



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CAMPINA GRANDE

CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL

CAMPUS DE PATOS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIENCIA ANIMAL

**CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO E QUALIDADE DO
LEITE CAPRINO PRODUZIDO NO SEMIÁRIDO**

EDILSON DOS SANTOS JÚNIOR

**PATOS – PB
FEVEREIRO - 2018**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIENCIA ANIMAL

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO E QUALIDADE DO
LEITE CAPRINO PRODUZIDO NO SEMIÁRIDO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre.

Mestrando: Edilson dos Santos Júnior

Orientador: Prof. Dr. José Fábio Paulino de Moura

PATOS – PB
MARÇO – 2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

S237c Santos Júnior, Edilson dos
Caracterização do sistema de produção e qualidade do leite caprino produzido no semiárido / Edilson dos Santos Júnior. – Patos, 2018.
52f.: il.; color.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2018.

“Orientação: Prof. Dr. José Fábio Paulino de Moura.”

Referências.

1. Contaminação do leite. 2. Produtores familiares. 3. Leite de cabra.
I.Título.

CDU 636.034



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIENCIA ANIMAL

PROVA DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO

TÍTULO: "Caracterização do sistema de produção e qualidade do leite caprino produzido no seniário"

AUTOR: EDILSON DOS SANTOS JUNIOR

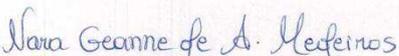
ORIENTADOR: Prof. Dr. JOSÉ FÁBIO PAULINO DE MOURA

JULGAMENTO

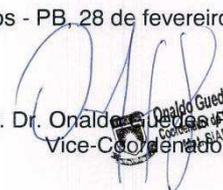
CONCEITO: APROVADO


Prof. Dr. José Fábio Paulino de Moura
Presidente


Profa. Dra. Maria das Graças Xavier de Carvalho
1º Examinador


Profª. Dra. Nara Geanne de Araújo Medeiros
2º Examinador

Patos - PB, 28 de fevereiro de 2018


Prof. Dr. Onaldo Guedes Rodrigues
Vice-Coordenador

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela a vida e por todas as oportunidades que vem me concedendo.

A meus pais, Maria Severina e Edilson Santos que me apoiaram e aconselharam em todos os momentos da minha vida.

A meus irmãos Aline Aquino e Henrique Aquino.

A minha Tia Maria do Socorro e Avó Raimunda Araújo que sempre me apoiaram e acreditaram. E a toda minha família em geral que me apoiou de várias formas.

A Universidade Federal de Campina Grande, e o Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal pela oportunidade de prosseguir na vida acadêmica.

Ao meu Orientador, Professor Dr. José Fábio Paulino de Moura, pelo profissionalismo, ensinamentos compartilhados, atenção e compromisso desde o início.

A minha grande companheira Juliani Stephanie e família, por sempre estarem ao meu lado nas horas mais difíceis.

A meus amigos de curso, Iara, Carolina, Nágela, Nathanael, Joelson, Joyce, Évyla e Newcelia por participarem comigo nesta jornada.

Aos meus grandes amigos Luís Fernando, Wasline, Rodrigo, Maurício e Edlânia pelo companheirismo.

À José de Arimateia, Secretário Acadêmico, pelo apoio durante todo período e pela competência no desempenho de sua função.

E a todos, que de uma forma ou de outra contribuíram para concretização deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo e suporte financeiro necessário ao desenvolvimento projeto.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	09
Revisão de Literatura.....	09
Panorama da caprinocultura.....	09
Características demográficas e socioeconômicas da pecuária leiteira familiar.....	12
Aspectos composicionais do leite de cabra.....	14
Importância da qualidade do leite caprino e segurança alimentar.....	16
Referências Bibliográficas.....	20
 CAPÍTULO II	 28
Caracterização do sistema de produção e avaliação da qualidade do leite caprino produzido no semiárido.....	28
Introdução.....	30
Material e Métodos.....	26
Caracterização dos sistemas de produção.....	31
Coleta de amostras.....	31
Análises microbiológicas.....	32
Contagem de células somáticas.....	33
Análises físico-químicas.....	34
Identificação de resíduos antimicrobianos.....	34
Detecção de leite bovino em leite caprino por PCR.....	34
Resultados e Discussão.....	35

Caracterização dos sistemas de produção.....	35
Análises microbiológicas.....	39
Contagem de células somáticas.....	42
Análises físico-químicas.....	43
Identificação de resíduos antimicrobianos.....	44
Deteção de leite bovino no leite de cabra.....	45
Conclusão.....	45
Referências Bibliográficas.....	46
ANEXO I.....	49

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO I

Quadro 1. Participação dos Estados no rebanho caprino em 2016.....09

Quadro 2. Matriz de cenários para o leite e derivados na Região Nordeste em 2020....12

CAPÍTULO II

Tabela 1. Caracterização da produção do leite caprino produzido por agricultores familiares no Cariri paraibano.....35

Tabela 2. Intervalos de valores para bactérias mesófilas aeróbias no leite caprino in natura, coletado no Cariri Paraibano durante o período de 24 meses (UFC/mL)39

Tabela 3. Níveis de contaminação do leite caprino *in natura*, no Cariri paraibano, em relação aos intervalos de valores para coliformes a 30/35 °C (UFC/mL) 40

Tabela 4. Níveis de contaminação do leite caprino *in natura*, no Cariri paraibano, em relação aos intervalos de valores para *Staphylococcus spp* (UFC/mL)41

Tabela 5. Contagem de células somáticas (células/mL) do leite de cabra no Cariri paraibano (UFC/mL)42

Tabela 6. Composição do leite de cabra no produzido por agricultores familiares no Cariri paraibano.....44

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1. Efetivo de caprinos no Brasil entre 2007 e 2016.....10

Figura 2. Participação das regiões brasileiras em relação ao efetivo do rebanho caprino nos anos de 2007 e 2016.....10

CAPÍTULO II

Figura 1. Eletroforese em gel de agarose a 1,5% de produtos da PCR. Visualização dos fragmentos amplificados das Amostras contendo amplificado de 300 pb (seta branca)

indicam amostras positivas quanto à presença de leite
bovino.....45

CAPÍTULO I

REVISÃO DE LITERATURA

1. Panorama da caprinocultura

O semiárido ocupa uma área de 969.589 km². Destes, 877.566 km² correspondem à 91% do espaço geográfico da região Nordeste do Brasil. O clima é caracterizado pela escassez e irregularidade de chuvas, com pluviosidade entre 300 a 500 mm/ano e precipitações restritas a poucos meses do ano. A Caatinga é o ecossistema predominante da região, cuja flora é composta por árvores e arbustos caracterizados pela rusticidade, tolerância e adaptação às condições climáticas da região (CORREIA et al., 2011).

Nessa região a pecuária de leite é considerada atividade relevante, uma vez que contribui tanto para o suporte alimentar e nutricional quanto para a composição da rendados agricultores, que são em sua maioria de base familiar. A criação das diferentes espécies animais (bovinos, ovinos, caprinos, suínos e aves) de forma isolada ou conjunta, assegura a permanência do agricultor no meio rural (ABREU, 2017).

No ano de 2016 o rebanho caprino brasileiro foi de 9,78 milhões de animais (Quadro 1) de acordo com os números mais atuais divulgados na Pesquisa Pecuária Municipal (IBGE, 2016).

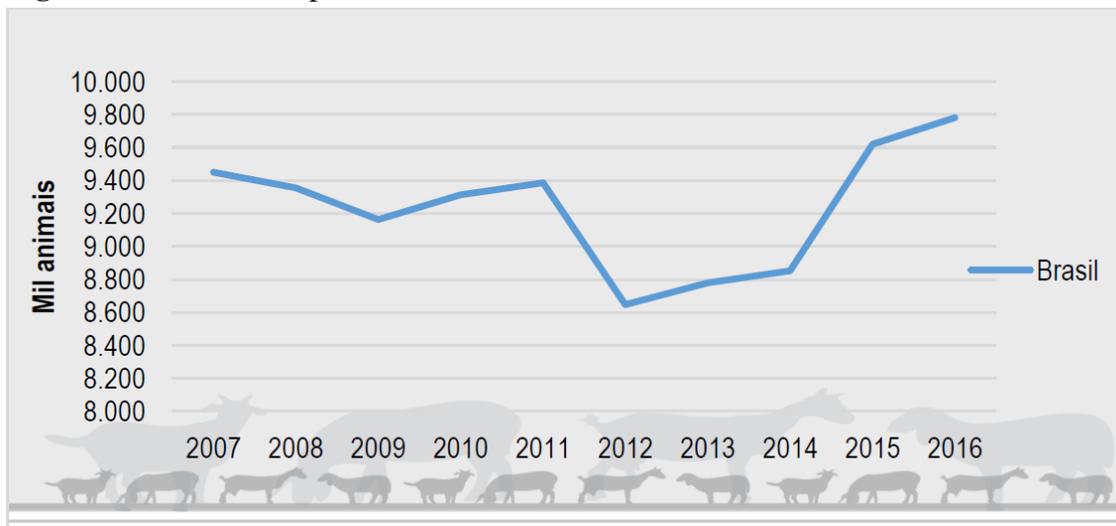
Quadro 1. Participação dos Estados no rebanho caprino em 2016.

Estado	Quantidade (cabeças)	Participação (%)
Bahia	2.742.733	28,0%
Pernambuco	2.492.388	25,5%
Piauí	1.228.950	12,6%
Ceará	1.134.141	11,6%
Paraíba	566.153	5,8%
Rio Grande do Norte	452.836	4,6%
Maranhão	374.249	3,8%
Paraná	140.095	1,4%
Rio Grande do Sul	82.798	0,8%
Minas Gerais	81.306	0,8%
Outros	484.884	5,0%
Brasil	9.780.533	100%

Fonte: IBGE (2016).

Em termos de evolução temporal nota-se que em 2012 (Figura 1) houve uma forte redução do efetivo, que ocorreu devido à seca agravante no período de 2012- 2015 que impactou com grandes perdas o setor agrícola e pecuária (MARENGO et al. 2016), e a partir de então, observa-se que o rebanho voltou a crescer apesar da escassez de chuvas no período na região Nordeste, recompondo-se em 2016 atingindo o patamar mais elevado dos últimos dez anos.

