidos graxos, essenciais ao organismo e atuam na absorção das vitaminas lipossolúveis (MARGARIDO et al., 2004). Os lipídeos atuam como transportadores de vitaminas lipossolúveis e pigmentos, auxiliando em sua absorção. Atuam na formação de hormônios e moléculas sinalizadoras, componentes de membranas celulares. Fornecem energia de forma pontual ou formam reservas nos tecidos adiposos, além de fornecer proteção contra mudanças de temperatura e choques mecânicos (LEHNINGER et al., 1995).

Os percentuais de gordura do leite variam em função de diversos fatores (como o estágio de lactação, alimentação, raça, etc.) tornando esta variável mais instável que os percentuais de proteína e lactose (HARDING, 1995; BLOCK, 2000; PICININ et al., 2001).

Sabendo então a importância da gordura para o organismo sua determinação é necessária para credenciar um leite de qualidade, para isso o método mais utilizado é o de Gerber, que se baseia na quebra da emulsão do leite pela adição de ácido sulfúrico e álcool isoamílico, com centrifugação e posterior determinação da gordura (BRASIL, 2006).

- Proteínas

As proteínas podem ser incluídas em funções biológicas importantes como reparação tecidual, construção e reparação de músculos e ossos, gerar energia para o metabolismo corpóreo além de regular vários desses metabolismos (ANTUNES, 2003). Possuem alto valor nutricional, contendo alto teor de aminoácidos essenciais, especialmente os de cadeia ramificada. Também apresentam alto teor de cálcio e de peptídeos bioativos do soro (HARAGUCHI et al., 2006).

A proteína total do leite é composta por numerosas proteínas específicas. A principal é a caseína, representando entre 77 e 82% de suas proteínas totais (BEHMER, 1999). A maior parte das proteínas do leite é sintetizada na glândula mamária, com exceção das imunoglobulinas e da albumina bovina, pré-formadas no sangue e transferidas para o leite (HARDING, 1995).

Segundo a Instrução Normativa 62, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2012) o valor mínimo aceito para este componente é de 2,9%.

Análises de proteína têm sido feita através dos métodos de ultra-som mais referenciados pelo Ekomilk®, este método se destaca, pois as medições se tornam práticas e econômicas, dispensando o uso de reagentes. Sendo então utilizados para avaliar um grande número de amostras em menor espaço de tempo. (BARCELOS et al., 2007).

- Sólidos totais e sólidos não gordurosos

Sólidos totais compreendem o conteúdo de gorduras, proteínas e outras frações nitrogenadas, açúcares e cinzas do leite (FONSECA & SANTOS, 2000).

Entre os elementos que compõem os sólidos do leite, a proteína, mais especificamente a porcentagem de caseína em relação ao teor de proteína total é o mais importante do ponto de vista econômico, afetando o rendimento principalmente em aplicações que visem concentrar este componente, como na fabricação de queijos (VIOTTO & CUNHA, 2006).

Segundo Burchard & Block (1998), caso o mercado pague incentivos para sólidos totais, com bonificação para proteína e gordura, os produtores irão começar a procurar tecnologias para aumentar a concentração destes componentes no leite.

Segundo a Instrução Normativa 62, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2012) os valores mínimos aceitos para Sólidos Totais é de 11,4 % e 8,4 % para Sólidos não Gordurosos.

- Crioscopia

A crioscopia é outro fator importante na qualificação da condição de integridade do produto, ela indica a temperatura de congelamento do leite e é usada como forma de detectar fraude por adição de água. O ponto de congelamento é determinado, principalmente pelos elementos solúveis do leite, em especial a lactose. (SANTOS & FONSECA, 2007; SILVA, 2010). Portanto esse fator representa um importante atributo qualitativo do leite “in natura” e um determinante da autenticidade do leite de consumo, já que a água, além de diluir os componentes naturais do leite, pode representar grande risco de contaminação do mesmo já que não se tem conhecimento da qualidade desse componente adicional (TRONCO, 1997).

O ponto de congelamento do leite é uma propriedade física que apresenta pequenas variações de acordo com o período de lactação, estação do ano, clima, alimentação, raça e doenças dos animais (TRONCO, 1997). O acesso ilimitado ao alimento concentrado e a ingestão de água nos intervalos entre ordenhas, quando compensados pelo livre acesso aos mesmos antes da ordenha, podem ser causas da diminuição do índice crioscópico do leite (PRATES et al., 2000). Brasil (2012) considera valores aceitáveis para o índice crioscópico os que estiverem entre  $-0,530^{\circ}\text{H}$  e  $-0,550^{\circ}\text{H}$ .

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de Estudo

A área de estudo está localizada no município de Queimadas – PB, pertencente à região do Cariri Paraibano (Figura 1), considerada uma das maiores áreas produtoras de fava da região Nordeste, grande polo de mão de obra industrial na região do compartimento da Borborema, além de compreender a bacia leiteira do cariri paraibano, com bons índices de produção de leite bovino e caprino.

