

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

MONOGRAFIA

Avaliação físico-química do leite de cabra cru proveniente de mini-usinas
da região do cariri paraibano

Amanda Chagas da Silva

2011



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

MONOGRAFIA

Avaliação físico-química do leite de cabra cru provenientes de mini-usinas
da região do Cariri paraibano

Amanda Chagas da Silva

Orientanda

Maria das Graças Xavier de Carvalho

Orientadora

Maria Júlia Nardelli

Co-orientadora

Tecnologia e Inspeção de Leite e Derivados

Área de Concentração

Patos – PB

2011

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO CSTR /
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

S586a

2011 Silva, Amanda Chagas da

Avaliação físico-química do leite de cabra cru proveniente de mini-usinas da região do cariri paraibano / Amanda Chagas da Silva. - Patos - PB: UFCG/UAMV, 2011.

46f.: il. Color.

Inclui Bibliografia.

Orientador: Maria das Graças Xavier de Carvalho
(Graduação em Medicina Veterinária). Centro de Saúde e
Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1- Leite de cabra – Avaliação físico-química.

CDU:637.12:636.3

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS DE PATOS – PB**

AMANDA CHAGAS DA SILVA
Graduanda

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

ENTREGUE EM 16/06/2011

MÉDIA 96

BANCA EXAMINADORA

Maria das Graças X. de Carvalho
Prof. Dra. Maria das Graças Xavier de Carvalho
Orientador

98
Nota

Marcílio Fontes César
Prof. Dr. Marcílio Fontes César
Examinador I

93
Nota

Nara Geanne de Araújo Medeiros
Prof. Msc. Nara Geanne de Araújo Medeiros
Examinador II

98
Nota

À minha família, dedico,
com amor e carinho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Daniel e Odete, por terem me apoiado sempre em toda a caminhada da minha vida, o fruto dos seus esforços estão aqui neste trabalho e na minha formação como profissional e seguir esse sonho de ser Médica Veterinária.

A todos os professores pelos ensinamentos que me foram dados durante todos esses anos para a minha formação acadêmica, em especial para Professoras Nara Geanne, Norma, Márcia Melo, Rosane, à Médica Veterinária Rosileide Carneiro e aos Professores Marcílio, Moraes, Gildenor Xavier, Fernando Zanella, Pedro Isidro entre outros.

À minha querida orientadora, Professora Maria das Graças Xavier de Carvalho pela sua imensa paciência e carinho para comigo, e por mostrar que trabalhar com leite é algo de muita importância para a nutrição da sociedade.

À Dra. Maria Júlia, que admiro e tenho muito carinho e consideração, uma pessoa maravilhosa de se conhecer e conviver. Ao professor Francisco Roserládio (Chico) com sua personalidade e simpatia que contagiam.

A todos que trabalham na área de tecnologia e inspeção do leite: Dalana, Gabriela Berto, Maria do Carmo, minha querida Elizabete (Bete), Iara, Marcus, Walisson, Vinícius e todos os outros.

Ao meu querido companheiro David, por sempre estar me suportando e mostrando o que é amar sem questionar.

Agradecer em especial aos meus amigos queridos que fiz aqui em Patos, são minha segunda família: Layse Wanderlei, Grasiene Menezes, Arthur Pombo, Danilo Lemos, Francisberto Barbosa, Nilberto Araújo, Milenna Nunes, Sandro Mascena entre outros que são muito queridos por mim hoje e sempre.

A todos os funcionários da UFCG, em especial, Tereza, Patrícia Brandão, Celinha, Damião, Damiana entre tantos outros.

E finalmente, agradecer ao CNPq pelo apoio financeiro do projeto e à bolsa concedida.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURA

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

LISTAS DE GRÁFICOS

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1 Caprinocultura leiteira.....	12
2.2 Leite de cabra.....	15
2.3 Características e composição do leite de cabra.....	16
2.3.1 Água.....	17
2.3.2 Gordura.....	17
2.3.3 Proteínas.....	17
2.3.4 Minerais.....	18
2.3.5 Vitaminas.....	18
2.4 Parâmetros físico-químicos do leite de cabra.....	18
2.5 Alterações na composição do leite de cabra.....	19
2.6 Análises físico-químicas.....	21
2.6.1 - Método Ultrassônico (Ekomilk®).....	22
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3.1 Descrição da área analisada.....	23
3.2 Coleta das amostras e local de execução.....	25
3.3 Análises.....	25
3.3.1 Físico-químicas.....	25
3.3.2 Análise Estatística.....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
5. CONCLUSÃO.....	39
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

LISTA DE FIGURA

Figura 1 - Cidades onde se localizavam as mini-usinas de leite de cabra do Cariri paraibano destacadas em vermelho.....	24
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Efetivo e ranking dos maiores rebanhos caprinos no mundo.....	13
Quadro 2 - Composição média dos nutrientes do leite de cabra, ovelha, vaca e humano.....	16
Quadro 3 - Requisitos mínimos de qualidade físico-química do leite de cabra segundo a IN 37 do MAPA.....	19
Quadro 4 - Variação da composição média do leite de cabra das principais raças no país.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Média e desvio padrão relativos à Acidez, Densidade, Crioscopia, Gordura, Extrato Seco Desengordurado (ESD), Extrato Seco Total (EST) e Proteína do leite de cabra cru das mini-usinas do Cariri paraibano, coletados no período de Agosto a Outubro de 2010.....	26
Tabela 2 -	Percentual das amostras em acordo e desacordo com a legislação de leite de cabra cru proveniente das mini-usinas do Cariri Paraibano, coletados no período de Agosto a Outubro de 2010.....	31

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1** - Porcentagem das amostras de leite de cabra cru proveniente das mini-usinas do cariri paraibano que se apresentaram com valores acima, no padrão ou abaixo das normas estabelecidas pela IN 37 através do parâmetro de acidez titulável, coletadas entre Agosto e Outubro de 2010..... 33
- Gráfico 2** - Porcentagem das amostras de leite de cabra cru proveniente das mini-usinas do cariri paraibano que se apresentaram com valores acima, no padrão ou abaixo das normas estabelecidas pela IN 37 através do parâmetro da densidade, coletadas entre Agosto e Outubro de 2010..... 34
- Gráfico 3** - Porcentagem das amostras de leite de cabra cru proveniente das mini-usinas do cariri paraibano que se apresentaram com valores acima, no padrão ou abaixo das normas estabelecidas pela IN 37 através do parâmetro de índice crioscópico, coletadas entre Agosto e Outubro de 2010..... 35
- Gráfico 4** - Porcentagem das amostras de leite de cabra cru proveniente das mini-usinas do cariri paraibano que se apresentaram com valores acima, no padrão ou abaixo das normas estabelecidas pela IN 37 através do parâmetro de gordura, coletas realizadas entre Agosto e Outubro de 2010..... 36
- Gráfico 5** - Porcentagem das amostras de leite de cabra cru proveniente das mini-usinas do cariri paraibano que se apresentaram com valores acima, no padrão ou abaixo das normas estabelecidas pela IN 37 através do parâmetro de ESD, coletas realizadas entre Agosto e Outubro de 2010..... 36
- Gráfico 6** - Porcentagem das amostras de leite de cabra cru proveniente das mini-usinas do cariri paraibano que se apresentaram com valores acima, no padrão ou abaixo das normas estabelecidas pela IN 37 através do parâmetro de EST, coletadas entre Agosto e Outubro de 2010..... 37
- Gráfico 7** - Porcentagem da proteína das amostras de leite de cabra cru proveniente das mini-usinas do cariri paraibano que se apresentaram com valores acima, no padrão ou abaixo das normas estabelecidas pela IN 37 de 2000 coletadas entre Agosto e Outubro de 2010..... 37

RESUMO

SILVA. AMANDA CHAGAS DA. Avaliação físico-química do leite de cabra cru proveniente de mini-usinas do Cariri paraibano. Patos, UFCG. 2011, 46 p. (Monografia submetida ao curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para a obtenção do grau de Médico Veterinário).

A caprinocultura vem se desenvolvendo muito nos últimos anos no mundo incluindo o Brasil onde, a região Nordeste possui 90% do rebanho nacional. A identificação e a caracterização dos componentes do leite de cabra servem como ponto inicial para elaboração e implantação de programas para melhoria da qualidade desse alimento e seus derivados. As microrregiões dos Cariris do estado da Paraíba apresentam maior vocação econômica para a criação de caprinos sendo vista como um negócio eficiente e rentável. Dentro do contexto apresentado, considerando o crescimento da produção de leite de cabra no Nordeste e sua importância para esta região, em especial no Estado da Paraíba, este trabalho tem como objetivo avaliar as características físico-químicas do leite de cabra cru proveniente de mini-usinas localizadas no cariri paraibano para verificar se estão de acordo com os parâmetros estabelecidos pela Instrução Normativa 37 para leite de cabra do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento no ano 2000. No presente trabalho avaliou-se as características físico-químicas do leite de cabra cru de sete mini-usinas localizadas no Cariri paraibano. As análises físico-químicas utilizadas foram: determinação da acidez em graus Dornic, densidade a 15°C, índice crioscópico, teor de gordura, extrato seco total, extrato seco desengordurado e proteína. Com um total de 105 amostras foram analisadas e com os valores obtidos, possível concluir que, a acidez das mini-usinas A e C estavam fora do padrão, já no parâmetro de densidade, todas se encontravam dentro, No ponto de congelamento, as mini-usinas A, D, E, e F apresentaram valores fora da legislação vigente, já no parâmetro de gordura, todas apresentaram valores dentro. No parâmetro ESD, todas as mini-usinas encontraram-se dentro do padrão estabelecido, exceto a mini-usina D, já com o EST, todas as mini-usinas se encontravam dentro do preconizado pela legislação. O parâmetro da proteína de todas as mini-usinas se encontravam com valores dentro da legislação vigente, exceto a mini-usina A e D.

De todas as amostras, os parâmetros que mais apresentaram porcentagens em não conformidade com a legislação foram a acidez com 36,19%, a crioscopia com 38,09%, a densidade com 22,85%, o ESD com 18,09% e a proteína com 15,23%. Entretanto, os valores encontrados são considerados bons pois a maioria se encaixaram na legislação vigente mostrando que o leite de cabra cru produzido no Cariri paraibano apresenta boa qualidade físico-química.

Palavras-chaves: qualidade, leite de cabra, análise.

ABSTRACT

SILVA. AMANDA CHAGAS DA. Physical-chemical evaluation of raw goat milk from mini-mills from cariri region. Patos, UFCG. 2011, 46 p. (Monograph submitted to the Veterinary Medicine course as partial fulfillment for the degree of Doctor of Veterinary Medicine).

The goat breeding has been developing in recent years in the world including Brazil, the Northeast region has 90% of the national herd. The identification and characterization of components of goat milk serve as a starting point for developing and implementing programs to improve the quality of milk and its derivatives, thus allowing for increased productivity and supply of safe food to the population. The regions of cariri in Paraíba state have a higher calling for economic and goat rearing and is seen as an efficient and profitable business. The family-based dairy goat has been developed extensively in the region, because along with the climate, productivity is also due to the work of associations and cooperatives of milk producers of the state. Within the context presented, considering the increased production of goat milk in the Northeast and its importance for this region, especially in the state of Paraíba, this study aims to evaluate the physico-chemical properties of raw goat milk from mini-plants located in cariri region to verify whether they conform to Normative Instruction number 37 for goat milk in 2000. In this study it was evaluated the physico-chemical properties of seven mini-mills located in cariri region. The physical and chemical analysis were used: determination of acidity in degrees Dornic, Density at 15 ° C, cryoscopic index, fat content, solids nonfat (SNF) and total solids (TS) and fat and protein. With a total of 105 samples analyzed and the resulting values, could be concluded that the acidity of A and C mini-mills were out of default, but the density parameter, all mini-mills were in, in freezing point, the mini-plants A, D, E and F had values outside the legislation, but in the parameter of fatty, all had values within. In the parameter of ESD, all mini-mills were within the established standard, except the mini-mill D, but in the EST parameter, all mini-mills were within the recommended legislation. The parameter of protein of all mini-mills had reached values within the current legislation, except the mini-mill A and D. In all samples, the parameters that showed percentages in non-compliance with the legislation were the acidity with 36.19%, 38.09% with the freezing point, density with 22.85%, 18.09% with ESD and protein to 15.23%. However, the values are considered good because most are embedded in current legislation, showing that the raw goat milk produced in Cariri paraibano is adequated with the physical chemistry.