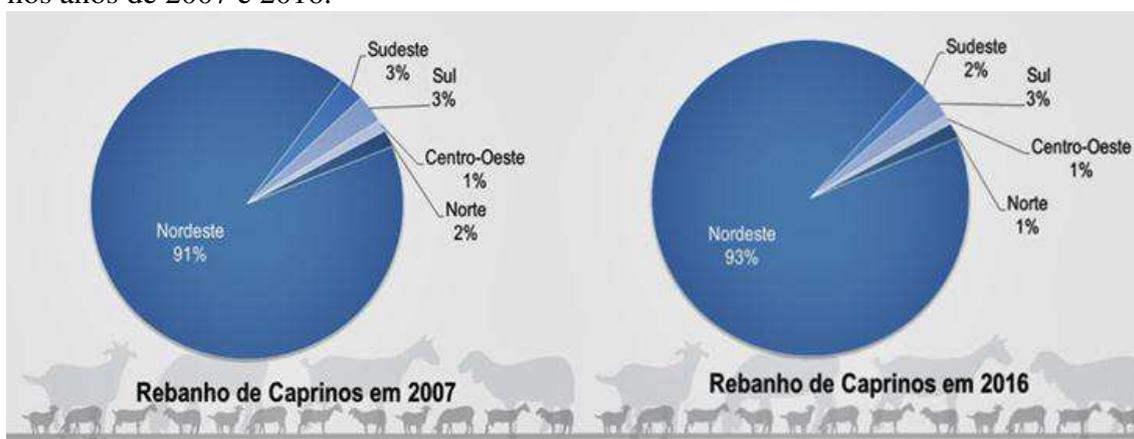
Figura 1. Efetivo de caprinos no Brasil entre os anos 2007 e 2016.



Fonte: IBGE (2016).

A concentração dos rebanhos pode ser verificada na Figura 2, com um aumento da participação da Região Nordeste nos últimos dez anos, de 91% no ano de 2007 para 93% em 2016 (IBGE, 2016). A concentração do rebanho caprino na região Nordeste está relacionada às questões culturais e de mercado, se refletindo na organização da atividade, denotando um caráter predominantemente regional.

Figura 2. Participação das regiões brasileiras em relação ao efetivo do rebanho caprino nos anos de 2007 e 2016.



Fonte: IBGE (2016).

A consolidação da caprinocultura como atividade rentável vem acontecendo gradativamente, pois não requer muitos investimentos e/ou grandes áreas para seu desenvolvimento, favorecendo a geração de emprego e renda no campo, principalmente por meio dos programas de fortalecimento da agricultura familiar (HOLANDA JUNIOR, et al., 2008).

Nesse contexto, LOPES et al., (2007) afirma que a atividade leiteira está se tornando cada vez mais especializada e exigente, cabendo aos produtores administrarem bem, tornando-se mais eficientes e, conseqüentemente, competitivos; abandonando o amadorismo e assumindo posição de empresário, independentemente do tamanho do seu sistema de produção. Diante dessa situação, o Brasil passou por profundas mudanças, com reflexos diretos sobre o rumo do cooperativismo de leite, onde projetos de assistência cumprem a principal missão de transformar a pequena produção em um negócio competitivo e rentável, que gera renda e ocupação e fixa o homem no campo (CARVALHO et al., 2007).

Seguindo esta linha, nos últimos anos houve um novo direcionamento da caprinocultura na região do Cariri Paraibano, com incentivos governamentais e investimentos do setor privado, que permitiram a inclusão do leite de cabra em programas como o Pacto Novo Cariri e Leite da Paraíba, melhor remunerando o produtor e fazendo com que houvesse um crescimento relativo e, conseqüentemente, desenvolvendo a caprinocultura leiteira (BANDEIRA et. al, 2007).

Reafirmando o exposto, Nogueira Filho et al. (2010), destacou que os produtores de leite caprino se entusiasmaram com a atividade, dadas as perspectivas concretas de venda do leite, com remuneração segura para leite produzido em quantidade, regularidade e qualidade.

Dessa forma, a partir do ano 2000 na Paraíba, a caprinocultura leiteira recebeu incentivo por meio da compra da produção de leite pelo governo federal, estadual e das ações do “Pacto Novo Cariri” que, entre outras atividades, promoveu um sistema de aquisição, industrialização e distribuição de leite. O “Programa do Leite” também incluiu o Sertão Paraibano e objetivou a compra de leite dos pequenos produtores e o oferecimento em merendas escolares como substituto de leite de vaca (RIET-CORREA et al., 2013). E assim como previsto por Cordeiro (2006), o programa institucional governamental beneficiou não só os pequenos produtores da Paraíba, mas também a caprinocultura leiteira do Nordeste, por meio de um sistema mais organizado de aquisição, industrialização e distribuição de leite.

Considerando a importância da pecuária leiteira no Brasil, Silva et. al. (2013) elaboraram predições a respeito da atividade leiteira no Brasil e no Nordeste (Quadro 2), com a finalidade de contrastá-las de forma simples e objetivando dinamizar a pecuária de leite na região em vista das realidades encontradas.

Quadro 2. Matriz de cenários para o leite e derivados na Região Nordeste em 2020.

Cenários	
Qualidade do leite	<ul style="list-style-type: none"> - A qualidade do leite tratada como prioridade, garantindo níveis mínimos de segurança alimentar, com estímulos via pagamento por qualidade. - Investimentos, especialmente no capital humano. - Necessidade do serviço de assistência técnica e extensão rural.
Consumo de lácteos	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de forma moderada, mesmo com maior incentivo ao consumo e na redução da carga tributária. - No Brasil, taxa de crescimento entre 1,0% e 2,0% ao ano.

Fonte: Adaptada de Silva et. al., (2013)

Características demográficas e socioeconômicas da pecuária leiteira do semiárido

A Região Nordeste é caracterizada pelo Semiárido Brasileiro, no qual apresenta como característica forte insolação, temperaturas relativamente altas e regime de chuvas marcado pela escassez, irregularidade e concentração das precipitações em breves períodos (SILVA et al., 2010; ARAÚJO FILHO, 2006).

Em virtude disso é importante destacar que quando se buscam oportunidades para uma região como a do Nordeste, é importante ater-se seguramente à vocação e à potencialidade dos recursos existentes para a realização de empreendimentos, determinando vantagens comparativas que possibilitem crescimento econômico em médio e longo prazo e, sobretudo, que venham a modificar o estado atual dos padrões de produção e os processos produtivos, ampliando os investimentos e os benefícios sociais gerados (DAL MONTE et al., 2010).

Inserida neste panorama, a região semiárida possui características como escassez de chuvas, clima árido, solo seco e pobre em matéria orgânica (SILVA, 2003). Em virtude disso, as adversidades geográficas e ambientais que caracterizam essa região refletem em seus aspectos socioeconômicos (PNUD, 2016).

Assim, o debate atual sobre o desenvolvimento rural, e recentemente sobre o desenvolvimento territorial, fundamenta-se, entre outros aspectos, na observação da

persistência interligada da pobreza rural e da desigualdade social e regional, e enquadra-se na discussão mais ampla sobre o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade (Leite, 2010).

Holanda Júnior (2006), aborda a necessidade de identificar grupos homogêneos de produtores e reconhecer os fatores que provocam as diferenciações entre os mesmos, com a finalidade de propor ações para o desenvolvimento da região. Assim, faz-se necessário, a compreensão do contexto local, em suas diferentes dimensões, para a orientação de políticas, objetivando o desenvolvimento rural e a superação da pobreza.

No Brasil, a cadeia produtiva do leite é grande geradora de empregos, renda e tributos. (MADALENA, 2001). À vista disso, *destaca-se* a caprinocultura de leite, que retrata o perfil de empreendimentos regionais endógenos que se sedimentaram nas zonas semiáridas, utilizando-se racionalmente dos fatores de produção disponíveis (DAL MONTE et al., 2010). Sendo esta realidade condizente com o semiárido nos Cariris Paraibanos, onde tem ocorrido o aumento do consumo de leite caprino e derivados através da ampliação de mercado, saindo de uma posição local e atingindo uma posição regional, atendendo em parte às demandas de programas sociais de responsabilidade governamental e de mercado varejista (GALVÃO E LIMA, 2006).

Porém Silva Júnior et al. (2011), afirmam que a agricultura familiar ainda enfrenta vários obstáculos, destacando-se a inexistência ou a indisponibilidade de serviços e informações adequadas às suas necessidades, que são vitais para a sustentabilidade das unidades de produção familiar.

Santos et al. (2011), verificaram que na região semiárida da Paraíba ocorre a predominância de sistemas de manejo de criação extensiva do rebanho, condições sanitárias deficientes, falta de utilização de práticas reprodutivas e uma precariedade na disponibilidade alimentar com reflexos diretos na produtividade das criações.

De acordo com Bandeira et al. (2007) a carência de dados socioeconômicos e de caracterização das formas de produção de caprinos impede avanços mais significativo de ações governamentais, principalmente no que diz respeito aos programas de capacitação e de crédito. Tornando-se importante a realização de estudos sobre as condições de criação em diversas regiões e comunidades, analisando suas particularidades, podendo-se estabelecer ações que visem a melhoria dos diversos sistemas de criações de caprinos.

E embora a atividade leiteira seja um ativo gerador de renda mensal para os produtores, em realidades de agricultura familiar e de assentamentos a produção e

produtividade são menores quando comparadas com a produção empresarial (WEIVERBERG; SONAGLIO, 2010).

O conhecimento do perfil dos produtores de caprinos é uma ferramenta importante para as tomadas de decisões por meio de iniciativas para intervenções sustentáveis a fim de facilitar o acesso dos produtores a tecnologias apropriadas para o manejo animal de forma geral na região (LIMA et al., 2010).

Aspectos composicionais do leite de cabra

Do ponto de vista físico-químico, o leite é uma mistura homogênea de grande número de substâncias (lactose, glicérides, proteínas, sais, vitaminas, enzimas), das quais algumas estão em emulsão (gordura, vitaminas lipossolúveis), algumas em suspensão (caseínas ligadas a sais minerais) e outras em dissolução (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro, sais e outros) (ORDÓNEZ, 2005).

Dentre os vários componentes presentes no leite, a água representa maior volume, cerca de 88%, 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 (SILVA, 1997). A raça do animal e o tempo de lactação influenciam na percentagem de água e na composição do leite: no fim da lactação, o leite é muito mais concentrado que no começo (SILVA et al., 1997; BEHMER, 1984).

O leite de cabra possui qualidades próprias na sua composição, e varia de acordo com vários fatores, entre estes, a raça, estágio de lactação, condições ambientais, estação do ano, alimentação, cuidados dispensados ao animal e estado de saúde do mesmo (RIBEIRO e RIBEIRO, 2001). A exemplo o fim da lactação, onde a gordura, proteína, sólidos e minerais aumentam ao passo que o conteúdo de lactose diminui (BROZOS et al., 1998; HAENLEIN, 2001; HAENLEIN, 2004).

Quanto ao teor de gordura, este é o componente do leite que mais sofre influência da alimentação, essas alterações não ocorrem somente com relação a sua concentração, mas também com relação à composição dos ácidos graxos, no que se refere ao comprimento da cadeia carbônica (cadeia curta ou longa), ao grau de saturação (saturado ou poliinsaturado) e à isomeria geométrica (cis ou trans) desses ácidos (MESQUITA et al., 2004).

Segundo Park et al. (2007), o teor médio de gordura do leite de cabra é de 3,8%, ovelha de 7,9%, vaca de 3,6% e humanos de 4,0%. O leite de cabra é mais suscetível a reações de lipólises principalmente em virtude do elevado percentual de glóbulos de gordura de pequeno tamanho e da maior fragilidade da membrana que os envolvem (CHANDAN et al., 1992), as lipases atuam sobre eles com uma maior agilidade por possuir uma maior área de superfície, explicando, assim, a sua elevada taxa de digestibilidade (HAENLEIN, 2004).