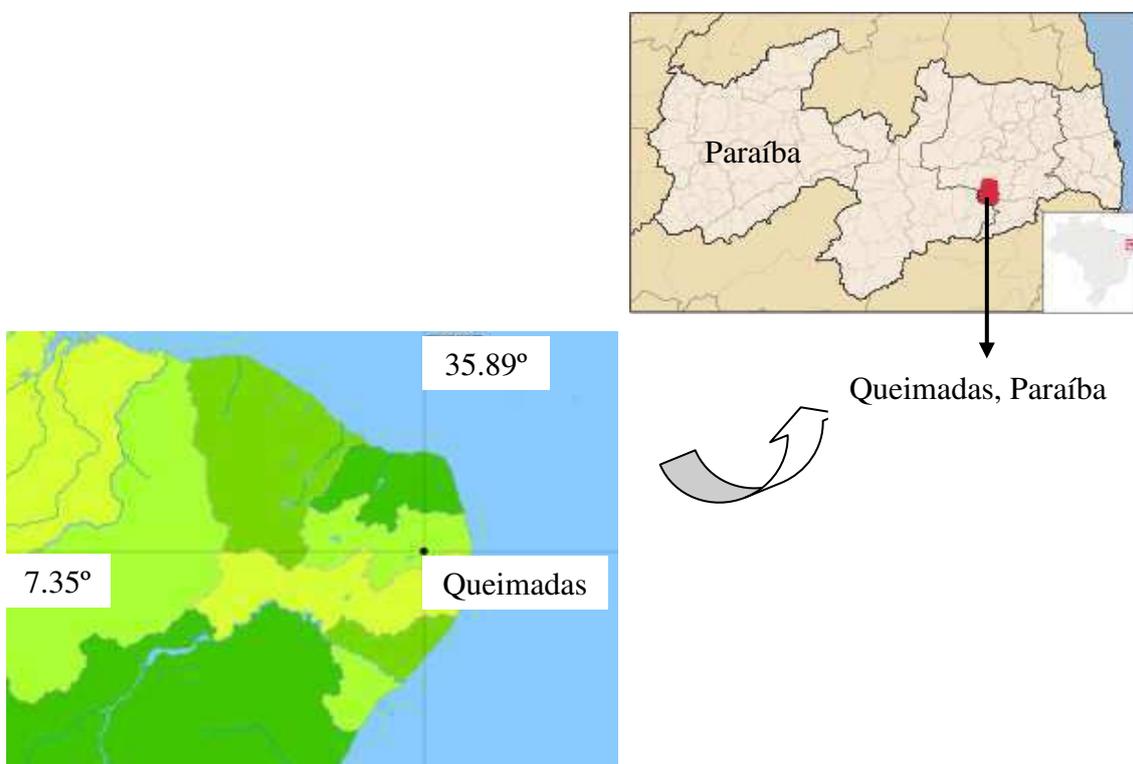


Figura 1: Localização geográfica da área de estudo.

Fonte: (IBGE, 2011)

O trabalho foi desenvolvido no Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos – PB, no Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Leite e Derivados da Universidade Federal de Campina Grande. A fase de coleta foi desenvolvida em propriedades familiares da cidade de Queimadas – PB.

### **3.2 Coleta das amostras de leite**

Foram coletadas e analisadas no período de fevereiro de 2011 a março de 2011, amostras de leite produzidas em 40 sistemas familiares da cidade de Queimadas – PB, sendo realizadas 7 visitas diferentes ao referido município. As amostras foram coletadas de forma aleatórias nos latões de leite, de acordo com a técnica preconizada por Brasil (2006) e enumeradas de 1-40 representando cada amostra uma propriedade diferente.

Coletado o leite, era analisado quanto a Densidade e Acidez no referido local, em seguida as amostras eram acondicionadas em caixa de isopor com gelo e conduzido ao Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Leite e Derivados da Universidade Federal de Campina Grande para a realização das análises.

A metodologia usada para análises foi a recomendada por Brasil (2006), exceto crioscopia e proteína, os quais utilizaram equipamentos eletrônicos referenciados pelo manual de seus respectivos fabricantes.

### **3.3 Determinação da Densidade relativa**

A obtenção do valor da densidade relativa das amostras foi obtido pela separação de uma amostra de 500 mL de leite em uma proveta, e mergulhado o termolactodensímetro, após o equipamento se estabilizar era lido a temperatura e a densidade relativa para a temperatura atual da amostra, nesse momento caso a temperatura fosse diferente de 15 °C era utilizada a tabela para conversão em que se obtém o valor da densidade relativa a 15 °C.