Key-words: quality, goat milk, analysis.

1 INTRODUÇÃO

A caprinocultura vem se desenvolvendo muito nos últimos anos no mundo incluindo o Brasil com destaque para a região Nordeste que possui 90% do rebanho nacional (IBGE, 2009). Muito aproveitados como fonte de proteína, os produtos e subprodutos da caprinocultura são utilizados no comércio e na subsistência de famílias de baixa renda, auxiliando na melhoria da nutrição destes possuindo uma grande importância social.

A Paraíba possui um rebanho caprino leiteiro na ordem de 624.205 animais sendo assim considerado o maior produtor de leite de cabra do país correspondendo a mais de 90% do rebanho nacional (IBGE, 2009). As microrregiões dos Cariris do Estado da Paraíba apresentam maior vocação econômica para a criação de caprinos, considerado como um negócio eficiente e rentável.

Com o intuito de auxiliar o setor produtivo do leite de cabra no Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento aprovou a Instrução Normativa 37, onde regulamenta os novos padrões de identidade e qualidade do leite de cabra, fixando valores mínimos de qualidade microbiológica, física e química (BRASIL, 2000). A composição física e química do leite de cabra foram avaliadas por vários pesquisadores como Queiroga (1995), Ferreira e Queiroga et al. (2003), Oliveira (2005), Pereira et al. (2005), Siqueira (2006) e Araújo (2008) e pode variar conforme a raça, idade, o ciclo estral, estágio da lactação, a alimentação, as condições ambientais, o manejo, estado de saúde, a quantidade de leite produzido e a fisiologia individual do animal que nem sempre se encaixam nos padrões da IN 37 devido principalmente a influência desses múltiplos fatores.

A produção e a qualidade do leite de cabra estão diretamente relacionadas a fatores como ao tipo e à qualidade da dieta dos animais, a raça, o período de lactação e o clima de cada país ou região.

Dentro do contexto apresentado, considerando o crescimento da produção de leite de cabra no Nordeste e sua importância para esta região, em especial no Estado da Paraíba, este trabalho tem como objetivo avaliar as características físico-químicas do leite de cabra cru proveniente de mini-usinas localizadas no Cariri Paraibano.

2 FUDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Caprinocultura Leiteira

A criação de caprinos é tão antiga quanto a história da humanidade, sendo importante para ajudar na fixação dos primeiros núcleos de assentamentos, fornecendo leite, carne e pele. Na literatura internacional encontraram-se elementos em que, segundo Briggs e Briggs (1980), as cabras junto com ovelhas, estão entre os animais domesticados há mais tempo. Foram achados restos de cabras em locais arqueológicos na Ásia ocidental, como Jericó, Choga, Mami, Djeitun e Cayonu que permitem datar a domesticação das cabras entre os anos 6000 e 7000 a.C.

A produção de carne e leite caprino em países emergentes ou em desenvolvimento tem evoluído, representando uma alternativa como fonte de alimentos para o homem. Cerca de 95% do rebanho mundial de caprinos se encontra nesses países, participando com 76% do total de leite de cabra produzido no mundo (DEVENDRA, 1990).

Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, o leite de cabra é o mais consumido pela espécie humana, uma vez que a maior parte do rebanho caprino se encontra na Ásia, África e outras regiões em desenvolvimento onde se concentra a maior população humana do planeta. Nesses continentes, a criação de caprinos é de subsistência. A produção de diversos tipos de alimentos, inclusive o leite de cabra, é acompanhada pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO/STATE, 2006) devido a sua importância para suprir as necessidades da população humana ao redor do mundo.

Também para a civilização ocidental a criação de cabras foi importante como fator de sobrevivência nos inícios de assentamentos, e no Brasil não foi diferente, com a chegada dos primeiros colonos portugueses trazendo caprinos logo no início da colonização, e com isto deixando em nosso país uma importante fonte de suprimentos de leite, carne e pele, principalmente naquelas áreas mais inóspitas quanto ao clima (CORDEIRO e CORDEIRO, 2009) .

Quadro 1 - Efetivo e ranking dos maiores rebanhos caprinos no mundo.

Caprinos		
País	Cabeças	Participação (%)
China	172.957.208	23,2
Índia	124.500.000	16,8
Paquistão	52.800.000	7,1
Sudão	40.000.000	5,4
Bangladesh	34.500.000	4,6
Nigéria	27.000.000	3,6
Irã	26.000.000	3,5
Indonésia	12.450.000	1,7
Tanzânia	11.700.000	1,6
Quênia	11.000.000	1,5
Brasil	9.850.000	1,3
Total Mundial	742.864.558	100,0

Fonte: FAO, 2006

O Censo Municipal Agropecuário de 2009, realizado pelo IBGE, identificou um rebanho de mais de 9 milhões de caprinos no Brasil. Uma análise histórica dos censos agropecuários revela que houve aumento significativo no efetivo de caprino na década de 80 e redução deste nos anos seguintes. Entretanto, no último censo observa-se retomada no aumento do número de animais no rebanho brasileiro, não existindo diferença nas proporções de rebanho quanto às regiões brasileiras durante os censos analisados, estando o Nordeste com mais de 90% do rebanho nacional e a região sul, cerca de quase 4%.

A caprinocultura voltada para a produção de leite no Brasil é basicamente formada por pequenas propriedades. A metade das propriedades tem menos de 10 ha e 95% dos estabelecimentos agropecuários têm menos de 200 ha. Como a maioria dos estabelecimentos para produção de cabras leiteiras utiliza sistema de confinamento ou semiconfinamento, não existe a necessidade de grandes áreas, sendo essa uma alternativa para diversificação da propriedade, principalmente em regiões de relevo e climas não favoráveis para lavouras. Entretanto, no último censo observa-se retomada no aumento do número de animais no rebanho brasileiro, não existindo a necessidade de grandes áreas, sendo essa uma alternativa para diversificação da propriedade, principalmente em regiões de relevo e climas não favoráveis para lavouras (MELO, 2010).

Lima (2000) afirma que a caprinocultura leiteira na região Nordeste vem se desenvolvendo em modelos alternativos que estimulam a geração de renda, a criação e o fortalecimento de microempresas rurais, ligadas a programas de crédito, dentro de uma

visão macro do agronegócio. Parcerias entre governo e população, representadas por suas entidades de classe contribuem para uma estabilidade econômica, bem como um mecanismo construtivo da cidadania e da promoção de desenvolvimento social.

O surgimento de alternativas organizacionais na região Nordeste, poderá incrementar a produção da caprinocultura leiteira no Brasil em função das características regionais que permitem a consolidação de atividades competitivas, podendo tornar o Nordeste um grande exportador de leite de cabra e derivados, não só para outras regiões, como também para outros países.

Dados apresentados pela EMEPA – Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária do Estado da Paraíba em um estudo feito por Sousa e Santos (1999), mostraram que a Paraíba tem o melhor rebanho leiteiro de caprinos, assim como o melhor material genético do país para corte e leite, transformando-se em potência caprina de “gens” e de matrizes leiteiras depois de 27 anos de investimentos na compra de embriões reprodutores e matrizes da África do Sul, Espanha, Inglaterra, Estados Unidos e Suíça.

Os rebanhos de caprinos naturalizados e SRD constituem o maior grupo populacional no Nordeste do Brasil, porém de baixa produção de leite. Um melhor desempenho destas cabras na produção de leite depende do uso adequado de algumas técnicas de manejo e alimentação, bem como da melhoria genética dos rebanhos Figueiredo (1988).

De acordo com o mesmo autor citado anteriormente, a introdução de genótipos exóticos de aptidão leiteira, como Saanen, Pardo Alpina, Toggenburg e British Alpine, como raças paternas, em cruzamentos, procurou-se obter a produção de cabras mestiças aproveitando-se o efeito da heterose, que consiste na superioridade da média produtiva dos mestiços sobre a média de desempenho nos progenitores, associando no mesmo animal, o potencial produtivo, proporcionando incrementos na produção de leite o que é de fundamental importância, pois aumenta o fornecimento de proteína animal às populações da região.

No Estado da Paraíba, existe o “Programa Leite da Paraíba”, apoiado pelo programa do Governo Federal, “Fome Zero” atende a 223 municípios paraibanos, onde são beneficiadas 120 mil famílias. O programa compra o leite dos pequenos produtores com produção diária de 10 a 50 litros/dia, onde cada produtor pode entregar na mini-usina até 20 litros de leite por dia. O programa é executado pela Fundação de Ação Comunitária (FAC) sob a coordenação da Secretaria de Estado do Desenvolvimento

Humano e tem como objetivo promover a melhoria da qualidade de vida das famílias de baixa-renda, através de ações de combate a fome e a desnutrição infantil.

O “Leite da Paraíba” é um programa de maior alcance social e tem como responsabilidade a distribuição de 120 mil litros de leite por dia às famílias carentes do Estado atingindo precisamente, crianças (seis meses a seis anos), gestantes, nutrizes e idosos. Além de beneficiar as famílias carentes, esse programa também beneficia diretamente os pequenos produtores de leite do semi-árido paraibano que tem a garantia da compra de sua produção por um preço justo, o que contribui também para a geração do emprego e renda no Estado visando à melhoria da qualidade de vida da população (GOVERNO DA PARAÍBA, 2008).

2.2 Leite de Cabra

De acordo com a legislação, leite de cabra é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de animais da espécie caprina sadios, bem alimentados e descansados (BRASIL, 2000).

Segundo MEDEIROS et al., (1999), há um grande interesse na produção de leite de cabra devido ao seu alto valor nutritivo e níveis de qualidade dietética onde despertaram a iniciativa governamental para a geração de programas que elevem o nível nutricional da dieta familiar das populações de baixa renda, melhore a renda dos agricultores familiares e proporcione a formação de mercados consumidores do leite de cabra e seus derivados nas áreas urbanas.

A produção de leite de cabras ainda é subestimada, pois a maior parte do produto é obtido em pequenas propriedades para consumo caseiro e não entra em estatísticas oficiais (HAENLEIN, 2004).

Para auxiliar o setor produtivo no Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) aprovou a Instrução Normativa 37, que regulamenta os novos padrões de identidade e qualidade do leite de cabra, fixando valores mínimos e progressivos de qualidade microbiológica, física e química.

A IN 37 (BRASIL, 2000) ressalta a importância de produzir um leite com qualidade, isto implica na melhoria das condições de produção do leite, benefício para os produtores e a redução de incidência de doenças no rebanho, resultando em maior produtividade, menor descarte de animais e custo de produção.

2.3 Características sensoriais e composição do leite de cabra

As características organolépticas do leite são cor, odor, sabor e aspecto geral. Segundo Brasil (2000) o aspecto deve ser líquido ou, quando for o caso, congelado; a cor é branca e o odor e sabor característicos. O odor deve ser suave e o sabor adocicado e agradável. Não deve haver a presença de grumos, sendo de aspecto limpo. O leite de cabra tem esta coloração devido à ausência de β – caroteno já que esta espécie converte todo este componente em vitamina A no leite, tornando-o mais branco em relação ao de vaca (FURTADO, 1988; PARK et al., 2006).

De acordo com Almeida-Muradian e Duarte (2007), a utilização do leite com características sensoriais inadequadas, assim como sua utilização na produção de derivados comprometem sua aceitação pelo consumidor.