As proteínas do leite são compostas de duas grandes famílias, sendo a primeira constituída caseína (α S1, α S2, β e κ), que representam em média cerca de 80% das proteínas verdadeiras, e o segundo grupo se refere às proteínas solúveis, que são constituídas essencialmente de α -lactoglobulina, α -lactalbumina, seroalbumina e imunoglobulinas (COULON et al., 1998). Segundo Park et al. (2007), os teores médios de proteínas no leite de cabra são de 3,4. As caseínas encontradas com maior frequência no leite de cabra são a α -S2caseína e \hat{a} -caseína, enquanto no leite de vaca são \hat{a} -S1caseína e \hat{a} -caseína, perfil proteico que garante uma menor alergenicidade ao leite de cabra, pois a \hat{a} -S1caseína, é a proteína responsável, na maioria das vezes, por gerar resposta alérgica nas pessoas sensíveis ao leite de vaca (TOMOTAKE et al., 2006).

O leite de cabra apresenta densidade mais elevada que o leite de vaca, situando-se em torno de 1032 g/l, enquanto que o leite de vaca pode atingir 1034 g/l. Quanto ao teor de acidez, o leite caprino se apresenta ligeiramente inferior devido às diferenças entre os grupos carboxílicos das duas espécies, podendo este índice ser utilizado como indicador do seu estado de conservação, variando entre 0,11 e 0,18 °D (HAENLEIN, 2004; McCULLOUGH, 2004). Possui uma maior proporção de ácidos caproico, caprílico, láurico e cáprico, em comparação com o leite de vaca, os quais podem ser utilizados para auxiliar na detecção de mistura de leite das distintas espécies (ALONSO et al., 1999; PARK et al., 2007).

Em relação aos carboidratos, a lactose é o de maior relevância presente no leite, além disso, é um fator determinante no volume a ser produzido, representando em média 50% da pressão osmótica do leite (SANTOS; FONSECA, 2007). É o componente mais lábil diante da ação microbiana, pois é substrato para as bactérias, transformando-se em ácido láctico (ORDÓÑEZ, 2005). De acordo com Park et al. (2007), o leite de cabra apresenta teor médio de lactose (4,1%), inferior ao de ovelha (4,9%), vaca (4,7%) e humanos (6,9%). O conteúdo mínimo de lactose no leite de cabra, de acordo com a Instrução Normativa 37, é de 4,3% (BRASIL, 2000).

Os principais compostos minerais no leite são os fosfatos, citratos, cloretos, sulfatos, carbonatos, bicarbonato de sódio, potássio, cálcio, magnésio, em menor quantidade cobre, ferro, manganês, zinco, iodo, etc. Além dos sais na forma orgânica, resultando em 1% da composição do leite (ORDÓÑEZ, 2005). De acordo com Khan et al. (2006), o leite caprino apresenta mais cálcio, cobre, manganês e zinco que o leite de ovelha. Os níveis de selênio contidos no leite de cabra são mais elevados que os contidos no leite de vaca.

O leite caprino apresenta níveis de vitaminas mais elevados do que o leite bovino (MENDES, 2009). Em geral, quase todas as vitaminas conhecidas estão contidas no leite, porém existem algumas variações nos teores entre as espécies. Apresentam níveis de vitamina A mais altos do que o leite de vaca, pois as cabras convertem todo o β -caroteno em vitamina A no leite, o que torna o leite caprino mais branco do que o leite de vaca. O leite de cabra supre adequadamente a necessidade de vitamina A e niacina, e excede de tiamina, riboflavina e pantatênico para bebês humanos (PARK, 2006; PARK et al., 2007). Possui ainda, um menor teor de vitamina B12 e ácido fólico quando comparado ao de vaca (HAENLEIN, 2004; PARK et al., 2007).

Diante dos vários fatores que alteram as características do leite caprino, é importante avaliar sua composição para determinar a qualidade, na qual define propriedades organolépticas e industriais, além de servir como uma ferramenta estratégica para o produtor, que pode planejar e aplicar os efeitos da alimentação, do efeito reprodutivo e da genética sobre a lactação (SANTOS; FONSECA, 2007; SILVA et al., 2008).

Importância da qualidade do leite caprino e segurança alimentar

No Brasil, a caprinocultura tem importância nos contextos social e do agronegócio. Programas de incentivo e crédito, que dão suporte ao crescimento desta produção, são evidentes, tanto para empreendimentos empresariais, quanto para sistemas familiares de produção de carne e leite (FONSECA; SIMPLÍCIO, 2008).

O leite 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)

Dessa forma, visando melhorias para a saúde do consumidor, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, através da Instrução Normativa n° 37 de 31 de Outubro de 2000 (BRASIL, 2000), estabeleceu requisitos mínimos de qualidade do leite destinado ao consumo humano, fixados no Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do leite de cabra, definindo procedimentos da produção ao processamento, bem como determina os padrões físico-químicos e microbiológicos para o leite cru, pasteurizado e esterilizado.

Contudo, a procura e conseqüentemente o consumo do leite de cabra tem aumentado em razão de três aspectos básicos. A cabra é um animal capaz de se adaptar a condições criatórias variáveis e inóspitas, podendo proporcionar a famílias de baixa renda uma melhoria do nível nutricional da dieta. O segundo aspecto dessa demanda é o interesse de apreciadores de produtos de leite de cabra, especialmente produtos orgânicos, queijos finos e iogurtes. O último aspecto deriva da necessidade nutricional das pessoas com alergias ao leite de vaca e outras doenças gastrointestinais alimentares (HAENLEIN, 2004).

Segundo Haenlein (2004), o leite caprino possui peculiaridades como: alta digestibilidade, alcalinidade distinta e maior capacidade tamponante, sendo essa maior digestibilidade justificada pelo elevado teor de ácidos graxos de cadeia curta e média, o que favorece o esvaziamento gástrico e, em consequência, reduz o aparecimento de refluxo gastroesofágico. Comparado ao de vaca, possui um elevado percentual de glóbulos de gordura de menor tamanho ($1,5\mu$), enquanto no leite de vaca a maior concentração é de glóbulos maiores que $3,0\mu$ (CHANDAN et al., 1992, MIR et al., 1999).

Levando-se em conta que o consumo do leite caprino é quase que exclusivamente em forma fluida e de ser, principalmente em regiões mais carentes, destinado ao consumo de crianças desnutridas ou com problemas de intolerância ao leite bovino, a preocupação com a sua qualidade se torna ainda mais relevante (GRACINDO, 2010). Assim, práticas adequadas de higiene, manipulação e manejo, desde a obtenção do leite até a sua comercialização são fundamentais para garantir qualidade e segurança alimentar ao consumidor (MAGALHÃES, 2005).

Dessa forma, o leite de cabra é por definição, o produto da ordenha higiênica completa e ininterrupta em condições de higiene, de fêmeas da espécie caprina sadias,

bem alimentadas e descansadas. Entende-se, nesse caso, o conceito de sadios aos animais sem sinais clínicos de doenças e/ou resultados positivos em provas diagnósticas indicativas de doenças infectocontagiosas, bom estado de nutrição, tanto na fase final da lactação como na fase colostrada, não recebendo medicamentos capazes de deixar resíduos no leite (BRASIL, 2000).

De acordo com Vittori et al. (2008) o manejo sanitário correto na ordenha é primordial para obtenção de um produto de boa qualidade e fundamental para o ser humano. A quantificação bacteriana do leite cru auxilia na avaliação dos procedimentos de ordenha e armazenamento na propriedade rural e ao mesmo tempo, permite inferir os prováveis efeitos adversos sobre o rendimento industrial e segurança alimentar do leite (BUENO et al., 2008). Autores citam que a qualidade microbiológica do leite está diretamente relacionada com as condições higiênico-sanitárias de sua obtenção, apresentando-se como decisiva na qualidade do produto final. Ressalta-se que estas condições podem influenciar nas características sensoriais, com produção de sabores e aromas desejáveis ou não, além de veicular zoonoses (MORGAN et al., 2003).

A análise microbiológica é indispensável para um primeiro diagnóstico da qualidade do leite cru refrigerado e pasteurizado, na qual faz parte a Contagem Total Bacteriana (CTB) e a contagem de coliformes para saber a vida de prateleira do produto (TRONCO, 2008). Além disso reflete as condições do processo, transporte, estocagem, recontaminação, podendo revelar a origem de contaminação durante a produção (THIELMANN, 1999). Para Brito (2002), altas contagens indicam falhas na limpeza dos equipamentos, na higiene da ordenha e/ou problemas na refrigeração do leite. Diversos grupos de microrganismos são importantes no monitoramento da qualidade microbiológica dos alimentos.

Teixeira et al. (2000) consideram o grupo de bactérias aeróbias mesófilas importante para a determinação da qualidade do leite por abranger microrganismos patogênicos e que causam alterações na matéria-prima, sendo as principais deste grupo a *Salmonella* e *Staphylococcus aureus*, e as bactérias do grupo coliforme, no qual faz parte as espécies do gênero *Escherichia*, que indicam práticas precárias no processo de ordenha e/ou nas etapas subsequentes do processamento (MORENO et al., 1999, TRONCO, 2008).

Os coliformes são bactérias bacilares que fermentam a lactose produzindo gás e ácido, esse grupo inclui bactérias originárias do trato intestinal humano e bactérias não entéricas de animais endotérmicos. O número de coliformes totais está relacionado com

a qualidade higiênica dos alimentos, sendo altas contagens indicativas de limpeza e higienização deficientes, tratamento térmico ineficiente, multiplicação durante processamento, estocagem, distribuição ou comercialização inadequada, ou contaminação pós-processo (PARADELA et.al. 2005; THIELMANN, 1999).

Em síntese, a qualidade do leite de cabra deve atender as exigências de mercado e da indústria beneficiadora, onde para ser considerado de boa qualidade deve apresentar sabor agradável, alto valor nutritivo, ausência de agentes patogênicos e contaminantes (antibióticos, adição de água e sujidades), reduzida contagem de células somáticas e baixa carga microbiana (FONSECA; SANTOS, 2000). Dentre vários fatores produtivos relacionados a sanidade, a infecção da glândula mamária constitui uma das causas de maior influência negativa sobre a qualidade e quantidade do leite, resultando no aumento da contagem de células somáticas (ANDRADE, 2009).