### **3.4 Análise de Acidez**

A acidez era mensurada através do método Dornic (°D), onde transferia-se para um béquer, 10 mL de leite e adicionava-se três gotas de solução alcoólica neutralizada de fenolftaleína 1% (m/v), sendo a amostra titulada em seguida com solução Dornic (hidróxido de sódio 0,111 mol/L) até a viragem da cor de branco para levemente rósea. O volume gasto foi registrado e expresso em graus Dornic (°D), sendo que cada 0,1 mL de solução Dornic gasto na titulação corresponde a 1°D.

### **3.5 Análise de Gordura:**

O teor de gordura foi mensurado pelo método volumétrico por intermédio do butirômetro de Gerber. Para cada amostra era adicionado ao butirômetro 10 mL de ácido sulfúrico com densidade ajustada 1.820 a 1.825, 11 mL de leite, escorrendo lentamente pelas paredes do butirômetro, para posteriormente ser adicionado 1mL de álcool amílico, seguindo-se de centrifugação durante 3-5 minutos a uma rotação de 800-1200 RPM.

### **3.6 Análise de Proteína:**

A determinação de proteína foi feita por meio de ultra-som, com a utilização do Ekomilk®, devidamente calibrado para análise de leite bovino, segundo as instruções contidas no manual do equipamento.

### 3.7 Determinação dos Sólidos Totais e Sólidos não gordurosos

O valor de Sólidos Totais foi obtido pela equação  $ST = \left(\frac{G}{5}\right) + \left(\frac{D}{5}\right) + 0,26$ ; onde G representa a gordura, e D a densidade real.

Já para a determinação do valor de Sólidos não Gordurosos, subtraia-se o percentual de gordura do valor de Sólidos Totais.

### 3.8 Análise do índice crioscópico

A determinação do índice crioscópico foi realizada através de método eletrônico, utilizando-se do aparelho Crioscópio MK 540 Flex Portátil. A metodologia seguida para a execução dessa técnica foi realizada segundo o manual do fabricante do aparelho e o resultado obtido em Graus Hortvet (°H).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados obtidos após as análises de Acidez, Densidade relativa, Gordura, Sólidos Totais, Sólidos não Gordurosos, Índice Crioscópico e Proteína estão descritos na Tabela 1, bem como a média geral de todos os produtores para os referidos testes. As amostras coletadas foram denominadas de 1-40 representando cada propriedade rural onde foram obtidas.

**Tabela 1: Valores e Média de Acidez, Densidade relativa, Gordura, Sólidos Totais, Sólidos não Gordurosos, Índice Crioscópico e Proteína obtidos das amostras de leite produzidas em sistemas de agricultura familiar na cidade de Queimadas, Paraíba, no período de fevereiro de 2011 a maio de 2011.**

<b>Produto</b>	<b>Acidez</b>	<b>Densidade</b>	<b>Gordura</b>	<b>Sólidos totais</b>	<b>Sólidos não gord.</b>	<b>Índice Crioscópico °H</b>	<b>Proteína</b>
1	17	1,030	2,6	11	8,4	-0,556	3,08
2	14	1,028	4,2	12,5	8,3	-0,523	2,72
3	17	1,032	4,5	13,68	9,18	-0,534	3,23
4	18	1,030	3,8	12,32	8,52	-0,543	3,12
5	16	1,029	4,8	13,43	8,63	-0,537	2,96
6	17	1,032	3,5	12,25	8,75	-0,534	3,01
7	14	1,028	5,9	14,4	8,5	-0,525	2,84
8	16	1,031	4	13	9	-0,538	3,16
9	16	1,030	3	11,77	8,77	-0,539	3,03
10	21	1,033	2,2	11,25	9,05	-0,544	3,17
11	15	1,031	3	11,8	8,8	-0,54	3,07
12	13	1,029	4,9	13,45	8,55	-0,527	2,98
13	16	1,028	4,6	12,84	8,24	-0,532	2,88
14	16	1,031	2,7	11,42	8,72	-0,557	3,16