Por sua vez, o leite de cabra apresenta características físico-químicas e organolépticas diferenciadas quando comparado ao leite de vaca, sendo importante citar a sua maior digestibilidade em relação ao leite de vaca (FURTADO, 1988). É considerado um dos alimentos mais completos por apresentar vários elementos importantes para a nutrição humana como matérias orgânicas e nitrogenadas, caseína e albumina, necessárias à constituição dos tecidos e sangue, sais minerais para a formação do esqueleto e ainda, vitaminas, certas diástases e fermentos lácticos, estes últimos muito favoráveis à digestão e que defendem o intestino da ação nociva de muitas bactérias patogênicas (MESQUITA et al., 2004).

Quadro 2 - Composição média dos nutrientes do leite de cabra, ovelha, vaca e humano.

Composição	Cabra	Ovelha	Vaca	Humano
Gordura (%)	3,8	7,9	3,6	4,0
Sólidos Não Gordurosos (%)	8,9	12,0	9,0	8,9
Lactose (%)	4,1	4,9	4,7	6,9
Proteína (%)	3,4	6,2	3,2	1,2
Caseína (%)	2,4	4,2	2,6	0,4
Albumina, Globulina (%)	0,6	1,0	0,6	0,7
Proteína não nitrogenada (%)	0,4	0,8	0,2	0,5
Cinzas (%)	0,8	0,9	0,7	0,3
Calorias/100 ml	70	105	69	68

Fonte: Park et al. (2007).

2.3.1 Água

Em volume, é o constituinte mais importante (em média na percentagem de 87,5% influenciando sensivelmente na sua densidade), no qual estão dissolvidos, dispersos ou emulsionados os demais componentes. A maior parte encontra-se como água livre, embora haja água ligada a outros componentes, como proteínas, lactose e substâncias minerais. A raça do animal e o tempo de lactação influenciam na variação da percentagem de água na composição do leite sendo no fim da lactação, o leite muito mais concentrado que no começo (SILVA, 1997; BEHMER, 1980).

2.3.2 Gordura

Estudos feitos com a composição da gordura do leite de cabra comprovam sua riqueza (10 a 12%) em ácidos graxos de cadeia curta (C4 a C12), bem superiores aos do leite bovino (normalmente entre 3-4%) o que seja talvez a causa da sua digestão mais fácil (HAENLEIN, 1997; JENNESS, 1980). De acordo com Alonso et al. (1999), a elevada concentração de ácidos graxos de cadeia curta no leite de cabra é amplamente dependente da composição da gordura do leite, tendo implicação potencial no sabor dos produtos derivados. O leite de cabra apresenta uma maior proporção de glóbulos de pequeno diâmetro, em comparação ao leite de vaca (28% dos glóbulos são inferiores a 1,5 micrômetros, sendo que no leite de vaca, esta faixa de diâmetro corresponde a 15%). Esse é um dos fatores que também confere ao leite caprino uma maior digestibilidade (LE MENS, 1985).

2.3.3 Proteínas

O teor de proteína varia muito dentro de espécies, e é influenciado pela raça, estágio de lactação, alimentação, clima, estação do ano e o estado de saúde do úbere. O leite de cabra possui cerca de 0,7-1,0% e 0,4-0,8% de nitrogênio (N). O leite de cabra tem um maior nível de nitrogênio não-protéico e menos caseína-N do que leite de ovelha e vaca. As proteínas mais abundantes no leite de ovelha e de cabra são mais ou menos como no leite de vaca. As proteínas do leite ocorrem em duas fases distintas, uma delas é uma fase micelar instável composto por caseínas, como micelas suspensas,

apresentando em média, de cerca de 190 nm de diâmetro. Elas são interligadas por fosfato de cálcio e pequenas quantidades de magnésio, sódio, potássio e citrato, que difundem a luz e conferem ao leite sua aparência branca opaca. A outra é uma fase solúvel composta de proteínas do soro (PARK et al., 2007; GUO, 2003).

2.3.4 Minerais

O leite de cabra contém cerca de 134mg de cálcio (Ca) e 121 mg de fósforo (P) /100 g, enquanto o leite humano tem apenas um quarto a um sexto destes dois minerais importantes. As concentrações de macro-minerais não variam muito, mas podem variar dependendo da raça, dieta, animal, estágio de lactação, e estado de saúde do úbere (PARK e CHUKWU, 1988). As concentrações de minerais são muito diferentes entre o leite e sangue; potássio (K), Ca e P são superiores em quantidade no leite, mas o sódio (Na) e cloro (Cl) estão em quantidades menores em relação ao sangue devido ao mecanismo ativo de bombeamento.

De acordo com Pulina e Bencini (2004), a bomba de Na-K regula a osmolaridade de K do citoplasma entre o sangue e o leite. A bomba de Ca transporta Ca da membrana basal no citosol até ao aparelho de Golgi das células mamárias alveolar para a construção de caseína.

2.3.5 Vitaminas

O leite de cabra possui quantidades maiores de vitamina A em relação ao de vaca. Como o metabolismo da cabra converte todo o β -caroteno proveniente da alimentação em vitamina A, o leite caprino é mais branco em relação ao leite bovino, fornecendo quantidades adequadas de vitamina A e niacina e em excesso tiamina, riboflavina e pantotenato para um bebê humano, por exemplo (FORD et al, 1972; PARKASH e JENNESS, 1968).

2.4 Parâmetros físico-químicos do leite de cabra

A produção e a qualidade do leite de cabra estão diretamente relacionadas ao tipo e à qualidade da dieta dos animais, à raça, ao período de lactação, ao clima e à ação

combinada destes fatores nas condições ambientais de cada país ou região (ZAMBOM et al., 2005).

A partir de 2000, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite de Cabra, publicado pela IN n°37 do MAPA (BRASIL, 2000), fixou as condições de produção, a identidade e os requisitos mínimos de qualidade do leite de cabra destinado ao consumo humano.

Quadro 3 – Requisitos mínimos de qualidade físico-química do leite de cabra segundo a IN 37 do MAPA.

Requisitos	Leite Integral	Leite Semi-Desnatado	Leite Desnatado	Método Analítico Referencial
Gordura, % m/m (ver Nota 1)	Teor Original	0,6 a 2,9	Máx. 0,5	FIL 1 C: 1987
Acidez, em % ácido láctico	0,13 a 0,18 para todas as variedades (ver Nota 2)			LANARA/MA,1981
Sólidos Não-Gordurosos, % m/m	Mínimo 8,20 para todas as variedades			DF 21 B : 1987
Densidade, 15/15°C	1,0280-1,0340 para todas as variedades			LANARA/MA,1981
Índice Crioscópico, °H	-0,550 ^o H a -0,585 para todas as variedades			IDF 108 A: 1986
Proteína Total (N x 6,38) %m/m	Mínimo 2,8 para todas as variedades			IDF 20 B : 1993
Lactose % m/v	Mínimo 4,3 para todas as variedades			Lane Eynon ou Cloramina T
Cinzas, % m/v	Mínimo 0,70 para todas as variedades			LANARA/MA,1981

Fonte: BRASIL, 2000.

2.5 Alterações na composição do leite de cabra

A composição do leite varia entre as diferentes espécies de mamíferos e mesmo entre indivíduos da mesma espécie. Numa determinada espécie, a composição depende de muitos fatores como raça, linhagem, período de lactação, alimentação, frequência de ordenha e fisiologia.

Ferreira e Queiroga (2003) trabalhando com quatro genótipos (Anglo Nubiano, Parda Alpina, British Alpine e Saanen) encontraram valores médios de gordura, proteínas, sólidos totais e minerais onde estes sofreram influência significativa com as raças estudadas, o que não aconteceu com os teores de lactose sendo a raça Anglo Nubiana a que apresentou os maiores valores.

Quadro 4 – Variação da composição média do leite de cabra das principais raças no país.

Raças	Composição %				
	Gordura	Proteína	Sólidos Totais	Lactose	Minerais
Anglo Nubiano	5,50	3,25	13,90	4,26	0,740
Parda Alpina	4,90	3,19	13,09	4,11	0,700
British Alpine	3,90	3,06	12,73	4,01	0,712
Saanen	4,60	3,09	12,75	4,16	0,680

Fonte: Ferreira e Queiroga (2003)

O período de lactação assim como a raça representam, também, um fator de variação nas características da composição do leite caprino. Gomes et al. (2004) relataram que os teores de sólidos totais, gordura, lactose diminuíram com o avançar da lactação, porém os teores de proteína foram praticamente estáveis durante o período estudado, ou seja, o estágio de lactação é um fator fisiológico que deve ser considerado durante a adoção de valores de normalidade utilizados no diagnóstico clínico das enfermidades da glândula mamária e qualidade do leite.

Estudos comparativos das características do leite de cabra contendo altos e baixos níveis de α S1-caseína (Jaubert, 1997) mostrou que o genótipo tem um efeito significativo no conteúdo de caseína, percentagem de gordura e características de micela (tamanho e mineralização).

Mesmo os caprinos sendo considerados animais rústicos, a bioclimatologia tem sua importância pois experimentos feitos com a associação de elevadas temperaturas e altas umidades do ar e radiação, o que caracteriza um estresse térmico, pode acarretar alterações comportamentais e fisiológicas, como redução no consumo de matéria seca e aumento na ingestão de água. Brasil et al. (2000), trabalhando com cabras da raça Parda Alpina, na quinta semana de lactação obtiveram produção média de 2,5 kg/dia, divididas em dois grupos. Um sob estresse térmico, mantidos em câmara climática por 56 dias de radiação e o outro em condições de termoneutralidade. Os animais estressados reduziram a ingestão de alimentos e duplicaram o consumo de água, diminuindo com isso a produção de leite, a porcentagem de gordura, de proteína, de lactose e de sólidos totais.

Estudos feitos a partir da influência da alimentação, relataram que a proporção de forragem/concentrado afeta significativamente o rendimento de leite. Cabras alimentadas com uma proporção de 35/65, respectivamente, aumentaram o rendimento de leite em até nove quilos sobre as aquelas alimentadas com uma proporção de 50/50 ou de 65/35. Em uma proporção de forragem/concentrado de 65/35, o leite de cabra apresenta maior percentual de gordura comparado ao leite de cabras alimentadas com uma proporção de 50/50 ou 35/65 (3,6; 3,5 e 3,5 respectivamente). A proporção de forragem/concentrado não afetou o conteúdo de proteína e lactose (CARNICELLA et al., 2008).

A raça é outro componente que pode influenciar nas características do leite de cabra. Segundo Mumba et al. (2003) que avaliaram a composição e o rendimento do leite de cabras nativas e seus cruzamentos com Saanen observaram que a composição do leite pode variar de acordo com a raça. Paz et al., (2007) em estudo feito na Argentina, mostraram que a raça incide significativamente sobre a produção de leite, sendo a Saanen a de maior produção leiteira da região.

2.6 Análises físico-químicas

Além da grande importância da qualidade do leite na disseminação de doenças ao homem e também aos animais, é fundamental avaliar as características físico-químicas do produto, para considerar a possibilidade da ocorrência de fraudes econômicas, estabelecerem base para pagamento e verificar o seu estado de conservação (AGNESE et al., 2002). Entre as análises físico-químicas pode – se citar: densidade, gordura, acidez, crioscopia, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), lactose, proteína, pH, condutividade.

De acordo com Pereira et al. (2001), o leite logo após a ordenha apresenta reação ácida com a fenoftaleína, mesmo sem que nenhuma acidez como ácido láctico tenha sido produzida por fermentações. Isto deve-se à presença de caseínas, fosfatos, albumina, dióxido de carbono e citratos. 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 de adulteração do leite, uma vez que a adição de água causa diminuição da densidade, enquanto a retirada de gordura resulta em aumento (SANTOS; FONSECA, 2007).

Em estudos feitos por Silva (1997), a gordura é o constituinte que mais sofre variações em razão de alimentação, raça, estação do ano e período de lactação. O teor de sólidos no leite apresenta uma alta correlação com o rendimento industrial para a produção de derivados lácteos, como o queijo e o leite em pó, devendo assim, ser valorizado pela indústria.