As células somáticas são todas as células presentes no leite, incluem as células originárias da corrente sanguínea como leucócitos e células de descamação do epitélio glandular secretor (MARTH; STEELE, 2001). A contagem destas células na secreção láctea tem sido muito utilizada nos últimos anos como referência da saúde do úbere e medida padrão de qualidade microbiológica do leite caprino, por estar relacionada com a composição, rendimento industrial e segurança alimentar do leite, pois indica o estado sanitário das glândulas mamárias das vacas e pode sinalizar perdas de produção e alterações da qualidade do leite, sendo base para programas de sanidade de rebanhos e como fator para remuneração extra ao produtor que comercializa o leite caprino com baixa contagem de células somáticas (CCS) (BUENO, 2005). O leite caprino apresenta CCS fisiológica elevada em comparação ao bovino (MORORÓ, et al., 2011). Segundo Zeng (1996), não é rara a ocorrência de cabras com contagens superiores a 1.000.000 células somáticas /mL e, essas altas contagens acentuam-se ao final da lactação, mesmo com ausência de infecções intramamárias.

Outro ponto preocupante em relação a qualidade é a detecção de produtos fraudados e de qualidade inferior no mercado (EGITO et. al., 2005). Segundo Sousa (2005) a venda de produtos lácteos fora dos padrões exigidos a partir de leite cru é verificada em todo o território nacional ameaçando a saúde da população de uma maneira geral, e principalmente dos imunologicamente mais frágeis como crianças, idosos e imunocomprometidos.

A fraude pode ocorrer devido à adição de água ao leite, alterando o índice de crioscopia, ou mesmo a adição de qualquer outra substância, resultando em alteração de

outros parâmetros físico-químicos como a densidade, acidez e teor de sólidos não gordurosos (AGNESE, 2002).

Quanto ao leite contaminado por resíduos de antibióticos, este também é considerado adulterado e impróprio para industrialização, pois afeta o processamento dos derivados lácteos como queijo e demais produtos fermentados e, para o consumo por causar vários problemas, tais como os microbiológicos na seleção de cepas resistentes, os imunopatológicos, por desencadear reações de hipersensibilidade e choque anafilático, e os toxicofarmacológicos, devido ao efeito teratogênico (MARTINS; MARTIN, 2011).

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, não é permitido o envio de leite a estabelecimento industrial quando oriundo de animais que estejam sendo submetidos a tratamento com drogas e medicamentos de uso veterinário em geral, passíveis de eliminação pelo leite, motivo pelo qual devem ser afastados da produção pelo período recomendado pelo fabricante, de forma a assegurar que os resíduos da droga não sejam superiores aos níveis fixados em normas específicas (BRASIL, 2011).

Abrangendo os problemas de adulteração, está a adição do leite e/ou proteínas lácteas diversificadas, incluindo adição de leite de vaca ao leite de ovelha e/ou cabra, bem como para a preparação de queijos como incorporação de proteínas do soro e adição de caseínas (DALMASSO et al., 2011).

A identificação das espécies em produtos lácteos tem uma importância notável pois entraram no mercado de forma fraudulenta possuindo qualidade inferior, levando a prejuízos econômicos e de saúde pública, além de desrespeitar o direito do consumidor (EGITO, 2006; SACHINANDAN et al., 2011; MAFRA et al., 2007).

Quanto aos métodos de análise, os baseados em Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) podem ser utilizados para a detecção específica de origem animal em produtos lácteos. As células somáticas do leite, principalmente representado por leucócitos, ainda persistem durante o processamento e podem ser usadas como uma fonte de DNA amplificável (CHÁVEZ et al., 2008; BRASIL, 1990).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, ANA; SANTOS, GLAUBER; GUIMARÃES, BRUNO; SILVA, JANIÉLEN; GUIMARÃES, GABRYELLA. Panorama Socioeconômico da Pecuária leiteira no município de Pindaí-BA Semiárido baiano. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, v. 14, p. 402-417, 2017.
- AGNESE AP. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no município de Seropédica, Rio de Janeiro. Ver Hig Aliment.17(94):58-61. 2002.
- 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.
- ANDRADE, U. V. C.; HARTMANN, W.; MASSON, M. L. Isolamento microbiológico, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total em amostras de leite ARS VETERINARIA. Jaboticabal-SP, v.25, n.3, 129-135, 2009.
- ARAÚJO FILHO, J.A. O bioma Caatinga. In: Sobrinho, J.F. e Falcão. Semiárido: diversidades, fragilidades e potencialidades. Sobral Gráfica. Sobral. Brasil. p. 49-70. 2006.
- BANDEIRA, D. A.; CASTRO, R. S.; AZEVEDO, E. O.; MELO, L. S. S.; MELO, Cristiano Barros de. Características de produção da caprinocultura leiteira na Região do Cariri da Paraíba. Ciência Veterinária nos Trópicos, Recife-PE, v. 10, n. 1, p. 29-35, 2007.
- BEHMER, M. L. A. Tecnologia do leite. 13ª ed. São Paulo: Ed. Nobel, 1984. 320p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra. Instrução Normativa nº 37. Diário Oficial da União Brasília 31 de outubro, 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 37, de 31 de outubro de 2000. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade de leite de cabra. Diário Oficial da União, Brasília, p. 23, 8 nov. 2000. Disponível em: < <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2193>>. Acesso em janeiro de 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. Diário Oficial da União, Brasília, 29 dez. 2011. Disponível em: < <http://www.apcbrh.com.br/files/IN62.pdf> >. Acesso em janeiro de 2018.
- BRASIL. Ministério da Justiça. Lei nº 8.137 de 27 de dezembro de 1990 – Define crimes contra a ordem tributária, econômicas e contra as relações de consumo e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Sec. 1, p. 176. 28 dez. 1990.

- BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F.; PORTUGAL, J. A. B. Identificação de contaminantes bacterianos no leite cru de tanques de refrigeração. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 57, n. 327, p. 83-88, 2002.
- BROZOS, C. et al. Effects of long-term recombinant bovine somatotropin (bST) administration on milk yield, milk composition and mammary gland health of dairy ewes. *Small Ruminant Research*, v. 29, n. 1, p. 113-120, 1998.
- BUENO, V. F. F.; MESQUITA, A. J. DE; NICOLAU, E. S.; OLIVEIRA, A. N. DE; OLIVEIRA, J. P. DE; NEVES, R. B. S.; MANSUR, J. R. G.; THOMAZ, L. W. Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás. *Ciência Rural*, Santa Maria, jul-ago, v.35, n.4, p.848-854, 2005.
- CARVALHO, M. P.; MARTINS, P. C.; WRIGHT, J. T. C.; SPERS, R. G. Cenários para o leite no Brasil em 2020. 01 ed. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007, v. 01, p. 190. Disponível em: <<http://bis.sebrae.com.br/bis/download.zhtml?t=D&uid=0E9DE01C39E70F6D832575B0005FE0B4>>. Acesso em janeiro de 2018.
- CHANDAN R.C., ATTAIE R. & SHAHANI K.M. 1992. Nutritional aspects of goat milk and its products. In: Proc. V. Intl. Conf. Goats, vol. II: part II, New Delhi, India, p. 399.
- CHANDAN, R. C.; ATTAIE, R.; SAHANI, K. M. Nutritional aspects of goat milk and its products. In: International Conference in Goat's, 5, New Dehli/India, 1992. Proceedings. New Dehli-India. p.1869 -1890. 1992.
- CHÁVEZ NA, SALINAS E, JAUREGUI J, PALOMARES LA, MACAS K. Detection of bovine milk adulterated with cheese whey by western blot immunoassay. *Food Agric Immun.* 19(4)265-72. 2008.
- CORDEIRO, P. R. C. Mercado do leite de cabra e de seus derivados. *Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária*, Brasília, DF, v, 12, n. 39, p. 19-23, set./dez. 2006.
- CORREIA, D.; NASCIMENTO, E. H. S.; ARAÚJO, J. D. M.; ANSELMO, G. C.; COELHO, P. J. A. Germinação de sementes de cactáceas in vitro. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 181). p. 6. 2011.
- COULON, J.B.; HURTAUD, C.; REMOND, B. et al. Facteurs de variation de la proportion de caseínaes dans les proteíns du lait de vache. *INRA Productions Animales*, v.11, p.229-310, 1998.
- DAL MONTE, H. L. B.; COSTA, R.G.; HOLANDA JUNIOR, E. V.; CRUZ, G. R. B.; MENEZES, M. P.C. Mensuração dos Custos e Avaliação de rendas em Sistemas de Produção de Leite Caprino nos Cariris Paraibanos. *Revista brasileira de zootecnia (Online)*, v. 39, p. 2535-2544. 2010.

- DALMASSO, A. C. T.; LA NEVE, F.; BOTTERO, M.T. Simultaneous detection of cow and buffalo milk in mozzarella cheese by Real-Time PCR assay. *Food Chem.* 124(1)362-6. 2011.
- EGITO A. S.; ROSINHA G.M.S.; LAGUNA L. E.; MICLO L.; GIRARDET J. M.; GAILLARD J. L. Método eletroforético rápido para detecção da adulteração do leite caprino com leite bovino. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 58 (5):932-9. 2006.
- FONSECA, J.F.; SIMPLÍCIO, A.A. Inseminação artificial e transferência de embriões em ovinos e caprinos. In: Encontro Internacional da Pecuária da Amazônia, 1. 2008, Belém, PA. Anais... Belém, PA: FAEPA; Instituto Frutal; SEBRAE-PA, 2008.
- FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. Qualidade do leite e controle da mastite. São Paulo: Lemos Editorial, p. 17- 26, 2000.
- GALVÃO, P.F.M.; LIMA, D.N. Desenvolvimento sustentável da caprinovinocultura no Cariri Paraibano. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO DE CAPRINOS E OVINOS, 2006, Campina Grande. Anais... João Pessoa: SEDAP, SEBRAE, INSA, ARCO. p.312-336. 2006.
- GRACINDO, A. P. A. C. Qualidade do leite caprino em função da adoção de práticas higiênicas em ordenha. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Produção animal) – Universidade Federal Rural do Semiárido. Mossoró. p. 70. 2010.
- HAENLEIN, G. F. W. Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Research*, v. 51, n. 1, p. 155-163, 2004.
- HAENLEIN, G.F.W. The nutritional value of sheep milk. *International of Journal Animal Science*, v. 16, p. 253-268, 2001.
- HOLANDA JUNIOR, E. V.; MEDEIROS, H. R. de; DAL MONTE, H. L. B.; COSTA, R. G.; PIMENTA FILHO, E. C. Custo de produção de leite de cabra na região Nordeste. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. Anais... João Pessoa. Embrapa Caprinos; UFPB, 2008. 13 f. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142599/1/CNPC-2008-Custo.pdf>>. Acesso em janeiro de 2018.
- HOLANDA JÚNIOR, E.V. Sistema de produção de pequenos ruminantes no Semiárido do Nordeste Brasileiro. Embrapa Caprinos e Ovinos. Sobral. Documentos, 66. 2006. P. 53.
- IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal. 2016. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm>>. Acesso em janeiro de 2018.
- LEITE, S.P. Governança das políticas públicas para o desenvolvimento territorial rural no Brasil. In: MOREIRA, R.J. E BRUNO, R. (Eds.). *Dimensões rurais de políticas brasileiras*. Rio de Janeiro. 2010. p. 105-136.
- LIMA, W.C.; ATHAYDE, A.C.R.; MEDEIROS, G.R.; LIMA, D.A.S.D.; BORBUREMA, J.B.; SANTOS, E.M.; VILELA, V.L.R.; AZEVEDO, S.S.