15	18	1,030	3	11,48	8,48	-0,534	3,03
16	16	1,032	4,1	13,19	9,09	-0,532	3,05
17	15	1,029	2,4	10,44	8,04	-0,502	2,68
18	16	1,030	5,2	14,12	8,92	-0,533	2,98
19	14	1,029	3,6	11,98	8,38	-0,528	2,73
20	18	1,038	2,4	11,08	8,68	-0,546	2,92
21	16	1,030	4,5	13,38	8,88	-0,53	1,97
22	13	1,030	3,2	11,6	8,4	-0,521	2,82
23	17	1,031	4	13,02	9,02	-0,534	3,02
24	17	1,031	3,5	12,41	8,91	-0,539	3,05
25	17	1,030	3,8	12,33	8,53	-0,525	2,92
26	16	1,031	2,5	11,21	8,71	-0,537	2,98
27	16	1,028	4,6	12,96	8,36	-0,524	2,93
28	17	1,030	2,8	11,11	8,31	-0,537	2,85
29	11	1,023	3,9	10,66	6,76	-0,396	2,27
30	15	1,028	2,6	10,52	7,92	-0,525	2,81
31	18	1,030	1,9	10,15	8,25	-0,511	2,97
32	18	1,032	2,7	11,59	8,89	-0,543	3,09
33	15	1,030	2,1	11,43	9,83	-0,544	2,92
34	18	1,030	4,5	13,35	8,85	-0,545	2,86
35	17	1,032	3,5	12,38	8,88	-0,534	3,07
36	19	1,030	4,9	13,78	8,88	-0,533	3,1
37	17	1,030	2,9	11,41	8,51	-0,534	2,96
38	17	1,032	1,7	9,86	8,16	-0,557	3,04
39	18	1,030	2,9	11,23	8,33	-0,536	2,87
40	15	1,030	3,2	11,64	8,44	-0,537	3
<b>MÉDIA</b>	<b>16,25</b>	<b>1,030</b>	<b>3,5025</b>	<b>12,085</b>	<b>8,5955</b>	<b>-0,53115</b>	<b>2,9325</b>
				<b>5</b>			

As amostras ao serem submetidas ao teste de acidez revelaram que os produtores 12, 22 e 29 correspondentes a 7,5 % do total de produtores, estavam com o valor abaixo de 14 °D o qual se refere ao valor mínimo exigido indicando portanto alcalinidade das amostras. Os produtores 10 e 36 o que representam 5% das amostras estavam acima de 18 °D o qual se refere ao valor máximo exigido indicando acidez do leite, esse fator pode estar relacionado a presença de enfermidades nos rebanhos destes produtores, o que aumentaria a quantidade de células somáticas e por subsequência a acidez do leite. As demais amostras encontravam-se dentro do padrão exigidos por Brasil, (2012). A média para acidez foi igual a 16,25 °D, ficando acima da média encontrada por Pacheco (2011) que encontrou valores iguais a 14,9 °D ao analisar leite cru refrigerado no agreste pernambucano, leite esse considerado alcalino. Freitas (2011) ao alisar leite cru refrigerado no cariri paraibano encontrou uma média de 20 °D, indicando acidez nas análises realizadas. Já Teotônio (2011) encontrou média igual a 18,1 °D na análise de leite cru refrigerado em cidades do sertão paraibano, indicando leve acidez na média das amostras.

Apenas a densidade da amostra do produtor 29 correspondente a 2,5% das amostras estava abaixo do valor mínimo que é 1.028 g/mL 15/15°C, sendo sugestivo de adição de água ao produto e por subsequência diluição da amostra. O produtor 20 apresentou resultado acima do valor máximo que é 1.034 g/mL 15/15°C, valores esses preconizados por Brasil (2012). As amostras obtiveram uma média igual a 1.030 g/mL 15/15°C. A média da densidade de todos os produtores que participaram desse estudo foi igual a encontrada por Pacheco (2011), que trabalhou com leite cru refrigerado do agreste pernambucano. Freitas (2011) encontrou no estado da Paraíba, uma média de densidade igual a 1.032 g/mL 15/15°C, acima do encontrado neste estudo, Por outro lado Teotônio (2011) obteve uma média igual a 1.029 g/mL 15/15°C trabalhando com leite cru refrigerado das cidades de Juru e Água Branca no sertão paraibano.

Nas análises realizadas para obtenção dos valores de gordura presente nas amostras, foi detectado que 14 amostras estavam abaixo do valor mínimo exigido que é de 3%, perfazendo 35% do total. A gordura apresentou valor médio igual a 3,5 para todos os produtores. O percentual de gordura variou bastante, estando entre 1,7% a 5,9%. Essa variação pode ser devido ao tipo de alimentação oferecida aos animais, raça, manejo, e outros fatores, esse componente por essa gama de (HARDING, 1995). Teotônio (2011) encontrou nos municípios de Juru e Água Branca no sertão paraibano média de 2,9% de

gordura nas amostras para leite cru refrigerado, já Pacheco (2011) no agreste pernambucano obteve média igual a encontrada nesse trabalho para leite cru refrigerado.