O conteúdo protéico apresenta variações de acordo com a espécie, sendo também influenciado pela raça, estágio de lactação, alimentação, clima, parto, época do ano, e estado de saúde do úbere.

A crioscopia indica a temperatura de congelamento do leite. Essa medição do ponto de congelamento 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, 1997; GUO, 2003).

O índice crioscópico, portanto, representa um importante atributo qualitativo do leite “in natura” e um determinador da autenticidade do leite de consumo. A água, além de diluir os componentes naturais do leite, pode representar grande risco de contaminação do mesmo, segundo as condições em que foi obtida para a adição. 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 animal, doenças dos animais e processos de pasteurização (lenta, rápida) ou esterilização e UHT, estado de conservação da matéria-prima, entre outros (TRONCO, 1997).

Aspectos de manejo alimentar também podem afetar o índice crioscópico do leite. O acesso limitado ao alimento concentrado e à 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).

2.6.1 Método Ultrassônico (Ekomilk®)

A tecnologia ultra-sônica foi desenvolvida a partir do princípio fundamental de que a matéria é capaz de absorver o som, atenuando-o ou alterando sua velocidade. A partir daí, a espectroscopia ultra-sônica expandiu sua faixa de aplicação, até chegar à caracterização de misturas físicas e químicas. A espectroscopia de ultra-som baseia-se no princípio físico de que o movimento de qualquer onda é afetado pelo meio por onde esta está se propagando (KINSLER et al., 1982; O`DRISCOLL et al., 2003;

NELLIGAN, 2003). Dessa forma, a propagação das ondas sonoras em um determinado meio fornece informações sobre ele pela análise da transmissão ou da reflexão dos sinais gerados.

Essa técnica emprega ondas sonoras de alta frequência que imprimem forças intermoleculares aos materiais em teste. As oscilações de compressão ou descompressão das ondas ultra-sônicas causam oscilações no arranjo molecular da amostra, que responde com forças de atração ou repulsão intermoleculares (BHARDWAJ, 2002; BUCKIN et al., 2003).

As amplitudes de deformação nas ondas ultra-sônicas empregadas na determinação são extremamente pequenas, tornando a técnica não destrutiva, o que representa uma oportunidade única na caracterização de produtos alimentícios de base líquida, incluindo amostras opacas como o leite (BUCKIN et al., 2003; DUKHIN et al., 2003; NELLIGAN, 2003).

A legislação no Brasil estabelece que tais métodos podem ser substituídos por outros métodos de controle operacional, desde que sejam conhecidos seus desvios e correlações em relação aos respectivos métodos de referência. Segundo Venturoso et al. (2007), ao avaliarem o método oficial e o ultrassônico para a análise de leite, leites fermentados comerciais, bases lácteas para leites fermentados e soro de queijo concluíram que, os resultados da análise físico-química destes produtos lácteos por metodologia oficial e por ultrassom são comparáveis.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Descrição da área analisada

O Estado da Paraíba possui o quinto maior rebanho caprino do Brasil (IBGE, 2006), está situado na região Nordeste, conta com 223 cidades distribuídas em quatro mesorregiões, subdivididas em 23 microrregiões. Limita-se ao norte com o Estado do Rio Grande do Norte; ao Sul com o Estado de Pernambuco; a Oeste com o Estado do Ceará e a Leste com o Oceano Atlântico.

A microrregião do Cariri Ocidental está localizada após a microrregião do Cariri Oriental no nordeste setentrional em uma área serrana encravada na mesorregião da Borborema distribuída em 17 cidades. Sua população foi estimada em 114.164

3.2 Coleta das amostras e local de execução

As amostras foram coletadas nas mini-usinas de leite de cabra distribuídas nas cidades escolhidas do Cariri Paraibano de cada latão de 15 produtores antes do despejo nos tanques de resfriamento. Cada mini-usina foi designada com uma letra (A, B, C, D, E, F e G) aleatoriamente. A análise de acidez era feita imediatamente após a coleta, depois as amostras foram envasadas em frascos de 500 ml devidamente identificados com o número e nome do produtor sendo a numeração feita por ordem de chegada. Foi feita também uma ficha de identificação com o nome e dados dos produtores.

3.3 Análises

As análises foram realizadas no Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Leite da Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, município de Patos – PB, situado a uma distância de aproximadamente 300 km da capital do Estado, com área de 508,7 km², população de 100.695 (cem mil e seiscentos e noventa e cinco) habitantes, temperatura média de 28° C, umidade relativa do ar de 55%, precipitação pluviométrica anual de 700mm e altitude média de 242 m acima do nível do mar. (IBGE, 2010)

3.3.1 Físico-químicas

A acidez foi feita através do método Dornic (°D), onde era feita a transferência para um erlenmeyer de 125 mL, 10 mL de leite de cabra (medido em pipeta volumétrica) 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 róseo. 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 (BRASIL, 2006).

As análises da Densidade, Porcentagem de Gordura, Proteína e o ESD foram realizados através do método ultrassônico pelo aparelho EKOMILK® calibrado para a espécie caprina. O EST foi estimado pela soma do ESD encontrado e o percentual de gordura.

O Ponto de Congelamento foi feito através do uso do aparelho Crioscópio MK 540 Flex Portátil dado em H°. A metodologia seguida para a execução dessas duas últimas técnicas foram seguidas segundo o manual dos aparelhos.

3.3.2 Análise Estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva, com os resultados expressos em médias, valores percentuais e desvio padrão (VIEIRA, 1998).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliadas 105 amostras nas análises físico-químicas. Os valores médios e desvio padrão dos resultados das análises físico-químicas do leite de cabra das mini-usinas em individual estão expressos na Tabela 1.

As médias dos valores encontrados de todas as mini-usinas de leite de cabra estão expressas na Tabela 2.

E os resultados encontrados das mini-usinas individuais expressos em porcentagem em conformidade e não conformidade de acordo com a Instrução Normativa 37 encontram-se entre o Gráfico 1 e o Gráfico 7.

Tabela 1 - Média e desvio padrão relativos à Acidez, Densidade, Crioscopia, Gordura, Extrato Seco Desengordurado (ESD), Extrato Seco Total (EST) e Proteína do leite de cabra cru das mini-usinas do Cariri paraibano, coletadas no período de Agosto a Outubro de 2010.

Mini-usinas	Acidez(°D)		Dens. (g/L)		Crioscopia (°H)		Gordura %		ESD %		EST %		Proteína %	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
A	21,1	5,42	28,3	1,79	-0,539	0,04	4,14	0,70	8,26	0,52	12,3	1,10	2,84	0,19
B	16,2	2,78	29,0	1,11	-0,572	0,01	4,42	0,65	8,62	0,22	12,9	0,91	2,94	0,13
C	21,5	2,53	29,6	1,31	-0,565	0,01	4,71	1,21	8,63	0,29	13,3	1,40	2,98	0,10
D	17,7	1,79	27,8	1,76	-0,545	0,03	3,74	0,47	8,04	0,48	11,7	0,83	2,76	0,17
E	17,0	1,75	29,4	1,24	-0,587	0,37	4,40	0,51	8,58	0,29	12,9	0,62	2,96	0,10
F	17,2	1,27	30,0	1,57	-0,597	0,05	3,83	0,63	8,60	0,34	12,4	0,67	2,96	0,12
G	16,2	1,37	28,3	2,77	-0,533	0,04	4,01	0,61	8,21	0,76	12,2	1,21	2,83	0,28
Geral	18,1	3,39	28,9	1,83	-0,562	0,13	4,18	0,77	8,4	0,49	12,6	1,09	2,9	0,18

Dens. = Densidade

M = Média

DP = Desvio Padrão

Como foi observado na Tabela 1, os valores médios encontrados para a acidez do leite de cabra variou entre 16,2 a 21,5 °D, tendo as mini-usinas A (21,1 °D) e C (21,5 °D) com valores em não conformidade com a legislação vigente (BRASIL, 2000).

Dados encontrados por Oliveira (2005) foram observados valores entre 15,1 a 18, 2° D, onde estes situavam-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente. Almeida et al. (2009) pesquisaram a qualidade do leite de cabra de alguns rebanhos caprinos dos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro e encontraram acidez entre 14,9 a 17,3° D onde todos os rebanhos apresentaram valores dentro do preconizado, exceto o rebanho K com um valor médio de 19,48°D.

Prata et al. (1998) em um experimento realizado com 179 amostras de leite caprino, encontraram valores de acidez de 14 a 17,9 °D.

A média geral da acidez foi de 18,1 °D de todas as mini-usinas onde esta encontra-se dentro da legislação em vigor assim com em estudo feito por Prata et al. (2008) onde encontrou uma média de 16,11° D e também por Almeida et al. (2009) que encontraram uma média de 15,6°D dentro da legislação assim como o valor encontrado nesse presente estudo.

Os elevados índices de acidez titulável no leite cru encontrados nas mini-usinas A e C podem ter com justificativa a transformação da lactose em ácido lático devido a ação das bactérias presente no leite que pode talvez ser explicado ou pelo tempo em que os animais foram ordenhados até a chegada do leite nas usinas (alguns produtores podem ter ordenhado as cabras as seis horas da manhã, chegando as nove horas).

Animais em fase de lactação diferentes também podem apresentar variações no valor da acidez. Estudo feito por Queiroga et al. (2007) com cabras da raça Saanen verificou que com 35 dias de lactação, a média da acidez foi de 15,0 °D, com 85 dias, encontrou 14,2 °D e com 135 dias, 16,5 °D, ou seja, a acidez foi aumentando no decorrer da lactação. Nader Filho et al. (1990) também observaram que em amostras de leite caprino, o teor de acidez aumentou com o avanço da lactação.

Os valores médios encontrados para a densidade na Tabela 1 variou entre 28 a 34 (g/L), situando-se dentro dos limites da legislação vigente que exige 28 a 34 g/L. Todas as mini-usinas apresentaram valores de densidade em conformidade com a legislação.

A média geral da densidade de todas as mini-usinas foi de 28,9 g/L, sendo considerado também dentro da legislação assim como valor encontrado por Almeida (2009) de 29,7 g/L, exceto o rebanho H onde este apresentou valor médio de 27 g/L, estando inferior ao valor mínimo estabelecido por Brasil (2000).

Oliveira (2005) encontrou uma média de todas as mini-usinas no cariri paraibano estudadas dentro da legislação vigente (28 g/L), sendo seus valores variando entre 31 e 32 g/L. Prata et al. (1998) e Mendes (1993) encontraram valores médios 32,4 e 32,44 g/L, respectivamente.

Existem vários fatores que podem interferir na densidade do leite, como a sua composição, que aumenta com o aumento do ESD e diminui com o aumento do teor de gordura (MENDES, 1993). Brasil et al. (1999) observaram valor maior para densidade no leite ordenhado pela manhã e consideraram neste particular que o intervalo entre as ordenhas foi diferente: 8 horas da manhã para a tarde do mesmo dia (32,32 g/L), e de 16 horas da tarde para a manhã do outro dia (31,30 g/L). Quando os intervalos para a ordenha são desiguais, no intervalo maior tem-se maior produção de leite, com menor teor de gordura. Como a densidade da matéria graxa é inferior a 1,0 a densidade global do leite varia de maneira inversa ao conteúdo de gordura.