Nematoides resistentes a alguns anti-helmínticos em rebanhos caprinos no Cariri Paraibano. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.30, n.12, p.1003-1009, 2010.

LOPES, M. A.; LIMA, A.L.R.; CARVALHO, F.M. et al. Efeito do tipo de sistema de criação nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG) nos anos 2004 e 2005. *Ciência Animal Brasileira*, v. 8, n. 3, p. 359-371, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542004000500028> Acesso em janeiro de 2018.

MADALENA, F. E. A Cadeia do leite no Brasil. In: MADALENA, F. E.; MATOS, L. L.; HOLANDA JÚNIOR, E. V. (Ed.). *Produção de leite e sociedade*. Belo Horizonte, MG: FEPMVZ. p. 1-26. 2001.

MAFRA, I.; ROXO. A.; FERREIRA I.M.P.L.V.O.; OLIVEIRA M.B.P.P. A duplex polymerase chain reaction for the quantitative detection of cows' milk in goats' milk cheese. *Int Dairy J.* 17:1132-8. 2007.

MAGALHÃES, A. C. M. Obtenção higiênica e parâmetros de qualidade do leite de cabra. Viçosa, MG, 2005. Disponível em: <http://www.cpd.ufv.br/dzo/caprinos/artigos_tec/hig_quali.pdf>. Acesso em janeiro de 2018.

MARTH, E. H.; STEELE, J. L. *Applied dairy microbiology*, 744 p, Nova York, 2001.

MARTIN J. G. P. Resíduos de antimicrobianos em leite – uma revisão. *Seg Alim Nutr.* 18(2):80-7. 2011.

MARTINS P.F, ANDRADE H.V. Identificação de resíduos de antibióticos na recepção de leite cru pré-beneficiado como perigo potencial para implantação do plano APPCC em laticínios. *Cad Pós-Grad FAZU*.2011.

MENDES, C. G.; SILVA, J. B. A.; ABRANTES, M. R. Caracterização organoléptica, físico-química, e microbiológica do leite de cabra: uma revisão. *Acta Veterinaria Brasilica*, Mossoró, v. 3, n. 1, p.5–12, 2009

MESQUITA, I. V. U; COSTA, R. G; QUEIROGA, R. C. R. E; MADEIROS, 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.

MESQUITA, I. V. U; COSTA, R. G; QUEIROGA, R. C. R. E; MADEIROS, 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.

MIR, Z.; GOONEWARDENE, L. A.; OKINE, E.; JAEGAR, S.; SHEER, H. D. Effect of feeding canola oil on constituents, conjugated linolenic acid (CLA) and long chain fatty acids in goats milk. *Small Ruminant Research*, v.33. p.137-143. 1999.

- MORENO, I.; VIALTA, A.; LERAYES, A.L.S.; SALVA, T.J.G.; VAN DEN DER, A.G.F.; MACHADO, R.C. Qualidade microbiológica de leites pasteurizados produzidos no Estado de São Paulo. *Indústria de Laticínios*, v.13, p.56-61, 1999.
- MORGAN, F.; MASSOURAS, T.; BARBOSA, M.; et al.. Characteristics of goat milk colleted from small and medium enterprises in Greece, Portugal and France. *Small Ruminant Research*, v. 47. p. 39-49. 2003.
- MORORÓ, A. M.; CHAPAVAL, Lea.; AGUIAR, V. M. P.; MAGALHÃES, D. C. T.; BENEVIDES, Selene Daiha; VASCONCELOS, A. M. Perfil celular do leite caprino produzido no município de Monteiro-PB. In: VI Encontro de Pós-graduação e Pesquisa da Universidade Estadual Vale do Acaraú, 2011, Sobral. VI Encontro de Pós-graduação e Pesquisa da Universidade Estadual Vale do Acaraú, 2011.
- NOGUEIRA FILHO, A.; FIGUEIREDO JÚNIOR, C. A.; YAMAMOTO, A. Mercado de carne, leite e pele de caprinos e ovinos no Nordeste. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil. p. 125. 2010.
- ORDÓÑEZ, J. A. Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal, v. 1. Porto Alegre: Artmed, 2005. 33p.
- PARADELA, et.al. Ação de compostos na descontaminação de beterraba com bactérias do grupo coliformes, p. 04-05, 2005.
- PARK, Y. W. Minor species milk. In: PARK, Y. W.; HAENLEIN, G. F.W. (Eds.), *Handbook of Milk of Non-bovine Mammals*. Blackwell Publishing Professional, Oxford, UK/Ames, Iowa, p. 393-406, 2006.
- PARK, Y. W.; JUÁREZ, M.; RAMOS, M.; HAENLEIN, G. F. W. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, Amsterdam, v. 68, p. 88-113, 2007.
- PNUD. Programa de Nações Unidas para o Desenvolvimento, 1991, 2000 e 2010. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br>>. Acesso em janeiro de 2018.
- RIBEIRO, E.L.A.; RIBEIRO, H.J.S.S. Uso nutricional e terapêutico do leite de cabra. *Semina: Ci. Agrárias, Londrina*, v.22, n.2, p. 229-235, jul./dez. 2001.
- RIET-CORREA, B.; SIMÕES, S. V. D.; FILHO, J. M. P.; DE AZEVEDO, S. S., DE MELO, D. B., BATISTA, J. RIET-CORREA A., F.; Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido paraibano: caracterização, principais limitantes e avaliação de estratégias de intervenção. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Santa Maria, v. 33, n. 3, p. 345-352, 2013.
- SACHINANDAN DE S; BRAHMA B; POLLEY S; MUKHERJEE A; BANERJEE D; GOHAINA M, et al. Simplex and duplex PCR assays for species specific identification of cattle and buffalo milk and cheese. *Food Control*. 22:690-6. 2011.

- SANTOS, M. V. dos; FONSECA, L. F. L. Estratégia para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 314p. 2007.
- SANTOS, T.C.P. dos; PEÑA ALFARO, C.E.; FIGUEIREDO, S.M. de. Aspectos sanitários e de manejo em criações de caprinos e ovinos na microrregião de Patos, região Semiárida da Paraíba. *Ciência Animal Brasileira*, v.1 2, n.2, p.206 - 21 2, 2011.
- SILVA JÚNIOR, C.D.; MARTINS, M.A.G.; SICOLI, A.H.; BALSADI, O.V. E NASCIMENTO, P.P. Novos arranjos institucionais para o fortalecimento da agricultura familiar: uma abordagem territorial. In: NASCIMENTO, P.P.; SICOLI, A.H.; MARTINS, M.A.G.; BALSADI, O.V. E SILVA JÚNIOR, C.D (Eds.). *Inovações em desenvolvimento territorial: novos desafios para a Embrapa Informação Tecnológica*. Brasília. p. 63-90. 2011.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos. São Paulo: Varela, 1997. 310p.
- SILVA, P. H. F. da L. Aspectos de Composição e Propriedades. *Química Nova na Escola Leite*, n° 6, 1997.
- SILVA, P.C.G. DA S.; MOURA, M.S.B. DE.; KIILL, L.H.P.; BRITO, L.T. DE L.; PEREIRA, L.A.; SÁ, I.B.; CORREIA, R.C.; TEIXEIRA, A.H. DE C.; CUNHA, T.J.F. E GUIMARÃES FILHO, C. Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. In: Sá, I.B. e Silva, P.C.G. da S. *Semiárido Brasileiro: Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação*. Embrapa Semiárido. Petrolina. p. 7-48. 2010.
- SILVA, R.G.; REIS FILHO, R.J.C.; OLIVEIRA, F. Z.; MEDEIROS, T. S. Matriz de cenários para o leite na Região Nordeste em 2020. In: Raimundo José Couto dos Reis Filho, Rodrigo Gregório da Silva. (Org.). *Cenários para o leite e derivados na Região Nordeste em 2020*. 1ed. Recife - PE: MXM Gráfica e Editora. v. 1, p. 77-134. 2013.
- SILVA, R.M.A. Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semiárido. *Soc. estado*. Brasília, v. 18, n. 1-2, p. 361-385, Dec. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69922003000100017&lng=en&nrm=iso>. Acesso em janeiro de 2018.
- SILVA, W. O.; GROOTENBOER, C. S. Avaliação das práticas adotadas na produção de leite para uma fábrica de laticínios situada no Rio de Janeiro. *Pubvet*, v.2, n.9, 2008.
- SOUSA D.D.P. Consumo de produtos lácteos informais, um perigo para saúde pública. Estudo fatores relacionados a esse consumo no município de Jacareí, SP [dissertação de mestrado]. São Paulo (SP): Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. 2005.
- TEIXEIRA, A.M.; MASSAGUER, P.R.; FERREIRA, E.C.; TOSELLO, R.M. Agilizando a contagem de bactérias em leite cru brasileiro. *Indústria de Laticínios*, v.4, p.46-49, 2000.

- THIELMANN, C. ARCURI, E.F. Métodos Microbiológicos básicos e aplicados a leite e derivados. Cândido Tostes: EPAMIG/CT - Instituto de Laticínios. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS. 1999.
- TOMOTAKE, H.; OKUYAMA, R.; KATAGIRI, M.; FUZITA, M.; YAMATO, M.; OTA, F. Comparison between Holsteina Cow's Milk and Japanese-Saanen Goat's milk in fatty acid composition, lipid digestibility and protein profile. *Bioscience Biotechnology Biochemistry*, v. 70, n. 11, p. 2771-2774, 2006.
- TRONCO, MARIA. Manual para Inspeção da Qualidade do Leite. 3ª ed. Santa Maria: UFSM, 2008.
- VITTORI, J.; SCHOCKEN-ITURRINO, R. P.; POIATTI, M. L.; PIGATTO, C. P.; CHIODA, T. P.; RIBEIRO, C. A. M.; GARCIA, G. R.; RAGAZANI, A. V. F. Qualidade microbiológica de leite UHT caprino: pesquisa de bactérias dos gêneros *Staphylococcus*, *Bacillus* e *Clostridium*. *Ciência Rural*, vv.38, n.3, p.761-765, 2008.
- WEIVERBERG, S. L.; SONAGLIO, C. M. Caracterização da produção de leite no Estado de Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, Campo Grande, MS, 2010. *Anais...* Campo Grande: SOBER, 2010.
- ZENG, S. S. Comparison of goat milk standards with cow milk standards for analyses of somatic cell count, fat and protein in goat milk. *Small Ruminant Research*, v.21, n.3, p.221-225, 1996.