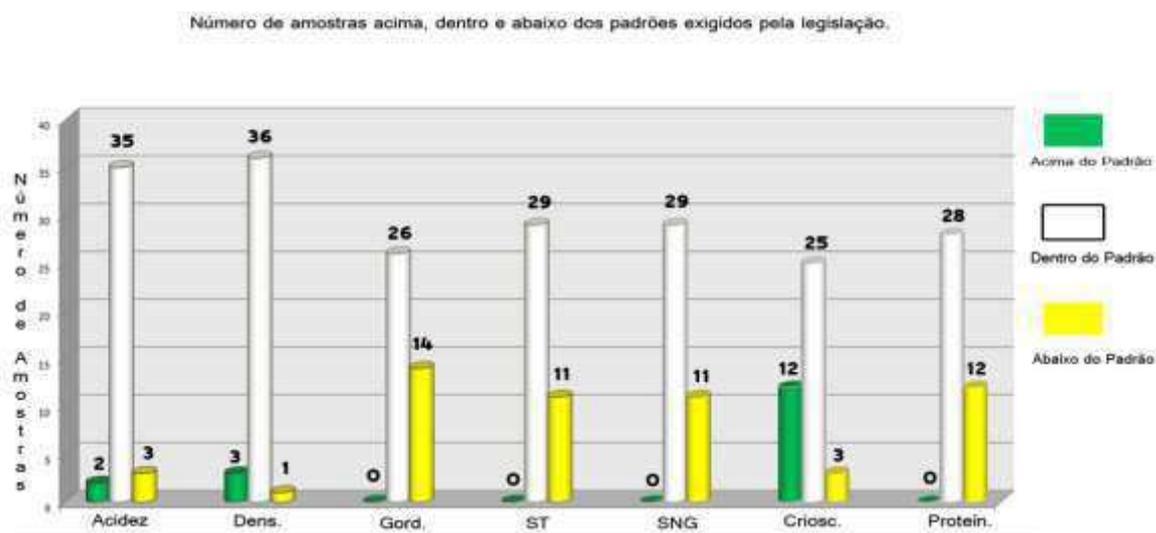
Com relação à quantidade de proteína, foi detectado que 12 amostras apresentavam valor inferior ao mínimo exigido que é de 2,9%, isso equivale a 30 % do total de amostras, obtendo uma média de 2,93%. Freitas (2011) analisando leite cru refrigerado de produtores do cariri paraibano observou média de 3,03% de proteína. Já Pacheco (2011) encontrou média de 3,11% de proteína analisando leite cru refrigerado de produtores do agreste pernambucano.

No teste de determinação dos Sólidos Totais, 11 amostras, o equivalente a 27,5% do total de produtores, estavam abaixo do valor base que é no mínimo 11,4 g/100g de leite. A média entre os produtores do valor de ST foi de 12,09%. Pacheco, (2011) encontrou valor parecido, com 12,12% para leite cru refrigerado no agreste pernambucano, Freitas (2011) encontrou valor médio de 11,78% no cariri paraibano e Teotônio (2011) também em municípios do sertão paraibano encontrou valor médio igual 10,18% para este parâmetro.

Quanto aos Sólidos não Gordurosos observou-se que 11 amostras (27,5%), estavam abaixo do valor regulamentar que é de no mínimo 8,4 g/100g de leite, tendo uma média geral de 8,59%, sendo maior que o encontrado por Teotônio (2011) para leite cru refrigerado no sertão paraibano e bem parecido com o encontrado por Pacheco, (2011) no agreste pernambucano que foi igual a 8,58%.

O índice crioscópico, que é a análise onde se avalia a temperatura de congelamento do leite para detectar fraudes por adição de água apresentou como resultado que os produtores 1, 14 e 38 o que representa 7,5 % do total, obtiveram valores inferiores a - 0,550 °H. Os produtores 2, 7, 12, 17, 19, 22, 25, 27, 29, 30 e 31 estavam com valores superiores a - 0,530 °H, correspondente a 27,5 % do total, indicando uma possível adição de água pelos produtores. A crioscopia obteve como média geral dos produtores - 0,531 °H, portanto dentro dos padrões para este parâmetro. Teotônio (2011) trabalhando com leite cru refrigerado em municípios do sertão paraibano obteve média igual a -0,541 °H ficando também dentro do padrão estabelecido.

Gráfico a seguir mostra a quantidade de amostras acima, dentro ou abaixo dos valores referenciados pela legislação de acordo com cada análise.



**Gráfico 1: Quantidade de amostras acima, abaixo ou dentro dos padrões referenciados pela legislação de acordo com cada análise.**

Os dados obtidos neste trabalho apontam para a rejeição das amostras 1, 2, 7, 10, 13, 14, 17, 19, 22, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 38 e 39, totalizando 17 amostras do total. A porcentagem de rejeição das amostras chega a 42,5 % o que preocupa pela alta rejeição dos produtos comercializados sem vigilância na região. Para que haja rejeição das amostras considera-se quando a legislação cita que ao apresentar irregularidade em 3 (três) provas de rotina ou 1 (uma) de precisão e 1 (uma) de rotina, sendo considerada nesse caso apenas a crioscopia como teste de precisão.

Deve ser ressaltado que o produtor 29 obteve índices que indicam a adição de água no seu produto, isso condena ainda mais o produto oriundo de sua propriedade para o consumo humano, tanto quanto a sua qualidade nutricional como também sobre o aspecto higiênico, pois a contaminação pela água é um dos principais gargalos da indústria alimentícia.