Quanto ao ponto de congelamento, como é observado na Tabela 1, as médias variaram entre -0,533 a -0,597 °H, estando as mini-usinas A (-0,539 °H), D (-0,545 °H), E (-0,587 °H), F (-0,597 °H) e G (-0,533 °H) fora do padrão estabelecido onde este é de -0,550 a -0,585 °H exigido pela legislação (BRASIL, 2000). Hass et al. (2007) trabalhando com leite de cabra pasteurizado e in natura encontrou para o leite de cabra cru um intervalo de -0,557,42 a -0,555,25 °H estando dentro dos padrões os valores menores e maiores diferente desse presente estudo onde o menor valor -0,533 °H estava muito abaixo e o maior valor -0,597 °H estava muito acima. Quando o índice crioscópico está de acordo com as normas estabelecidas para este parâmetro, é indicativo de que as amostras apresentam equilíbrio no conteúdo de sólidos solúveis, principalmente lactose, cloretos e minerais (TRONCO 1997). Almeida et al. (2009) em estudo feito com rebanhos para a presença da enfermidade Artrite-Encefalite Caprina (CAE), as amostras que foram positivas apresentaram uma média de -0,575 °H, enquanto as negativas tiveram um valor de -0,570 °H onde o índice crioscópico teve aumento podendo ser explicado que a presença de enfermidades podem afetar o ponto de congelamento do leite.

O valor médio encontrado de todas as mini-usinas foi de $-0,562^{\circ}\text{H}$, estando de acordo com a legislação. Pereira et al. (1997) encontrou valor médio de $-0,570^{\circ}\text{H}$, estando dentro da legislação assim como a média geral deste estudo. Bonassi et al. (1997) encontrou valor de $-0,560$ próximo ao desse estudo na média geral, variando entre ($-0,531^{\circ}$ a $-0,580^{\circ}\text{C}$). Gigante e Roig (1994) encontrou também valores próximos deste estudo com o valor de $-0,565^{\circ}\text{H}$, variando entre $-0,549$ a $-0,596^{\circ}\text{H}$.

Para o teor de gordura, segundo a Tabela 1, as médias variaram entre 3,74 a 4,71% onde todas estão de acordo com a legislação vigente (acima de 2,9%). Almeida (2009) encontrou uma variação com maior amplitude, 1,0 % a 6,7%, diferente desse presente estudo com as mini-usinas onde amplitude de variação foi pequena. Prata et al. (1998) em experimento realizado com 179 amostras de leite caprino, encontraram valores de 1,70 a 5,70% para gordura, Oliveira (2005) teve uma grande variação, tendo como valor mínimo 3,3% e no máximo de 7,6%.

A média geral de todas as amostras das mini-usinas foi de 4,18% também de acordo com a legislação. Gomes et al. (2004) encontrou a média de 4,1%, valor bem próximo ao encontrado nesse presente estudo. Prata et al. (1998) obteve uma média de 3,74% das amostras de leite caprino estudadas, Oliveira (2005) trabalhando com mini-usinas no Cariri paraibano obteve uma média 4,09% estando de acordo com a legislação assim como os dados desse presente estudo. Almeida et al. (2009) encontrou valor médio geral de gordura abaixo da legislação 2,9%, sendo inferior ao encontrado nesse presente estudo.

Entretanto, oscilações no teor de gordura podem ser provocadas por fatores como o turno de ordenha, a raça, o período de lactação, o tipo de alimento fornecido e a sazonalidade (QUEIROGA et al., 2007). Segundo Brito e Brito (1998) as infecções intramamárias podem reduzir em até 10% a concentração total da gordura do leite e afetar a quantidade e a composição da membrana dos glóbulos de gordura, o que ocasiona alterações físicas no creme, na textura e aumenta o tempo necessário para a produção de manteiga.

Os valores para o EST variou entre 11,7 a 13,3%, estando a variação dentro da legislação vigente onde o valor padrão é de 11,2% (BRASIL, 2000). Queiroga et al. (2007) coletando leite de cabras em diferentes fases de lactação encontrou uma variação de 10,8 a 11,7%, onde o menor valor encontrado estava fora da legislação e as cabras encontravam-se com 85 dias de lactação enquanto o valor maior, as cabras encontravam-se com 35 e 135 dias de lactação, ou seja, o valor de EST aumentou no

começo e final da lactação e teve uma queda no meio da lactação. Mendes (1993), a porcentagem de EST é mais elevada no inverno, período em que a temperatura ambiente é menor. Em suas pesquisas o valor de EST variou de 11,6 a 12,1%, próximos ao encontrado nesse estudo. Prata et al. (1998) encontraram uma variação de 10,60 a 15,30%.

A média geral de todas as mini-usinas foi de 12,6%, estando todas de acordo com a legislação vigente. Oliveira (2005) encontrou uma média de 11,2% estando dentro do valor para o EST, já valores encontrados por Prata et al. (1998) teve uma média de 12,4%, valor bem próximo encontrado nesse presente estudo. Queiroga et al. (2007) encontrou uma média de 11,4%, valor abaixo do encontrado nesse estudo com as mini-usinas do Cariri paraibano, mas ainda dentro da legislação vigente.

Na Tabela 1, observa-se que as variações do ESD foram de 8,04 a 8,63%, estando a mini-usina D (8,04%) fora do padrão das amostras no geral onde o preconizado pela legislação é a partir de 8,2% (BRASIL, 2000). Prata et al. (1998) encontraram valores de 8,21 a 10,06% estando o intervalo dos valores dentro da legislação. Queiroga et al. (2007) trabalhando com diferentes fases da lactação em cabras leiteiras encontrou valores entre 7,75 e 8,39% sendo com o valor maior, os animais encontravam-se no início da lactação (35 dias) enquanto o valor menor, os animais encontravam-se no final da lactação (135 dias) mostrando que as fases da lactação tem influência direta no conteúdo de ESD.

A média geral de todas as amostras das mini-usinas foi de 8,4% estando em conformação com a legislação vigente. Prata et al. (1998) encontrou uma média de 8,8% para o ESD em seu estudo, já Almeida et al. (2009) encontrou valor médio geral de 8,2%, sendo o mais próximo ao encontrado nesse presente estudo com as mini-usinas do Cariri paraibano. Queiroga et al. (2007) encontrou uma média de 7,99% estando fora do preconizado pela legislação vigente.

Os valores para proteína variaram entre 2,76 e 2,98%, estando a mini-usina D (2,76%) com o valor abaixo do preconizado pela legislação vigente que exige o mínimo de 2,8% (BRASIL, 2000).

A média geral das mini-usinas para os valores da proteína foi de 2,9%, estando em acordo com a legislação vigente que estabelece a partir de 2,8%. Estudos feitos por Pandya e Ghodke (2007) e Park et al. (2007) encontraram valores médios de 3,4% de proteína, valores acima dos encontrados nesse presente estudo. Esses resultados diferem de Kanwal et al. (2004) quando comparando amostras de quatro espécies leiteiras

(cabra, ovelha, vaca e búfala), tendo encontrado para leite de cabra os valores de 2,38% de proteína bruta, estando este abaixo do valor encontrado nesse presente estudo. Zanela et al. (2006) fazendo pesquisa com a raça Saanen de uma feira de exposição encontraram valores de 2,65% de proteína, bem abaixo do valor encontrado neste presente estudo com a média das amostras das mini-usinas do Cariri paraibano.

Bueno et al. (1991), pesquisando a composição do leite de cabras da raça Anglo Nubiana verificaram valores de 3,2 %; para proteína. Sung et al. encontrou 4,1%. Almeida (2009) encontrou o valor médio geral de 2,44% referente à proteína, estando o valor tanto abaixo do preconizado pela legislação quando pelo presente estudo.

Tabela 2 - Percentual das amostras em acordo e desacordo com a legislação de leite de cabra cru proveniente das mini-usinas do Cariri Paraibano, coletadas no período de Agosto a Outubro de 2010.

Parâmetros	Amostras em acordo (%)	Amostras em desacordo (%)
Acidez °D	63,81	36,19
Densidade	77,15	22,85
Gordura	97,15	2,85
ESD	81,91	18,09
EST	92,39	7,61
Proteína	84,77	15,23
Crioscopia	61,91	38,09
TOTAL	100	100

Na Tabela 2, é mostrado que para o parâmetro de acidez, as amostras em acordo com a legislação foi de 63,81%, enquanto as que estavam fora compreendem o valor de 36,19% do total das 105 amostras. Siqueira (2006) trabalhando com mini-usinas de leite de cabra no Cariri paraibano encontrou na primeira fase de coletas que 20,33% do total de 246 amostras analisadas estavam fora do padrão exigido, valor bem abaixo ao encontrado nesse presente estudo. Na segunda etapa, 10,69% das amostras estavam fora dos padrões (de 215 amostras) e na terceira etapa, 25,37% das amostras estavam fora (de 201 amostras).

Um alto índice de amostras fora dos padrões relativo à acidez pode ser de origem microbiológica, onde a transformação da lactose em ácido láctico devido a ação das bactérias presente no leite que pode talvez ser explicado ou pelo tempo em que os animais foram ordenhados até a chegada do leite nas usinas. Animais em fase de lactação diferentes também podem apresentar variações no valor da acidez. Estudo feito por Queiroga et al. (2007) com cabras da raça Saanen verificou que com 35 dias de lactação, a média da acidez foi de 15,0 °D, com 85 dias, encontrou 14,2 °D e com 135 dias, 16,5 °D, ou seja, a acidez foi aumentando no decorrer da lactação.

Para os resultados obtidos da densidade, é possível ver que 77,15% do total de todas as amostras encontravam-se dentro do padrão vigente, enquanto 22,85% encontravam-se fora. Em estudo feito por Siqueira (2006), na primeira etapa, 8,13% de 246 amostras analisadas estavam fora dos padrões. Na segunda etapa, 2,79% de 215 amostras analisadas estavam também fora dos padrões exigidos e já na terceira etapa do estudo de Siqueira (2006), 7,46% estavam fora dos padrões de 201 amostras analisadas, valores bem abaixo do encontrado nesse presente estudo.

Na Tabela 2, é mostrado que 61,91% das amostras estavam em acordo com a legislação da IN 37, enquanto 38,09% estavam em desacordo, sendo a crioscopia o parâmetro com porcentagem maior fora do padrão estabelecido. Tal diferença pode ser explicado que quando o índice crioscópico está de acordo com as normas estabelecidas para este parâmetro, é indicativo de que as amostras apresentam equilíbrio no conteúdo de sólidos solúveis, principalmente lactose, cloretos e minerais (TRONCO 1997), o que talvez não tenha acontecido com as amostras estudadas pois estas apresentaram uma porcentagem muito grande de amostras fora do padrão.

Para a gordura, o total de as amostras que estavam em conformidade com padrão estabelecido pelo MAPA foi de 97,15%, enquanto somente 2,85% estavam fora do exigido, valor que pode ser considerado muito baixo o que indica uma boa qualidade de gordura encontrada no leite de cabra do Cariri paraibano. Siqueira (2006) trabalhando também com leite de cabra cru de mini-usinas do Cariri paraibano encontrou na primeira etapa 50,4% de 246 amostras analisadas encontravam-se fora do padrão exigido, valor bem maior do que encontrado nesse presente estudo. Na segunda etapa, apenas 6,51% de 215 amostras analisadas estavam fora do exigido pela legislação e na terceira etapa, um total de 7,46% de 201 amostras analisadas estavam fora, sendo o valor da segunda etapa do trabalho de Siqueira o mais próximo encontrado no presente estudo.

Para o EST, 92,39% das amostras encontravam-se dentro dos padrões exigidos pela IN 37, enquanto apenas 7,61% não estavam dentro do previsto pela mesma. Siqueira (2006), encontrou na primeira etapa do seu estudo com leite de cabra cru de mini-usinas do Cariri paraibano com um percentual de 13,41% de amostras fora do padrão de um total de 246 amostras analisadas, valor bem acima do encontrado nesse presente estudo. Na segunda etapa, 9,95% em 201 amostras analisadas e também 9,95% em 201 amostras analisadas estavam fora dos padrões exigidos, sendo estes valores os mais próximos do encontrado no presente estudo.