CAPÍTULO II

Caracterização do sistema de produção e qualidade do leite caprino produzido no semiárido

RESUMO: Em todo mundo, se observa uma grande preocupação com a produção e incentivo ao consumo do leite de cabra e derivados. Assim, o conhecimento dos fatores que afetam a composição nutricional do leite é muito importante para que o alimento chegue seguro ao consumidor. Nesse sentido, objetivou-se avaliar o nível de adoção das práticas higiênicas dos produtores e a qualidade do leite. Foram avaliadas 160 propriedades, coletando amostras de leite *in natura* durante o período de 24 meses, e mantidas sob refrigeração para análise. No momento da coleta foi aplicado um questionário de diagnóstico dos sistemas de produção de leite caprino nessa região. Os dados foram avaliados através de análise estatística descritiva, utilizando-se o programa SPSS 17.0. Quanto a caracterização da sanidade, 73% dos produtores realizam limpeza da sala antes e após a ordenha. No entanto, 94,8% dos produtores não eliminam os primeiros jatos de leite e somente 29,2% utilizam o teste da caneca telada para identificação de mastite clínica. Apenas 41% dos produtores realizam *pré-dipping* e *pós-dipping* e 30,2% aplicam a solução de iodo. E somente 8,3% dos produtores usam toalhas descartáveis de papel. No entanto, 92% dos produtores ainda utilizam, toalha de tecido. Observou-se, ainda, que 99% das propriedades armazenam o leite ordenhado em baldes ou latões, sem refrigeração. Para as análises microbiológicas, 51,9% das propriedades encontram-se de acordo com a IN 37 para mesófilos aeróbios (UFC/mL). Já para *Staphylococcus aureus* 5,6% estavam contaminadas. A contagem de coliformes teve valor elevado. Quanto à *Salmonella spp.* detectou-se em duas amostras (1,3%). Em relação a contagem de células somáticas, verificou-se que 86% das propriedades apresentaram CCS acima de um milhão de células por mL. Para as análises físico-químicas, observou-se que, em média, o leite de cabra está de acordo com os parâmetros mínimos estabelecidos pela legislação brasileira vigente para proteína, gordura, densidade e acidez. O estudo demonstrou a vulnerabilidade de contaminação do leite proveniente de várias fontes, e que através disso é possível traçar para os produtores familiares planos e estratégias para produzir um leite caprino com padrão de qualidade

compatível às necessidades das indústrias processadoras. Além disso, a análise dos dados resultante da aplicação de questionários originou informações importantes para definição das próximas linhas de ação a serem tomadas.

Palavras-chave: Contaminação do leite, produtores familiares, leite de cabra

Characterization of the production system and quality of goat milk produced in the semiarid

ABSTRACT

Throughout the world, there is a great concern with the production and incentive of the consumption of goat milk and derivatives. Thus, the knowledge of the factors that affect the nutritional composition of milk is very important to ensure that the food reaches the consumer insurance. In this sense, this study aimed to evaluate the level of adoption of hygienic practices of producers and the quality of the milk. Were evaluated 160 properties, collecting samples of milk *in natura* during the period of 24 months, and kept under refrigeration for analysis. At the time of collection a questionnaire was applied to diagnosis of systems of goat milk production in this region. The data were analyzed by means of descriptive statistical analysis, using the SPSS 17.0. Regarding the characterization of sanity, 73% of the producers perform cleaning of the room before and after milking. However, 94.8% of the producers do not eliminate the first jets of milk and only 29.2% using the TELADA mug test for identification of clinical mastitis. Only 41% of the producers carry out pre-dipping and post-dipping and 30.2% apply iodine solution. And only 8.3% of the producers use disposable paper towels. However, 92% of the producers still use fabric towel. It was also observed that 99% of the properties store the milk in pails or drums, without refrigeration. For the microbiological analysis, 51.9% of the properties are in accordance with the IN 37 for mesophilic aerobic bacteria (CFU/mL). As for *Staphylococcus aureus*, 5.6% were contaminated. The count of coliforms had high value. Regarding *Salmonella spp.* was detected in two samples (1.3%). In relation to the somatic cell count, we found that 86% of the properties presented CCS above one million cells per mL. For the physical-chemical analysis, we observed that, on average, the goat milk is in accordance with the minimum parameters established by Brazilian legislation for protein, fat, density and acidity. The study demonstrated the vulnerability of contamination of the milk from several sources, and that through this it is possible to draw for family farmers plans and strategies to produce a goat milk with quality standard compatible to the needs of the processing industries. Furthermore, the analysis of the data resulting from the

application of questionnaires originated important information for defining the next lines of action to be taken.

Keywords: Milk contamination, family producers, goat milk

INTRODUÇÃO

Em regiões como o semiárido nordestino, os caprinos estão entre os ruminantes mais indicados para a produção de leite, devido a sua capacidade de adaptação às condições climáticas adversas e de produzir e reproduzir-se nessas condições (MAIA et al., 2010). Estas criações normalmente se expandem do agreste para o sertão, sendo mais resistentes à seca do que outras espécies (BRASIL, 2014).

Economicamente, a produção de leite de cabra viabiliza pequenas e médias propriedades, participando na composição da renda familiar, na fixação do homem ao meio rural e na melhoria das condições nutricionais da população (RICHARDS, 2001). Para Mota et al. (2010), o leite é um fator de inserção dos agricultores familiares no mercado produtor, sendo, portanto, uma das atividades rurais mais importantes para o pequeno produtor.

ALMEIDA et al. (2016) apontam que a emergência e o progresso da bacia leiteira são de natureza complexa e de mudanças rápidas e profundas no que tange às condições de produtividade e valorização do leite, evidenciando a forte capacidade de adaptação dos pequenos produtores ao mercado e às evoluções do contexto tecnológico. Essas transformações ocorrem de modo não similar, em razão da diferença de situações encontradas e que demandam formas de apoio diversificadas.

Em todo mundo, se observa uma grande preocupação com a produção e principalmente com incentivo ao consumo do leite de cabra e derivados, que sob o ponto de vista nutricional, é um alimento rico, constituindo uma importante fonte de proteína, fósforo e cálcio na alimentação em países subdesenvolvidos (PARK, 1991; PALMER, 1995). Assim, o conhecimento dos fatores que afetam a composição

nutricional do leite é muito importante para que o alimento chegue seguro ao consumidor (PORTUGUAL et.al. 2002).

A produção brasileira de leite ainda tem muitos aspectos a serem melhorados, principalmente no aspecto relacionado à qualidade do leite ordenhado, além do gerenciamento administrativo e financeiro da atividade (SIMÕES, 2015). O cuidado deve começar com o monitoramento da sanidade do animal, partindo após para a correta higiene da ordenha, dos equipamentos e utensílios, bem como a limpeza e desinfecção dos tetos (TRONCO, 2008).

A questão da Segurança Alimentar, nos dias de hoje, é muito discutida e bastante preocupante, por isso, a realização de análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais com frequência são de extrema importância para verificar se o produto atende as exigências pela legislação (FACHINELLI, 2010). Ressalte-se ainda que não deve existir distinção entre os tipos de leite no aspecto qualidade sanitária, ou seja, todos os tipos não devem oferecer riscos à saúde humana, somente variar em padrões microbiológicos aceitáveis, de acordo com a legislação vigente (PORTUGUAL et.al. 2002).

Para implantar melhorias no controle da qualidade, é importante buscar um conjunto de decisões e normas técnicas aplicadas ao uso de fatores produtivos, como trabalho, terra e capital, para obtenção do leite, de forma ambiental, social e economicamente sustentável (PATÊS, 2011).

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivos obter dados em relação ao nível socioeconômico dos produtores, contagem de células somáticas, qualidade microbiológica e físico-química do leite de cabra produzido na região do semiárido e verificar se o leite está de acordo com os padrões da legislação vigente.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização dos sistemas de produção

Foi realizada a identificação do perfil dos produtores e das propriedades de leite caprino de base familiar no Cariri Paraibano através da aplicação de questionários (Anexo 1) individuais adaptados por Moura et al. (2010). Os resultados coletados foram

tabulados em planilhas eletrônicas e avaliados através de análise estatística descritiva, utilizando-se o programa SPSS 17.0.

Coleta de amostras

Foram colhidas, mensalmente, durante o período de 24 meses, em quatro mini usinas beneficiadoras de leite de cabra, amostras de leite *in natura* dos recipientes fornecidos por 160 agricultores familiares do Cariri Paraibano. As amostras foram mantidas sob refrigeração e levadas ao Laboratório de Análises de Produtos de Origem Animal (LAPOA) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB) para análise. No momento da coleta das amostras foi aplicado um questionário para a realização do diagnóstico dos sistemas de produção de leite caprino nessa região, no qual foram abordados aspectos relacionados ao perfil dos proprietários, à caracterização das instalações e do rebanho, assim como características relacionadas ao manejo nutricional, sanitário e aos procedimentos de ordenha e, ainda, informações sobre a origem e tratamento da água utilizada.

Análises microbiológicas

A contagem total de bactérias aeróbias mesófilas e coliformes totais no leite de cabra foi realizada de acordo com APHA (2004), através de diluições seriadas (1:10) do leite em solução de ringer, cujas alíquotas (1 mL) foram transferidas em duplicatas para placas de Petri, as quais receberão 15 mL de ágar PCA (contagem de mesófilos) e Ágar Vermelho Violeta Bile Lactose (VRBA) (coliformes totais) previamente fundido e mantido a temperatura de 45°C. Após homogeneização, realizada cuidadosamente através de movimentos orbitais suaves e padronizados, as placas foram mantidas em temperatura ambiente até a solidificação do ágar. Posteriormente, as placas foram incubadas a 35°C por 48 horas. Foi realizada a contagem das placas que apresentaram de 25 a 250 colônias com auxílio de uma lupa (10X), os resultados foram expressos em UFC por mL de amostra.

A detecção e quantificação de *Staphylococcus spp.* e *Staphylococcus aureus* foi realizada segundo Bennett e Lancette (1998). Alíquotas das amostras foram semeadas em ágar Baird Parker e incubadas a 35-37°C por 48 horas. Após o período de incubação, foi feita a contagem total de colônias de *Staphylococcus spp.* em UFC/mL.

Posteriormente foram selecionadas em média três colônias típicas e três atípicas, e transferidas para caldo Infusão Cérebro e Coração (BHI) e incubadas a 37°C por 24 horas. A partir de cada subcultivo, os isolados foram submetidos às provas bioquímicas: coagulase, termonuclease, fermentação da maltose e do manitol. Além de hemólise em ágar sangue de carneiro. A partir dos resultados das provas de fermentação da maltose e do manitol, realizou-se a prova de catalase.

Para o isolamento de *Salmonella spp.* a partir de amostras de leite, foi utilizado protocolo descrito por Andrews e Hammack (1998). As amostras (25 mL) foram pré-enriquecidas em caldo lactosado (225 mL) e incubadas a 37°C, por 24 horas. Posteriormente, alíquotas de 1 mL foram transferidas para os caldos Rappaport-Vassiliadis (9 mL) e tetracionato Muller-Kauffmann (9 mL), respectivamente. As amostras inoculadas em caldo Rappaport-Vassiliadis foram enriquecidas em banho-maria a 42°C por 24 horas. Aquelas inoculadas em caldo tetracionato foram mantidas em estufa microbiológica a 37°C por 24 horas. Com auxílio de alça de platina, as amostras foram semeadas em placas contendo ágar XLD e ágar Hektoen e incubadas a 37°C, por 24 horas. Colônias identificadas presumivelmente como *Salmonella* foram cultivadas em ágar tríplice-açúcar-ferro (TSI) e lisina (LIA). A identificação definitiva foi realizada através do teste de aglutinação em lâmina, utilizando-se soro anti-antígeno polissomático (anti-O).