## 5 CONCLUSÕES

A relação entre esses resultados e a frágil condição de produção desses grupos familiares, leva a várias reflexões sobre o alto índice de rejeição das amostras. Levando em conta à época de coleta, em que a escassez de alimento e água era evidente e da pouca assistência que eles recebem, a fragilidade no sistema de produção fica evidente. Contra isso temos a legislação que já se instala por muitos anos e que ainda é de pouquíssimo conhecimento dos produtores, nesse baixo conhecimento também se inclui as práticas de manejo e convivência com as condições climáticas que ocorrem todos os anos e mesmo assim são ignoradas por produtores e órgãos incentivadores.

A qualidade do produto comercializado na região segundo este trabalho está sobre alerta, o que deve colocar também em alerta órgãos fiscalizadores, incentivadores e produtores para o momento em que se inclui a pecuária leiteira da região. Medidas devem ser tomadas por todos a fim criar um sistema mais eficiente e que possa atender a qualidade exigida por lei, e pelo mercado que deve a cada dia se tornar mais exigente.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMIOT, J. et al. **Ciência y tecnología de La leche**. Zaragoza – Espanha: Acribia, 547p. 1991.

ANTUNES, A. J. **Funcionalidades de proteínas do soro de leite bovino**. Barueri: Manole, 2003.

BARCELOS, S. S. Eficiência da análise eletrônica na determinação da qualidade físico-química do leite bovino. **Associação brasileira de zootecnistas**. São Paulo. Julho 2007. Disponível em: <[http://www.abz.org.br/files.php?file=documentos/EFICIENCIA\\_DA\\_ANALISE\\_679672432.pdf](http://www.abz.org.br/files.php?file=documentos/EFICIENCIA_DA_ANALISE_679672432.pdf)>. Acesso em: 15 mar. 2011.

BEHMER, M. L. A. **Tecnologia do Leite**, 13.ed. São Paulo: Nobel, 1999. 320p.

BELOTI, V. Leite clandestino: quem tem medo do lobo mau?. MilkPoint. 2002. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/espaco-aberto/leite-clandestino-quem-tem-medo-do-lobo-mau-8462n.aspx>>. Acesso em: 19/04/20013;

BITENCOURT, D. et al. **Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de Clima Temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 195p.;

BLOCK, E. Nutrição de vacas leiteiras e composição do leite. In: ENCONTRO ANUAL DO CONSELHO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 2000, Curitiba, Pr. **Anais...** Curitiba: Centro Integrado dos empresários e trabalhadores das Indústrias do Paraná – CIETEP/FIEP, 2000. 103p. p.85-88.

BRASIL. Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 68 – Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos**. Diário Oficial da União de 12 de Dezembro de 2006. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consultarLegislação>>. Acesso em: 19 mar. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – R.I.I.S.P.O.A**. Brasília-DF, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Pecuária. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62 de 01/01/2012. **Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite**. Diário Oficial da União, Brasília-DF, Brasil;

BRESSAN, M. Categorias de Mercados ao longo da cadeia agroalimentar do leite. 2000. *In*: BRESSAN, M.; MARTINS, C. E.; VILELA, D. (ed). **Sustentabilidade da pecuária do leite no Brasil**. Juiz de Fora: EMBRAPA, p193-201;

BRITO, J. R. F. et al. Sensibilidade e especificidade do “Califórnia Mastitis Test” como recurso diagnóstico da mastite em relação à contagem de células somáticas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 17, n.2, p. 49-53, 1997;

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

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

FRAZIER, W. C. WESTHOFF, D.C. **Microbiologia de los alimentos**. Zaragoza: Acribia. 1978. p. 274-300.

FREITAS, W. C. **Aspectos higiênico-sanitário, físico-químicas e microbiota láctea de leite cru, queijo de coalho e soro de leite produzidos no estado da Paraíba**. 2011. Disponível em: <[www.ct.ufpb.br/pos/ppgcta/portal/index.php](http://www.ct.ufpb.br/pos/ppgcta/portal/index.php)> Acesso em 13 de mar.de 2013.

GARRIDO, N. S. et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite pasteurizado proveniente de mini e micro-usinas de beneficiamento da região de Ribeirão Preto – SP. **Instituto Adolfo Lutz**, v. 60, n.2, p. 141-146, 2001.