Para o ESD, a porcentagem mostrada na Tabela 2, compreende 81,91% de amostras em acordo com os parâmetros exigidos oficialmente, tendo somente 18,09% de amostras em desacordo. Dados obtidos por Siqueira (2006), na primeira do estudo com mini-usinas de leite de cabra, um percentual de 10,1% de 246 amostras analisadas estavam fora do preconizado pela legislação. Na segunda etapa, 9,30% de 215 amostras analisadas e na terceira etapa, 12,4% em um total de 201 amostras analisadas estavam fora do padrão exigido pela legislação, valores bem abaixo dos encontrados nesse presente estudo.

As proteínas, como está sendo mostrado na Tabela 2, apresentou 84,77% de aprovação em relação aos parâmetros, tendo somente 15,23% de amostras fora do padrão estabelecido, valor bem abaixo.

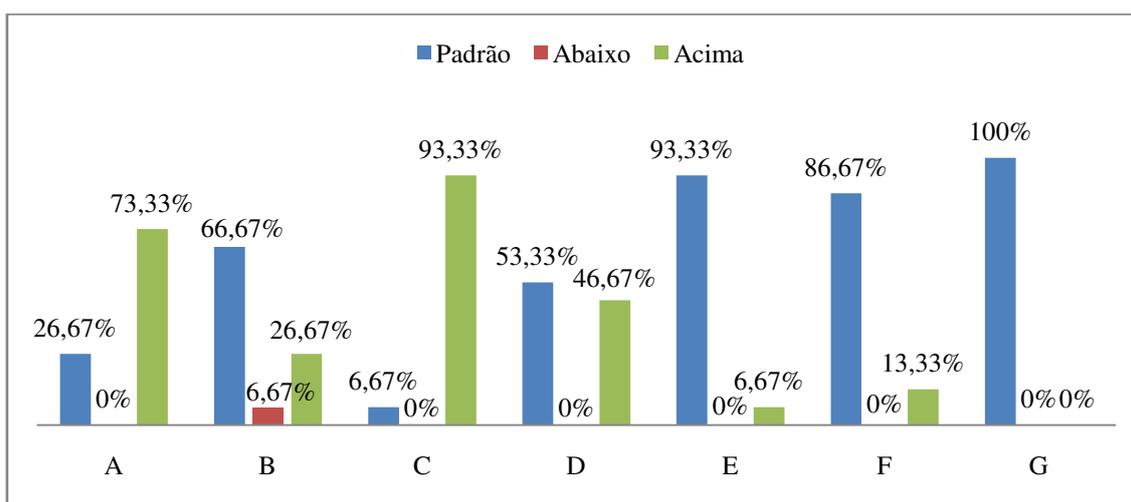


Gráfico 1 - Porcentagem das amostras de leite de cabra cru proveniente das mini-usinas do Cariri paraibano que se apresentaram com valores acima, no padrão ou abaixo das normas estabelecidas pela IN 37 através do parâmetro de acidez titulável, coletadas entre Agosto e Outubro de 2010.

As mini-usinas que mais apresentaram porcentagem com as amostras dentro do padrão exigido pela legislação a IN 37, foram a mini-usina B (66,67%), E (93,33%), F (86,67%) e a mini-usina G (100%) sendo esta última com o maior valor absoluto.

A mini-usina B apresentou 6,67% das amostras abaixo do padrão exigido enquanto as outras mini-usinas obtiveram porcentagem 0 em relação às amostras abaixo do padrão.

As mini-usinas com porcentagens maiores para os valores acima do preconizado pela legislação foram: A (73,33%), C (93,33%) e D (46,67%) estando estas em desacordo com a IN 37.

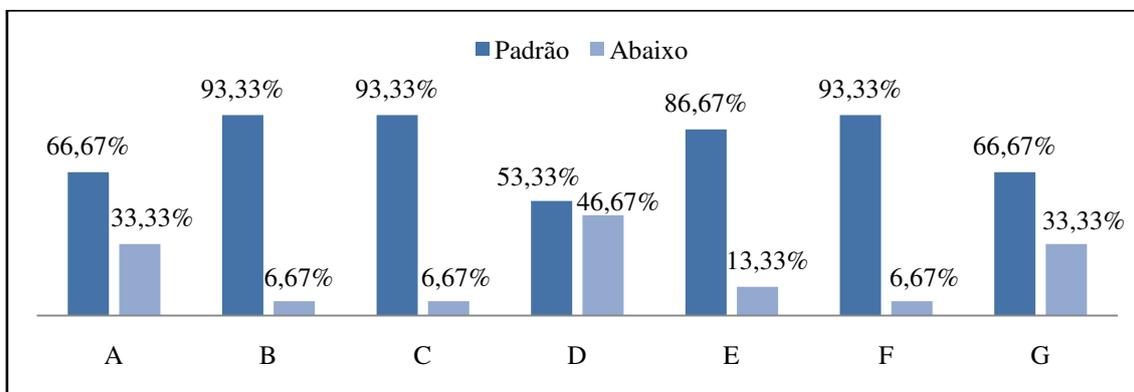


Gráfico 2 - Porcentagem das amostras de leite de cabra cru proveniente das mini-usinas do cariri paraibano que se apresentaram com valores acima, no padrão ou abaixo das normas estabelecidas pela IN 37 através do parâmetro da densidade, coletadas realizadas entre Agosto e Outubro de 2010.

A maioria das mini-usinas estudadas apresentaram porcentagens acima de 50% para os valores de densidade, dando destaque somente para as mini-usinas A (33,33%), G (33,33%) e a D (46,67%) estando com porcentagens significantes com valores abaixo do preconizado pela IN 37, sendo a mini-usina D a que apresentou porcentagem maior.

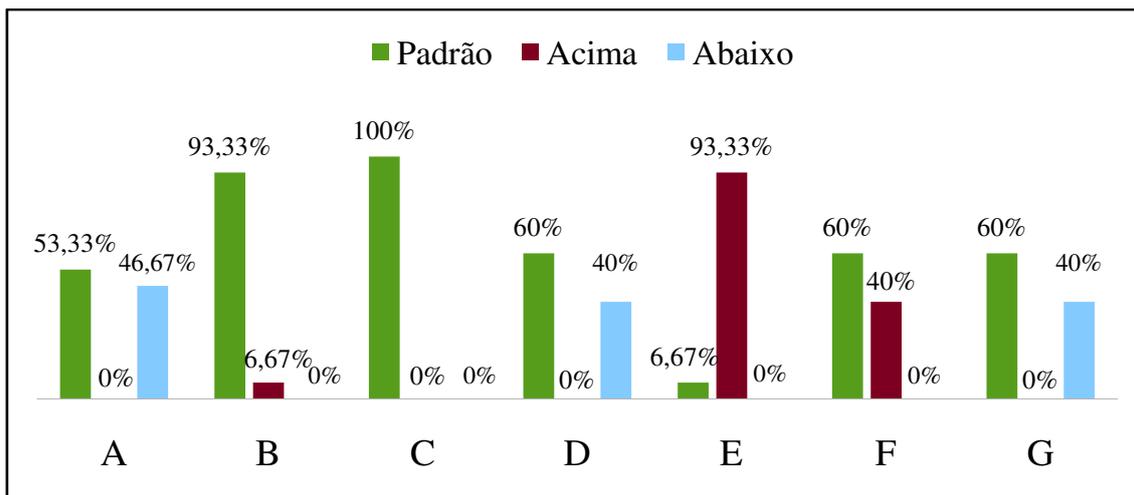


Gráfico 3 - Porcentagem das amostras de leite de cabra cru proveniente das mini-usinas do cariri paraibano que se apresentaram com valores acima, no padrão ou abaixo das normas estabelecidas pela IN 37 através do parâmetro de índice crioscópico, coletas realizadas entre Agosto e Outubro de 2010.

As mini-usinas que apresentaram as maiores porcentagens de amostras dentro do padrão segundo a legislação vigente foram a mini-usina A (53,33%), B (93,33%), C (100%), D (60%), F (60%) e G (0%) sendo a mini-usina E a que apresentou a maior porcentagem (93,33%) no índice crioscópico o que pode ser explicado devido a um problema no aparelho utilizado para tal análise, tendo que congelar as amostras desta mini-usina o que alterou a acidez e solutos das amostras, sendo estes componentes influenciando diretamente no ponto de congelamento, como exemplo, quanto mais presença de ácido láctico, maior é o índice crioscópico do leite.

As mini-usinas com valores abaixo tiveram uma porcentagem expressiva como a mini-usina A (46,67%), D (40%) e G (40%) sendo uma das principais causas da depressão do ponto de congelamento a fraude por adição de água.

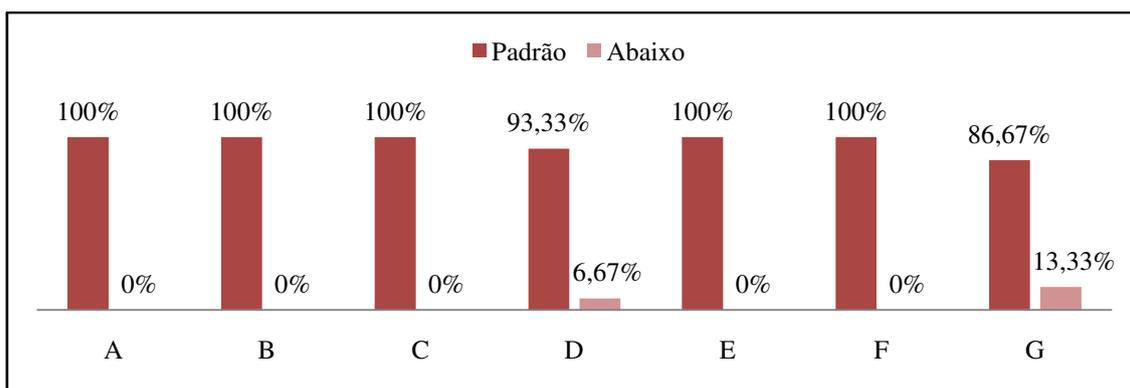


Gráfico 4 - Porcentagem das amostras de leite de cabra cru proveniente das mini-usinas do cariri paraibano que se apresentaram com valores acima, no padrão ou abaixo das normas estabelecidas pela IN 37 através do parâmetro de gordura, coletas realizadas entre Agosto e Outubro de 2010.

Todas as mini-usinas apresentaram excelentes valores referentes à porcentagem de amostras de gordura que estão em padrão segundo a IN 37. Isso indica que o leite de cabra cru que chega às mini-usinas apresenta uma boa qualidade no quesito de porcentagem de gordura.

Somente as mini-usinas D (6,67%) e G (13,33%) apresentaram amostras fora do padrão, sendo pouco expressivo nesse estudo.

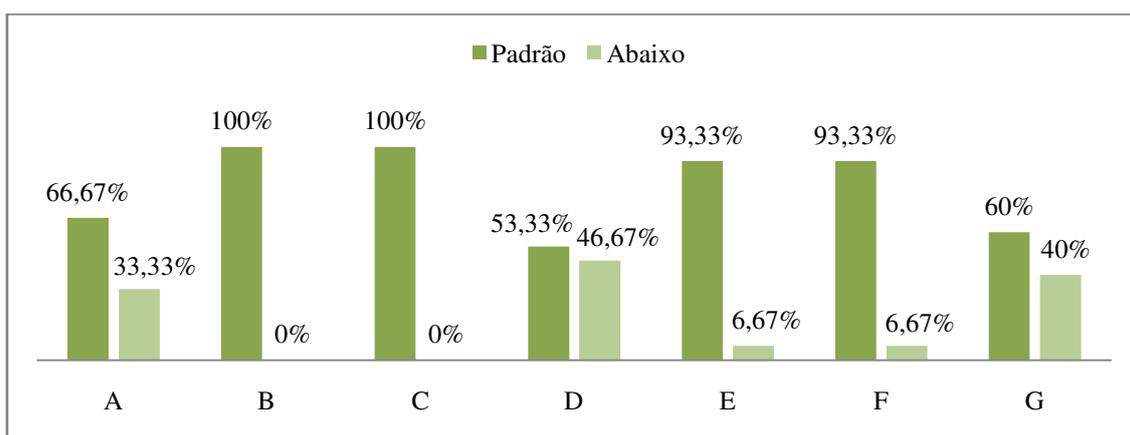


Gráfico 5 - Porcentagem das amostras de leite de cabra cru proveniente das mini-usinas do cariri paraibano que se apresentaram com valores acima, no padrão ou abaixo das normas estabelecidas pela IN 37 através do parâmetro de ESD, coletas realizadas entre Agosto e Outubro de 2010.