Contagem de células somáticas

A contagem de células somáticas foi realizada por microscopia direta, conforme descrito por Prescott e Breed (1910), utilizando-se corante contendo pironina-Y. Os esfregaços foram produzidos utilizando-se um volume de 10 µL de leite caprino (em duplicata) em uma área de 1 cm² em lâmina de vidro previamente limpa e desengordurada.

Após a secagem, os esfregaços foram fixados em solução de Carnoy por 5 minutos e, posteriormente, hidratados por um minuto, em álcool etílico a 50% e em álcool etílico a 30%, respectivamente. Após a fixação, as lâminas foram coradas por 6 minutos em solução fresca preparada com pironina-Y a 0,5% e verde de metila a 0,3%, em água destilada. Em seguida, as lâminas foram imersas por um minuto em álcool n-butílico e água destilada, respectivamente (ZENG, 1999).

As contagens de células somáticas foram realizadas com o auxílio do microscópio óptico (objetiva de 100 X com óleo de imersão) onde se procedeu a contagem de 60 campos em cada um dos esfregaços. Após a contagem foi feita a média de células por campo e o número de células foi determinado com o auxílio da seguinte equação: $N=FM \times X \times 100$, onde: N é o número total de células somáticas em cada esfregaço, FM o fator microscópico, X a média de células por campo e 100 o fator de conversão de μL para mL.

Análises físico-químicas

As avaliações físico-químicas do leite caprino para determinação de gordura, sólidos não gordurosos, densidade, proteínas e ponto de congelamento foram realizadas por ultra-som, utilizando-se equipamento Ekomilk Total® (Cap-Lab Indústria e Comércio, São Paulo-SP).

Adicionalmente, foram realizadas medidas de acidez, conforme metodologia normatizada pelo Ministério da Agricultura (1986).

Identificação de resíduos antimicrobianos

Para a identificação de resíduos antimicrobianos no leite caprino, foi utilizado kit comercial (Eclipse 50®) baseado na inibição do crescimento microbiano, reconhecido pelo Federação Internacional de Laticínios (IDF). O *kit* contém um meio de cultivo específico com esporos de *Geobacillus stearothermophilus* e um indicador de ácido-base. Na ausência de resíduos de antibióticos, os esporos germinam e se multiplicam acidificando o meio e provocando a modificação do indicador. O teste é capaz de detectar a presença de antibióticos como penicilina G, ampicilina, amoxicilina, cloxacilina, oxacilina, cefalexina, cefapirina, oxitetraciclina, tetraciclina, sulfatiazol, sulfametazina, eritromicina, tilosina, neomicina.

Detecção de leite bovino em leite caprino por PCR

O DNA genômico das amostras de leite foi extraído de acordo com Bania et al. (2001), procedendo-se a avaliação quali-quantitativa do DNA utilizando-se biofotômetro (Biophotometer Plus, Eppendorf®).

Foi padronizada uma PCR duplex (d-PCR) contendo oligonucleotídeos iniciadores para detecção de DNA bovino e DNA caprino (*Bos taurus* e *Capra hircus*), descritos por Kotowicz et al. (2007). A reação foi montada com tampão de reação 1x, MgCl₂ 1,5mM, 0,8 μM do primer para DNA bovino e 0,2 μM do primer para DNA caprino, 0,2 mM de cada dNTP, 1 unidade de Taq DNA polimerase e 50 a 150 ng de DNA, para um volume final de 25 μl.

A reação de amplificação foi realizada em termociclador (Techne TC 3000) utilizando-se 35 ciclos de 95°C por 30 segundos, 52°C por 30 segundos e 72°C por 2 minutos, com uma desnaturação inicial de 95°C por 10 minutos e extensão final de 72°C por 5 minutos. Os produtos da d-PCR foram avaliados em gel de agarose a 1,5% em corrente de 70 V.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização dos sistemas de produção

A Tabela 1 apresenta o diagnóstico dos sistemas de produção de leite caprino no Cariri Paraibano, quanto à presença de variáveis associadas à tipologia das instalações, manejo e nutrição animal, e procedimentos de ordenha.

Tabela 1. Caracterização da produção do leite caprino produzido por agricultores familiares no Cariri Paraibano.

VARIÁVEIS	N	%
Nível Educacional do proprietário		
Analfabeto	11	6,9
Algum tipo de formação	149	93,1
Exerce a caprinocultura e outras atividades?		
Sim	78	48,8
Não	82	51,2
Residência		

Na propriedade	129	80,6
Na cidade	31	19,4
Faz conservação de forragem?		
Sim	46	28,8
Não	114	71,2
As instalações para criação ou ordenha são suficientes?		
Sim	104	65,0
Não	56	35,0
O estado de conservação das instalações		
Bom	111	69,8
Ruim	49	30,2
Possui aprisco?		
Sim	138	86,3
Não	22	13,7
Faz tratamento da água?		
Sim	69	43,1
Não	91	56,9
Realiza controle zootécnico?		
Sim	41	25,6
Não	119	74,4
Recebe assistência técnica?		
Sim	110	68,8
Não	50	31,2
Mão-de-obra predominante		
Familiar	148	92,5
Contratada	12	7,5
Cria apenas caprinos?		
Sim	58	36,3
Não	102	63,7
Produz apenas leite?		
Sim	47	29,4

Não	113	70,6
Composição racial do rebanho		
SRD	4	2,5
Alguma raça especializada	156	97,5
Qual manejo reprodutivo adota?		
Monta natural	79	49,4
Monta controlada	81	50,6
Como realiza a observação do cio?		
Comportamento da cabra	103	64,4
Identifica através do bode	57	33,6
As cabras apresentam repetição do cio?		
Sim	3	1,9
Não	157	98,1
Oferece concentrado apenas na ordenha?		
Sim	55	34,4
Não	105	65,6
Realiza mineralização do rebanho?		
Sim	155	96,9
Não	5	3,1
Tipo de Ordenha		
Manual	158	99,0
Mecânica	2	1,0
Número de Ordenhadores		
Um	70	43,8
Dois	77	47,9
Três	13	8,3
Adequação da Sala de Ordenha		
Totalmente adequada	47	29,2
Parcialmente adequada	63	39,6
Não existente	50	31,3
Processos de Higiene da Ordenha		
Realiza limpeza da sala antes da ordenha	117	72,9
É realizada a higiene do ordenhador	160	100,0

É utilizado a caneca telada	47	29,2
Os primeiros jatos de leite não são eliminados	152	94,8
Realiza lavagem das tetas	67	41,6
Utiliza solução de iodo	48	30,2
Utiliza toalha de papel	13	8,3
Utiliza toalha de tecido	147	91,6
Realiza desinfecção das tetas após ordenha	65	40,6
Realiza limpeza da sala após a ordenha	118	73,9
Armazenamento do Leite na propriedade		
Latão ou balde	158	99,0
Tanque de resfriamento	2	1,0
Coleta e Transporte do Leite		
Latão ou balde	160	100,0

Neste grupo de produtores a maioria (51,2%) tem a caprinocultura como única fonte de renda da família, o que evidencia a prática de outras atividades que participam da renda. Quanto a moradia, 80,6% residiam na propriedade e 93,2% possuíam algum tipo de escolaridade completa ou incompleta.

O número de propriedades que conservam forragens é menor (28,81%) do que os dados apresentados por Bandeira et al. (2007), onde observaram que 60% dos produtores do Cariri paraibano utilizavam a fenação e/ou a ensilagem como alternativa para enfrentar o período de escassez de alimentos. Assim como estes autores destacaram, é preocupante o número de produtores que não executam estratégias de conservação, gerando como consequência menores taxas de produção nos rebanhos. Segundo Lira Filho (2004) e Ribeiro (1998) a alimentação pode representar até 80% dos custos de produção de ruminantes, variando o uso do volumoso e do concentrado, dessa forma, para o agricultor familiar onde é predominante o sistema de manejo de criação extensivo e semi-intensivo, é de grande importância a aplicação de estratégias viáveis para a produção animal no semiárido, como o armazenamento de forragens no período chuvoso. Quanto a utilização de sal mineral foi observada em 96,9% das propriedades, valor superior ao registrado por Bandeira et al. (2007), que foi de 78,3%.

No que se refere ao manejo reprodutivo dos rebanhos observa-se que 50,6% estabelece a monta controlada. Quanto ao comportamento característico da fêmea

durante o cio, este é o maior indicativo (64,4%) utilizado pelos produtores para cobertura. Em relação a repetição do cio, o não (98,1%) é predominante, o que pode refletir em baixos índices reprodutivos.

A qualidade do leite, do ponto de vista microbiológico pode sofrer influência das condições de manejo da ordenha. Nesse sentido, foi observado que 72,9% dos produtores realizam limpeza da sala antes e após a ordenha. No entanto, 94,8% dos produtores não eliminam os primeiros jatos de leite e somente 29,2% utilizam o teste da caneca telada para identificação de animais com mastite clínica. Apenas 41,6% dos produtores realizam pré-dipping, 40,6% pós-dipping e 30,2% somente aplicam a solução de iodo para a desinfecção dos tetos. Foi constatado que apenas 8,3% dos produtores usam toalhas descartáveis de papel para secagem dos tetos após a lavagem. No entanto, 92% dos produtores ainda utilizam, rotineiramente, toalha de tecido para secar os tetos dos animais. Cerca de 43,8% e 47,9% das propriedades detinham um e dois ordenadores respectivamente para realização do serviço, e 99% ordenhavam os animais manualmente. Observou-se, ainda, que 99% das propriedades armazenam o leite ordenhado em baldes ou latões, sem refrigeração. Ressalta-se que todo o leite produzido na região é coletado e transportado utilizando-se esses recipientes.

Segundo Silva et al. (2008) a falta de consciência dos pequenos produtores em manusear corretamente os utensílios, bem como à não execução dos procedimentos higiênicos no pré e pós-dipping da ordenha, proporcionam um ambiente adequado para a proliferação de microrganismos patogênicos que afetam a sanidade animal e conseqüentemente, produtos oriundos da pecuária, além de levar a perdas econômicas significativas, pelo aumento do número de infecções intramamárias dos animais em lactação.

A análise dos dados resultante da aplicação de questionários demonstrou que a disseminação do conhecimento técnico relativo a promoção da qualidade para o produtor obteve resultados, quando comparado com anos anteriores. Com isso, originou também informações importantes que podem ser usadas para linhas de ação a serem tomadas visando a melhoria progressiva da qualidade do leite e a expansão dos futuros planos de produção seja para distribuição para famílias quanto para abastecimento da indústria.