GOMES, Í. D. et al. Correlação entre os métodos de referência e análise eletrônica na determinação da qualidade físico-química do leite bovino na sudeste do estado do Pará. *In*: ZOOTECA, 2006, Recife. **Anais...** Recife: ABZ, 2006. CD-ROM. Disponível em : <[http://www.abz.org.br/files.php?file=documentos/R0245\\_1\\_384145245.pdf](http://www.abz.org.br/files.php?file=documentos/R0245_1_384145245.pdf)> . Acesso em : 17 mar. 2011;

HARDING, F. **Compositional quality: milk quality**. Glasgow: Blackie Academic Professional, 1995. 165p.;

HARAGUCHI, F. K.; ABREU, W. C.; PAULA, H. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Rev. Nutr.**, v. 19, n. 4, p. 479-488, jul./ago., 2006;

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo agropecuário 2011**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <[http://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_estatisticas.htm](http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm)>. Acesso em: 16 abril. 2013;

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <[http://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_estatisticas.htm](http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm)>. Acesso em: 16 abril. 2013;

KITCHEN, B. J. Review of the progress of dairy science: bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnosis tests. **Journal of Dairy Research**. v. 48, p. 167-188, 1981;

LARANJA, L.F. F. da ; SANTOS, M. V. dos. **Qualidade do Leite e Controle da Mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. p. 163-167.

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica**. 2.ed. São Paulo: 1995. 839p.;

MADALENA, F. E. A cadeia do leite no Brasil. In: MADALENA, F. E.; MATOS, L. L.; HOLANDA-JUNIOR, E. V. **Produção de leite e sociedade: uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil**. FAEPMZ: Belo Horizonte, 2001;

MDA. **Emissão de Extrato de Declaração de Aptidão ao PRONAF**. Brasília (DF), 2013. Disponível em: <<http://smap14.mda.gov.br/dap/extrato/pf/PesquisaMunicipio.aspx>>. Acesso em 23 de Abril de 2013.

MARGARIDO, M. A.; BUENO, C. R. F.; MARTINS, V. A. **Produtos lácteos: algumas considerações nutricionais e econômicas**. Inst. de Economia Agrícola; 2004. Disponível em: <[www.ica.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=1495](http://www.ica.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=1495)>. Acessado em: 25 mar. 2011;

MENDES, C.G. et al. Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal Comercializado no município de Mossoró - RN. **Ciência animal Brasileira**, Goiânia, v. 11, n. 2, p. 349-356, abr/jun. 2010;

MILINSKI, C.C.; GUEDINE, P. S. M.; VENTURA, C. A. A. O sistema agroindustrial do

leite no Brasil: Uma análise sistêmica. In: **Anais do IV Congresso Brasileiro de sistemas: Centro Universitário de Franca** – Uni-FACEF, 2008;

MÜLLER E. E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL / editores Geraldo Tadeu dos Santos et al., **Anais...** Maringá : UEM/CCA/DZO – NUPEL, 2002. 212P. Toledo – PR, 29 e 30/08/2002. p. 206-217;

NORO, G. et al. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por 78 cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1129-1135, 2006;

OLIVAL A. A.; SPEIXOTO A. A. Leite informal no Brasil: Aspectos sanitários e educativos. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo. V. 18, n. 119, p. 12-17, abril 2004;

OLIVEIRA, A. J.; CARUSO, J. G. B. Leite: características, composição química, propriedades, obtenção higiênica, conservação e tratamento. In: CAMARGO, R. et al., (Ed.). **Tecnologia dos produtos agropecuários**. São Paulo : NOBEL, 1984. p.191-203;

OLIVEIRA, C. A. F.; FONSECA, L. F. L.; GERMANO, P. M. L. Aspectos relacionados à produção, que influenciam a qualidade do leite. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.13, n.62, p.10-16, 1999;

OTONI, M. N. et al. Caracterização e estudo da agricultura familiar: o caso dos produtores de leite do município de Lagoinha, estado de São Paulo. 2001. **Rev. Informações Econômicas**, v. 31, n. 4, p. 43-74;

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

PARAÍBA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento da Agropecuária e da Pesca. Dados não publicados, 2012;

PELCZAR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia**. São Paulo: Makron Books, 1996. v.2, p.22-40;

PEREIRA, L. T. P. et al. Avaliação dos indicadores de qualidade do leite pasteurizado tipo C comercializado em Ponta Grossa, Paraná. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo. v. 20, n. 147, p. 83-89, dez. 2006.

PICININ, L. C. A. et al. Qualidade físico-química de leite cru resfriado. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 18., 2001, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora: Instituto de Laticínios Cândido Tostes, 2001. V.56, 389p. p.294-300.

PRATES, E. R. et al. Novos desafios para produção leiteira do Rio Grande do Sul. In: 2º **Encontro Anual da UFRGS sobre Nutrição de Ruminantes**, 2000, Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p 73-98, 2000.