Como é possível ver, para o ESD, todas as mini-usinas apresentaram porcentagens acima de 50% das amostras dentro do padrão exigido pela IN 37 do ano de 2000.

Entretanto, deve-se destacar que as mini-usinas A (33,33%), D (46,67%), E (6,67%), F (6,67%) e G (40%) apresentaram amostras abaixo do padrão exigido, sendo a mini-usina G a que apresentou o maior valor.

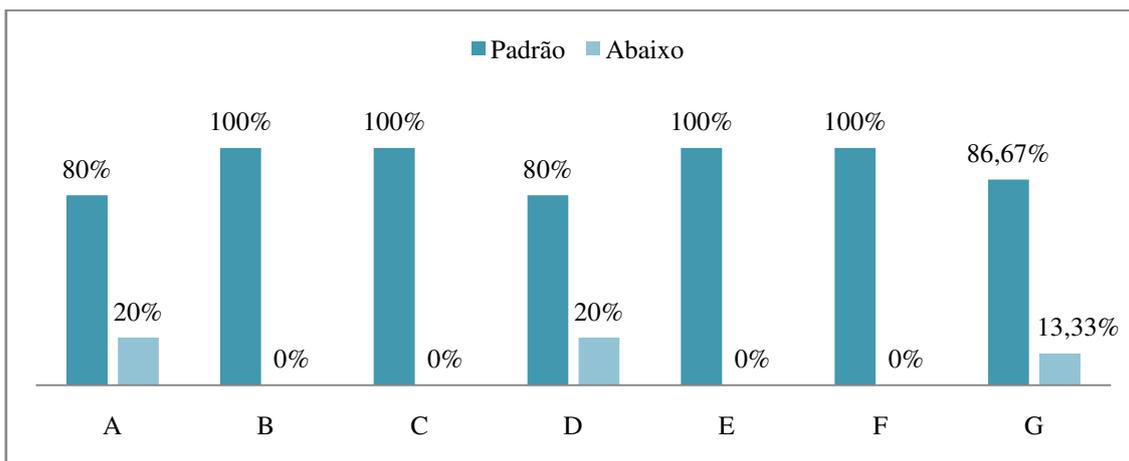


Gráfico 6 - Porcentagem das amostras de leite de cabra cru proveniente das mini-usinas do cariri paraibano que se apresentaram com valores acima, no padrão ou abaixo das normas estabelecidas pela IN 37 através do parâmetro de EST, coletas realizadas entre Agosto e Outubro de 2010.

Para o EST, a maioria das mini-usinas apresentaram porcentagens de suas amostras no padrão exigido acima de 50%. Contudo, as mini-usinas A (20%), D (20%) e G (13,33%) apresentaram porcentagem de amostras abaixo do preconizado pela legislação.

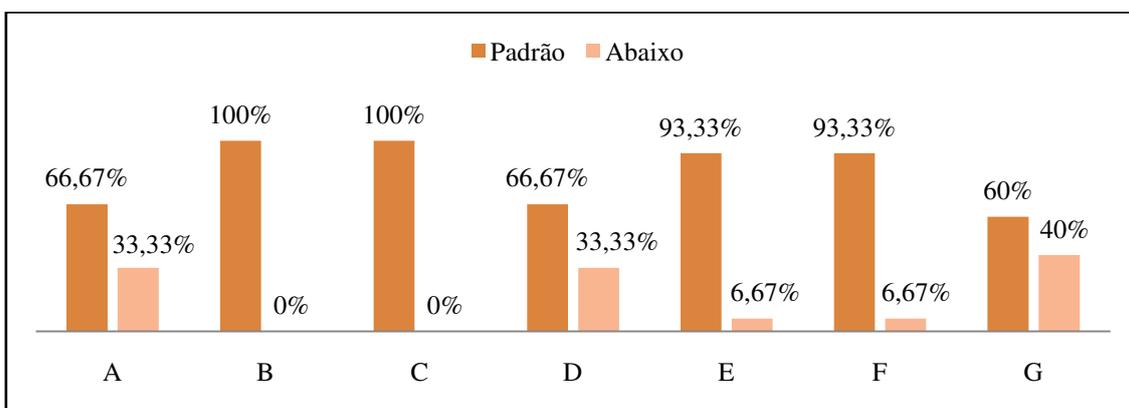


Gráfico 7 - Porcentagem da proteína das amostras de leite de cabra cru proveniente das mini-usinas do cariri paraibano que se apresentaram com valores acima, no padrão ou abaixo das normas estabelecidas pela IN 37 de 2000 coletadas entre Agosto e Outubro de 2010.

Os valores de proteína estudados das mini-usinas do Cariri paraibano apresentaram em sua maioria porcentagens acima de 50% dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente. Porém, as mini-usinas A (33,33%), D (33,33%), E (6,67%), F (6,67%) e G (40%) mostram porcentagens do total de amostras abaixo do padrão exigido pela IN 37.

5 CONCLUSÃO

Ao analisar os parâmetros físico-químicos do leite de cabra de sete mini-usinas do Cariri paraibano foi possível concluir que, no parâmetro de acidez, as mini-usinas A e C estavam fora do padrão, já no parâmetro de densidade, todas se encontravam dentro dos padrões exigidos pela legislação. No ponto de congelamento, as mini-usinas A, D, E, e F apresentaram valores fora da legislação vigente, já no parâmetro de gordura, todas apresentaram valores dentro da legislação.

No parâmetro ESD, todas as mini-usinas encontraram-se dentro do padrão estabelecido, exceto a mini-usina D, já com o EST, todas as mini-usinas se encontravam dentro do preconizado pela legislação. E o parâmetro da proteína, todas as mini-usinas se encontravam com valores dentro da legislação vigente, exceto a mini-usina A e D.

De todas as amostras, os parâmetros que mais apresentaram porcentagens em não conformidade com a legislação foram a acidez com 36,19%, a crioscopia com 38,09%, a densidade com 22,85%, o ESD com 18,09% e a proteína com 15,23%.

Entretanto, os valores encontrados são considerados bons pois a maioria se encaixaram na legislação vigente mostrando que o leite de cabra cru produzido no Cariri paraibano apresenta boa qualidade físico-química.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGNESE, A. P.; NASCIMENTO, A. M. D. do; VEIGA, F. H. A.; PEREIRA, B. M.; OLIVEIRA, V. M. de. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no Município de Seropédica – RJ. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.16, n. 94, p. 58-61,2002.

ALMEIDA, J. F. Agentes infecciosos causadores de mastite e parâmetros físico-químicos na qualidade do leite de cabra *in natura*. Tese (**Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal**). Universidade Federal Fluminense, 106 p., 2009.

ALMEIDA, J. F., LEITÃO, C. H. S., NASCIMENTO, E. R. N., VIEIRA, K. C. M., PEREIRA, V. L. A. Avaliação Físico-Química do Leite de Cabra In Natura em Alguns Rebanhos de Minas Gerais e Rio de Janeiro, Brasil. *Ciência Animal Brasileira - Suplemento 1*, 2009 - **Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria**. 2009, 749-753p.

ALMEIDA-MURADIAN, L.B. & DUARTE, M.. Leites e derivados. In: Almeida-Muradian L. B. de & Penteadó M.de V.C. **Vigilância sanitária: tópicos sobre legislação e análise de alimentos**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. p.164-182, 2007.

ALONSO, L.; FONTECHA, J.; LOZADA, L.; FRAGA, M. J.; JUÁREZ, M. Fatty acid composition of caprine milk: major, branched chain and trans fatty acids. **Journal Dairy Science**, v. 82, 1999, p. 878–884.

APOLO11. **Latitude e Longitude das Cidades Brasileiras**. < www.apolo11.com>. Acesso em: 12 de Abril de 2011.

ARAÚJO, V. J. A. Qualidade do leite de cabras processado em mini-usinas do médio-sertão e cariri paraibano – estudo comparativo. (**Monografia**), Universidade Federal de Campina Grande. Patos – PB, 62p, 2008.

BEHMER, M. L. A. **Tecnologia do leite**. 13ª ed. São Paulo: Ed. Nobel, 1984. 320p.

BHARDWAJ, M.C. Non contact ultrasound: the final frontier in non destructive analysis. **Boalsburg: Second Wave Systems**, 2002. 50p.

BONASSI, I. A., MARTINS, D., ROÇA, R. O. Composição química e propriedades físico-químicas do leite de cabra. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 57-63, 1997.

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.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra. Instrução Normativa nº 37 de 31 de outubro de 2000.** Diário Oficial da União, Brasília, 8 de novembro de 2000.

BRASIL, L. H. A.; BONASSI, I. A.; BACCARI JÚNIOR, F. S.; WECHSLER, F. S. Efeito da temperatura ambiental na densidade e ponto de congelamento do leite de cabra. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas, v.19, n.3, set/dez, 1999.

BRASIL, L.H.A.; WECHESLER, F.S.; BACCARI JÚNIOR F.; GONÇALVES H.C.; BONASSI, I.A. Efeitos do Estresse Térmico Sobre a Produção, Composição Química do Leite e Respostas Termorreguladoras de Cabras da Raça Alpina. **Rev. Bras. Zootec.** 29: p1632-1641, 2000.

BRIGGS, Hilton M.; BRIGGS, D.M. **Modern breeds of livestock.** Forth Edition, MacMillan Company, 1980.

BRITO, M. A.V. P.; BRITO, J. R. F. O efeito da mastite no leite. In: BRITO, J. R. F.; DIAS, J. C. A qualidade do leite. Juiz de Fora: Embrapa/São Paulo: Tortuga, 1998. p. 83-90.

BUCKIN, V.; O'DRISCOLL, B.; SMYTH, C. Ultrasonic spectroscopy for material analysis: recent advances. **Spectrosc. Eur.**, v.15, p.20-25, 2003.

BUENO, M.S., GADINI C.H., LARA M.A.C. Produção e composição do leite de cabras da raça Anglo-Nubiana. **In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 28, 1991, João Pessoa. Sociedade Brasileira de Zootecnia**1991. 692 pp.

CARNICELLA, D., DARIO M., AYRES M.C.C., LAUDADIO V. e DARIO C. 2008. The effect of diet, parity, year and number of kids on milk yield and milk composition in Maltese goat. **Small Rum Res.** 77:71-74.

CORDEIRO, A. G. P. C., COSTA, M. G., CORDEIRO, P. R. C. Análise dos Componentes do Leite de Cabra de Rebanhos do Rio Grande do Sul. **In: XLVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009, Maringá – PR.**

CORDEIRO, P. R. C., CORDEIRO, A. G. P. C. A produção de leite de cabra no Brasil e seu mercado. **X Encontro de Caprinocultores do Sul de Minas e Media Mogiana.** Espírito Santo do Pinhal – São Paulo. Maio de 2009. Disponível em: www.caprtec.com.br/pdf/LeitedeCabranoBrasil.pdf, acesso em: 05/02/11.

DEVENDRA, C.D. Milk and kid production from dairy goats in developing countries. **In: International Dairy Congress**, Montreal – CA.1990, 23p.

DUKHIN, A.S.; GOETZ, P.J.; TRAVERS, B. Ultrasound for characterizing liquid based food products. 1 – acoustic spectroscopy. **Mount Kisco: Dispersion Technology**, 2003. 26f.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Banco de dados FAOSTAT**. Disponível em: <<http://www.faostat.fao.org>> Acesso em: 12. 02.11.