RAMOS, C., et al. Avaliação dos indicadores de qualidade de leite cru das espécies bubalinas, ovinas e caprinas. Revista do instituto de laticínios “Candido Tostes” **anais...** XXI Congresso nacional de laticínios. v. 58 n. 333, Juiz de Fora, 2003, 227-231 p.;

RIBEIRO M.G. Princípios terapêuticos na mastite em animais de produção e de companhia. In: Andrade S.F. (Ed.), **Manual de Terapêutica Veterinária**. 3ª ed. Roca, São Paulo. 2008. 936p.;

RIVA, A. L. M. et al. **Leite informal e aspectos de saúde pública**. 2000. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/mercado/conjuntura-de-mercado/leite-informal-e-aspectos-de-saude-publica-8053n.aspx>> acesso em 15 de fevereiro de 2013.

ROSENTHAL, I. **Milk and dairy products**. Weinheim: VCH Verlagsgesellschaft, 1991. 217p;

SANTOS, M.V. Qualidade do Leite e Controle de Mastite, Lemos Editorial, São Paulo, 2000, 175p.;

SANTOS, M.V; FONSECA, L. F. L. **Estratégia para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. 2. Ed. Barueri, SP: Manole, 2007. 314p.;

SHEARER, J.K.; BACHMAN, K.C.; BOOSINGER, J. **The production of quality milk**. Institute of Food and Agricultural Science, University of Florida, 1992. Disponível em <<http://edis.ifas.ufl.edu> >. Acesso em 19.02.2013;

SHEARER, J.K.; SCHMIDT, R.H.; RENEAU, J.K. Monitoring milk quality and udder health. . In: VAN HORN, H.H.; WILCOX, C.L J. **Large dairy herd management**. Champaign: American Dairy Science Association. 1992. p.475-487;

SILVA, P. H. C. et al. Avaliação físico-química de diversos tipos de leites pasteurizados comercializados no distrito federal e adequação aos regulamentos técnicos. 35º CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA – CONBRAVET, 2008. **Anais...** Gramado 2008. Disponível em:

<<http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R0519-1.pdf>>. Acessado em: 10.02.2013;

SILVA, P. H. F. et al. Variações regionais e sazonais na composição salina do leite. Revista do instituto de laticínios “Candido Tostes” **anais...** do XXI Congresso nacional de laticínios. v. 59 n. 339, Juiz de Fora, 2004, 24-31 p.;

SILVA R. C. B. et al. Análises físico-químicas para determinação da qualidade em leite cru. **X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2010 – UFRPE:** Recife, 2010;

SILVEIRA, T. M. L. Comparação entre os métodos de referência e a análise eletrônica na determinação da composição do leite bovino. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.56, n.6, p.782-787, 2004;

SOUZA, B. B. et al. Parâmetros fisiológicos e índice de tolerância ao calor de bovinos da raça Sindi no semi-árido paraibano. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 883-888 maio/jun., 2007(b);

SOUZA, D. R. M. Qualidade do leite de vacas das raças Guzerá e Sindi criadas no **Cariri Ocidental Paraibano – Brasil**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). CSTR/UFCG, Patos, 2010;

TAKAHASHI, H.T. et al. Incidência de *S. áureos* em amostras de leite cru de propriedades rurais da região de Londrina (PR). **Revista do instituto de laticínios “Cândido Tostes”**. Juiz de Fora, v .57, n. 327, p. 213-215, jul/ago., 2002;

TEOTÔNIO, J. J. C. **Qualidade do leite de vaca comercializado por pequenos produtores nos Municípios Paraibanos de Água Branca e Juru**. 2011. 34 f. Monografia ( Bacharelado em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2011;

TRONCO, V.M. controle físico – químico do leite. In: **Manual Para Inspeção da Qualidade do leite**. Santa Maria, RS: UFMS, Cap. V p. 103- 105 1997.

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

VIEIRA, L.C.; KANEYOSHI, C.M.; FREITAS, H. **Criação de gado leiteiro na Zona Bragantina. Sistemas de produção**, 02. Embrapa Amazônia Oriental, Dez./2005.

Disponível

em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/GadoLeiteiroZonaBragantina/paginas/qualidade.htm>> . Acesso em: 21-02-2013;

VIOTTO, W.H.; CUNHA, C.R. Teor de sólidos do leite e rendimento industrial. In: ALBENONES, J.M.; DÜRR, J.W; COELHO, K.O. (Ed.) **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. 1.ed. Goiânia: Talento Gráfica e Editora, p.241-258, 2006.

ZOCCAL, R. et al. Nova pecuária leiteira brasileira. In: **3º Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**. Recife: CCS Gráfica e Editora, 2008. p.85-95;

ZOCCAL, R.; GOMES, A.T. **Zoneamento da produção leiteira no Brasil**. 2010. Disponível em <<http://www.sober.org.br>>. Acesso em 14 mar. 2013;

ZOCHE, F. et al. Qualidade microbiológica e físico-química do leite pasteurizado produzido na Região do Oeste do Paraná. **Archives of Veterinary Science**, v. 7, n. 2, p. 59-67, 2002.