FERREIRA, M.C.C; QUEIROGA, R.C.R.E. Composição química do leite de cabras puras no Curimataú paraibano durante o período de lactação. **Revista do Instituto de Laticínios Candido Tostes**, v.58, n.330, p. 21-26, 2003.

FIGUEIREDO, E. A. P. Recursos genéticos e programas de melhoramento da espécie caprina no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 7., 1987, Belo Horizonte. **Anais...** Campinas: Fundação Cargil, 1988. p. 96-120.

FURTADO, M.M. **Fabricação de queijo de leite de cabra**. Editora Nobel, 6ª edição, São Paulo, 1988. 126 p.

FORD, J.E., KNAGGS, G.S., SALTERS, D.N., SCOTT, K.J. Folate nutrition in the kid. **Br. J. Nutr.** 27, 1972, p. 257.

GIGANTE, M. L., ROIG, S. M. Características físico-químicas do leite de cabra da região de São José do Rio Preto – SP. **In: Congresso Brasileiro De Ciência E Tecnologia De Alimentos**, 14º, São Paulo, 1994. Anais... São Paulo, 1994, 40p.

GOMES V., PAIVA A.M.M., MADUREIRA K.M. & ARAÚJO W.P. Influência do estágio de lactação na composição do leite de cabras. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. 41:339-342, 2004.

GOVERNO DA PARAÍBA. Programa do leite da Paraíba, 2008. Disponível em: <<http://www.fac.pb.gov.br/pagina.html?programas>>. Acesso em: 23 de Junho de 2010.

GUO, M., 2003. Goat's milk. In: Caballero, B., Trugo, L., Finglas, P. (Eds.), **Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition**. Academic Press, London, UK, pp. 2944–2949.

HAENLEIN, G. F. W. Goat Milk in human nutrition. **Small ruminant research**. Vol. 51. p. 155-163. 2004.

HAENLEIN, G.F.W.; HINCKLEY, L.S. Goat milk somatic cell count situation in the United States. **Extension Home: Information**. University of Delaware, 1997.

Disponível em: <<http://www.ag.udel.edu/extension/information/goatmgt/gm-11.htm>>
Acesso em: 10 Agosto de 2010.

HASS, I., PAVLAK, P. F., SAUER-LEAL, E. SANTOS JUNIOR, G. Avaliação comparativa entre leite de cabra in natura e industrializado. V Semana de Tecnologia em Alimentos. Universidade Federal do Paraná, v. 02, n. 01, 2007.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA / Pesquisa Pecuária Municipal, **Dados estatísticos**. Brasília: IBGE/PPM. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>, Acesso em: 14 de Março de 2011.

IDF - INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. Bovine mastitis: definition and guidelines for diagnosis. **Bulletin of International Dairy Federation**, Brussels, v. 211, p. 1-24, 1987.

JAUBERT, G. Biochemical characteristics and quality of goat milk. **CIHEAM – IAMZ**, v. 25, p. 71-74, 1997.

JENNESS, R. Composition and characteristics of goat milk: review 1968-1979. **Journal of Dairy Science**, v.63, n.10, p.1605-1630, 1980.

KANWAL, R.; AHMED, T.; MIRZA, B. Comparative analysis of quality of milk collected from buffalo, cow, goat and sheep of Rawalpindi/Islamabad Region in Pakistan. **Asian Journal of Plant Sciences**. v.3, p.300-305, 2004.

KINSLER, L.E.; FREY, A.R.; COPENS, A.B. et al. **Fundamentals of Acoustics**. 3.ed. New York: John Wiley & Sons, 1982.

LE MENS, P.. Propriétés physico-chimiques nutritionnelles et chimiques. In: **LUQUET, F. M. Lait et produits laitiers**. Paris, tec. Doc. Lavoisier, 1985, v. 1, parte 3, cap. 1, p. 349-368.

LIMA, L.A.A. Ovinocaprinocultura na Agricultura Familiar. Sobral - CE: **Informativo do Centro Nacional de Caprinos CNPq/EMBRAPA**; 2000.

MEDEIROS, N.G.A.; CARVALHO, M.G.X.; LEITE, E.O.; PEREIRA, J.M.; PONTES, M.P.S. Detecção de antibióticos no leite “in natura” consumido no município de Patos-PB. In: CONGRESSO PERNAMBUCANO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 4, 1999, Recife. **Anais...** Recife: SPEMVE, 1999. p. 225-226.

MELO, F. C. M. **Produção de Leite de Cabra no Brasil. Associação dos Caprinocultores do Oeste Paulista**. Disponível em: http://www.caprioeste.com.br/atualizacao_11-10/PRODUCAO_LEITE_CABRA_BRASIL.pdf. Acesso em: 21.01.11

MENDES, E. S. Características físicas e químicas do leite de cabra, sob os efeitos dos tratamentos térmicos e das estações do ano em duas regiões do Estado de Pernambuco, Piracicaba, 1993. **Dissertação (Mestrado em ciência)**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, Piracicaba, 86p.1993.

MESQUITA, I.V.U. ; MEDEIROS, A.N. Efeito da dieta na composição química e características sensoriais do leite de cabras. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora: v.59, n.337, 2004.

MUMBA P.P., BANDA J.W., NYONI C.C., KALIWO A.E. & MSOWOYA S.B.S. Milk yields, physico-chemical properties and composition of milk from indigenous Malawi goats and their Saanen half-breds. **Int. J. Consumer St.** v27, 2003, p185-189.

NADER FILHO, A.; TRAMONTE, E.B.; AMARAL, L.A. et al. Variação das Características físico-químicas do leite de cabra durante os diferentes meses do período de lactação. **Ars. Veterinária**, v.6, n.2, p.60-66, 1990.

NELLIGAN, T.J. An introduction to ultrasonic material analysis. **Waltham: General Electric**, 2003. 3f.

OLIVEIRA, S. C. P. L. Características da pasteurização do leite de cabra adotada em mini-usinas do cariri paraibano. **Dissertação (Mestrado)**. Universidade Federal de Campina Grande. Patos – PB, 2005.

O'DRISCOLL, B.; SMYTH, C.; ALTING, A.C. et al. Recent applications for high-resolution ultrasonic spectroscopy. **Am. Lab.**, p.54-57, 2003.

PANDYA, A.; GHODKE, K. Goat and sheep milk products other than cheeses and yoghurt. **Small Ruminant Research**, v.68, n.1-2, p.193-206, march, 2007.

PARK, Y.W., CHUKWU, H.I., 1989. Trace mineral concentrations in goat milk from French-Alpine and Anglo-Nubian breeds during the first 5 months of lactation. **J. Food Compos. Anal.** 2, 161–169.

_____. Minor species milk. In: Park Y.W. & Haenlein G.F.W. Handbook of Milk of Non-bovine Mammals. **Blackwell Publishing Professional**, Oxford, UK/Ames, Iowa. p.393-406, 2006.

_____, JUÁREZ M., RAMOS M. & HAENLEIN G.F.W. 2007. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. **Sm. Rum. Res.** 68:88-113.

PARKASH, S., JENESS, R. The composition and characteristics of goats milk: a review. **Dairy Sci. Abs.**, v. 40, n. 2, p. 67-87, 1968.

PAZ R.G., TOGO J.A, LOPEZ, C. Evaluación de parâmetros de producción de leche en caprinos (Santiago del Estero, Argentina). **Revista Científica de Maracaíbo**, 17:161-165, 2007.

PEREIRA, R. A. G.; QUEIROGA, R. C. R. E.; VIANNA, R. P. T.; OLIVEIRA, M. E. G. Qualidade química e física do leite de cabra distribuído no Programa Social “Pacto Novo Cariri” no Estado da Paraíba. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 205-211, 2005.

PEREIRA D.B.C., SILVA P.H.F., COSTA JÚNIOR L.C.G. & OLIVEIRA L.L. . **Físico-química do leite e derivados: métodos analíticos**. 2. ed. Editora EPAMIG, Juiz de Fora, p.234, 2001.

PEREIRA, M. M. G., TELLES, F. J. S., BENEVIDES S. D., RONDINA, D. **Avaliação Físico-Química e Microbiológica do Leite de Cabra Pasteurizado e Comercializado em Fortaleza, CE**. B. CEPPA, Curitiba - PR, v. 15, n. 2, p. 113-126, jul./dez. 1997

PRATA, L. F.; RIBEIRO, A.C.; REZENDE, K. T.; CARVALHO, M. R. B.; RIBEIRO, S. D. A.; COSTA, R. G. Composição, perfil nitrogenado e características do leite caprino (Saanen). Região Sudeste. Brasil. **Ciência e Tecnologia Alimentar, Campinas**, v. 18, n. 4, p. 428-432, 1998.

PRATES, E. R., MÜHLBACH, P.R.F.; OSPINA, H.P.; BARCELOS, J.O.J. Novos Desafios para a 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.

PULINA, G., BENCINI, R., 2004. Dairy Sheep Nutrition. **CABI Publ.**, Wallingford, UK, 222 p.

QUEIROGA, R.C.R.E. Características físicas, químicas e condições higiênico-sanitárias do leite de cabras mestiças no Brejo paraibano. João Pessoa, 1995. 84p. **Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)**. Universidade Federal da Paraíba, 1995.

QUEIROGA, R. C. R. E.; COSTA, R. G.; BISCOTINI, T. M. B.; MEDEIROS, A. N.; MADRUGA, M. S.; SHULER, A. R. P. Influência do manejo do rebanho, das condições higiênicas da ordenha e da fase de lactação na composição química do leite de cabras Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 2, p. 430-437, 2007.

QUEIROGA, R. C. R. E.; TRIGUEIRO, I. N. S.; FERREIRA, M. C. C. Caracterização do leite de cabras mestiças do Brejo Paraíba, durante o período de lactação. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 12, n. 58, p. 77-80, 1998.

RODRIGUES, R. **Crioscopia do leite**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1991. 16 p.

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

SILVA, P. H. F. da L. Aspectos de Composição e Propriedades. **Química Nova na Escola Leite**, n° 6, 1997.

SIQUEIRA, I. N. Características físico-químicas e pesquisa de resíduos de antibióticos no leite de cabra cru em mini-usinas do Cariri paraibano. **Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária de Pequenos Ruminantes)**. Universidade Federal de Campina Grande. Patos - PB, 83p., 2006.

SOUSA. W. H.; SANTOS. E. S. **Criação de caprinos leiteiros**, João Pessoa: SEBRAE-PB/EMEPA, 1999.

SUNG YY, WU TI, WANG PH. Evaluation of goat milk quality of Alpine, Nubian, Saanen and Toggenburg breeds in Taiwan. **Small Rumin Res** 1999; 33:17-23.

TRONCO, V. M., Controle Físico-Químico do Leite. In: **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. Santa Maria, RS: UFMS, 1997. Cap. V, p. 103-105.

VENTUROSOS, R. C.; ALMEIDA, K. E. de; RODRIGUES, A. M.; DAMIN, M. R.; OLIVEIRA, M. N. de. Determinação da composição físico-química de produtos lácteos: estudo exploratório de comparação dos resultados obtidos por metodologia oficial e por ultra-som. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, vol. 43, n. 4, out./dez., 2007.

VIEIRA, S. **Introdução á bioestatística**, 2.ed. Campus: Rio de Janeiro, 1998, 216p.

WIKIPEDIA. **Patos - Paraíba**. < www.wikipedia.com.br>. Acesso em: 12 de Abril de 2011.

ZAMBOM, M. A.; ALCALDE, C. R.; MARTINS, E. N.; SANTOS, G. T.; MACEDO, F. A. F.; HORST, J. A., VEIGA, D. R. Curva de lactação e qualidade do leite de cabras Saanen recebendo rações com diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.6, p.2515-2521, 2005 (supl.).

ZANELA, M. B. et al. **Produção e composição química do leite de cabra na expointer 2006 – RS**. Disponível em: <<http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p034.pdf>> Acessado em: 25 de Março de 2010.