Análises microbiológicas

A Tabela 2 apresenta os níveis de contaminação por bactérias mesófilas aeróbias no leite caprino *in natura* produzido por agricultores familiares no Cariri Paraibano.

Tabela 2. Intervalos de valores para bactérias mesófilas aeróbias no leite caprino *in natura*, coletado no Cariri Paraibano durante o período de 24 meses (UFC/mL).

Níveis de contaminação por microrganismos mesófilos aeróbios (UFC/mL)	Número de amostras	Valor percentual (%)
Até 5×10^5	83	51,9
De 5×10^5 a 10^6	17	10,6
De 10^6 a 10^7	41	25,6
Maior do que 10^7	19	11,9
Total	160	100

Pode-se observar que 51,9% das propriedades encontram-se de acordo com a IN 37, uma vez que esta estabelece um limite para contagem padrão em placas de 500.000 UFC/mL. O elevado número de amostras (48,1 %) fora dos padrões estabelecidos pela legislação é preocupante. Porém, esses resultados são de suma importância para avaliar a situação atual dos produtores e adequar as medidas de intervenção quanto aos objetivos a serem alcançados. Sabe-se que a sustentabilidade do setor dependerá, num futuro próximo, da inserção no mercado privado de leite caprino, pois a dependência absoluta de programas governamentais pode colocar em risco os avanços alcançados pela cadeia. Assim, os resultados indicam que há, de fato, necessidade de implementação de medidas de intervenção para melhoria da qualidade do leite cru, uma vez que essa prerrogativa será o fundamento da competitividade do setor.

De acordo com Antunes e Oliveira (1986), a variação na contagem total de mesófilos aeróbios em leite caprino cru variou de 10^4 a 10^7 UFC/ml. Resultados similares foram também reportados por Lyra et al. (2010), ao analisar leite de cabra cru no sertão Alagoano, no qual 58% das amostras apresentaram valores abaixo de 10^6 UFC/mL, portanto, os resultados encontrados nesse estudo estão próximos da variação de encontrada por estes autores.

A Tabela 3 apresenta os níveis de contaminação para coliformes a 30/35 °C das amostras de leite caprino *in natura* produzido por agricultores familiares no Cariri paraibano.

Tabela 3. Níveis de contaminação do leite caprino *in natura*, no Cariri paraibano, em relação aos intervalos de valores para coliformes a 30/35 °C (UFC/mL).

Níveis de contaminação por coliformes (UFC/mL)	Número de amostras	Valor percentual (%)
Até 10^4	111	69,4
De 10^4 a 5×10^5	29	18,1
De 5×10^5 a 10^6	04	2,5
Maior do que 10^6	16	10,0
Total	160	100

Os resultados variaram entre zero e 2×10^7 UFC/mL. Similarmente, Gottardi et al. (2008) encontraram uma variação de coliformes totais entre zero e $1,4 \times 10^6$ UFC/mL para leite caprino. Nesse sentido, partindo do pressuposto que essas bactérias são indicadores de uma possível presença de patógenos como também de uma má higienização de equipamentos e utensílios, possivelmente ocorreram falhas durante o processamento do leite, tais como, na obtenção, no transporte ou mesmo no acondicionamento no período pós-ordenha. A elevada concentração desses microrganismos impacta negativamente na qualidade do leite, uma vez que são os principais agentes acidificantes, determinando retorno do leite e baixo rendimento na produção de derivados lácteos.

A enumeração de *Staphylococcus spp.* das amostras de leite caprino *in natura* produzido por agricultores familiares no Cariri paraibano, pode ser observada na Tabela 4.

Tabela 4. Níveis de contaminação do leite caprino *in natura*, no Cariri paraibano, em relação aos intervalos de valores para *Staphylococcus spp.* (UFC/mL).

Níveis de contaminação <i>Staphylococcus spp.</i> (UFC/mL)	Número de amostras	Valor percentual (%)
Até 10^4	97	60,6

De 10^4 a 5×10^5	35	21,9
De 5×10^5 a 10^6	10	6,3
Maior do que 10^6	18	11,3
Total	160	100

De acordo com Souto et al. (2008), os estafilococos estão entre as principais bactérias causadoras da mastite em cabras. Há evidência científica bastante clara de que a mastite por estafilococos está associada a elevações na contagem de células somáticas (BARBANO et al., 2006).

Das 160 amostras analisadas, 9 (5,6%) estavam contaminadas por *Staphylococcus aureus*. Apesar de se tratar de leite cru, a presença desta bactéria não pode ser negligenciada, pois há risco de produção de enterotoxinas resistentes à pasteurização caso o leite não seja mantido à temperatura de refrigeração inferior a $7,2^\circ\text{C}$. A concentração de enterotoxina capaz de causar sintomas de intoxicação pode ocorrer quando o número de *S. aureus* excede 10^5 UFC/mL (FDA, 1992). Contagens superiores a 10^5 foram observadas em 2 (2,1%) das propriedades estudadas.

Quanto à presença de *Salmonella spp.* no leite caprino produzido no Cariri paraibano, detectou-se o patógeno em duas amostras (1,3%). A legislação (IN37) preconiza ausência dessa bactéria em leite cru e os resultados observados nesse estudo indicam, possivelmente, problemas relacionados à higiene de ordenha, uma vez que *Salmonella spp.* tem como habitat o trato digestivo animal e é eliminada frequentemente nas fezes dos animais de produção.

Contagem de células somáticas

Na Tabela 5, verificam-se os resultados para contagem de células somáticas das 135 propriedades de leite caprino no Cariri paraibano.

A contagem de células somáticas (CCS) variou de 233.420 a 6.039.743 com média de 2.553.890 células/mL. A média de CCS verificada nesse estudo foi inferior ao resultado obtido por Min et al. (2007) e superior àquela encontrada por Cordeiro et al. (2002) no Rio Grande do Sul, a qual atingiu valor de $1,74 \times 10^6$ células/mL.

Tabela 5. Contagem de células somáticas (células/mL) do leite de cabra no Cariri paraibano (UFC/mL).

Enumeração de Células Somáticas (células/mL)	Número de amostras	Valor Percentual (%)
Até 10^6	19	14,1
De 10^6 a 2×10^6	64	47,4
De 2×10^6 a 4×10^6	37	27,4
Maior do que 4×10^6	15	11,1
Total	135	100

Na região Sudeste do Brasil, utilizando animais da raça Saanen, Borges et al. (2004) verificaram CCS média de $1,24 \times 10^6$ células/mL. Já Andrade et al. (2001), avaliando a influência da mastite subclínica em cabras sobre a CCS, observaram valores de $4,76 \times 10^6$ e $2,25 \times 10^6$ células/mL para animais infectados ou não, respectivamente.

Apesar de não existir valores de referência no Brasil para contagem de células somáticas (CCS) em cabras, valores bastante elevados foram observados se comparado aos limites máximos estabelecidos em alguns países produtores de caprinos. Aproximadamente 86% das propriedades estudadas no Cariri paraibano apresentaram CCS acima de um milhão de células por mL, o que poderia haver problemas associados à mastite. Por outro lado, e como demonstrado anteriormente, os resultados encontrados não são discrepantes relativamente àqueles apontados por outros estudos. Nesse sentido, o presente levantamento é muito importante para o fornecimento de subsídios técnicos quando da implementação de critérios pela legislação, por parte do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2000).

Dessa forma, é importante que os produtores sejam orientados no sentido da necessidade continuada em busca da redução das contagens de células no leite. Adicionalmente, a CCS em leite de conjunto pode ser empregada como um indicador das características higiênicas do leite (SANTOS, 2002).

Há necessidade de avaliação individual dos animais para controle da mastite subclínica nas propriedades apresentando elevada CCS para leite de conjunto. Santos e Fonseca (2007) citam que elevações na CCS do leite acima de 200.000 células/mL indicam a ocorrência de mastite, a qual reduz a quantidade de leite produzido pelo animal e causa alterações na composição do leite.

Análises físico-químicas

Na Tabela 6 podem ser observados os valores mínimos, máximos e médios referentes à composição do leite nas propriedades estudadas, assim como os limites estabelecidos pela IN 37 e o número e porcentagem de amostras dentro dos padrões estabelecidos pela referida normativa.

Observou-se que, em média, o leite de cabra produzido no Cariri paraibano está de acordo com os parâmetros mínimos estabelecidos pela legislação brasileira vigente para proteína, gordura, densidade e acidez. No entanto, para lactose e extrato seco desengordurado (ESD) as amostras analisadas não atenderam os limites estabelecidos pela legislação vigente.

Tabela 6. Composição do leite de cabra no produzido por agricultores familiares no Cariri paraibano.

Variáveis	Nº de amostras mínimo	Nº de amostras Máximo	Nº de amostras média	Padrão estabelecido pela IN-37	Amostras em conformidade com a IN-37
Proteína (%)	2,2	5,9	3,8	2,80 (mínimo)	154 (96,2%)
Gordura (%)	1,4	6,4	4,7	teor original	----
Lactose (%)	3,0	4,7	3,8	4,3 (mínimo)	92 (57,5%)
ESD (%)	4,5	9,3	7,6	8,2 (mínimo)	107 (66,9%)
Densidade (g/l)	1,016	1,035	1,028	1,028 a 1,034	142 (88,8%)
Acidez (°Dornic)	0,13	0,19	0,16	0,13 a 0,18	160 (100%)

A média encontrada nesse estudo para proteína foi 3,8%, sendo superior aos 3,2% encontrado por Cunha (2008). De acordo com outros estudos realizados por Fernandes et al. (2008); Queiroga et al. (2007) e Laguna et al. (1998), o grau de mestiçagem, o manejo alimentar e os diferentes estágios de lactação apresentado pelos rebanhos, possivelmente, influenciaram para obtenção desses resultados. Já o teor médio de gordura encontrado foi de 4,7%, sendo superior aos valores encontrados por Andrade et al. (2008), que foi de 3,7% e Borck et al. (2008), que encontraram teores médios de gordura de 3,0%.

Para lactose e extrato seco desengordurado (ESD), as amostras de leite caprino analisadas no Cariri paraibano não atenderam os limites estabelecidos pela IN37. A média encontrada nesta pesquisa para lactose foi de 3,3%, enquanto Andrade et al. (2008) encontraram teores de 4,5%. O teor médio encontrado para ESD foi de 7,6%, resultado próximo ao encontrado por Borck et al. (2008), que foi de 7,8% para esse parâmetro, sendo esses valores inferiores ao mínimo estabelecido pela legislação. Nesse sentido, os resultados encontrados para estes parâmetros podem indicar problemas associados à qualidade nutricional e o rendimento industrial deste alimento.

Identificação de resíduos antimicrobianos

A avaliação de resíduos de antimicrobianos no leite caprino produzido por agricultores familiares no Cariri paraibano revelou que 36 (22,5%) das amostras tinham algum resíduo.

Esses resultados são também preocupantes, uma vez que a presença de resíduos antimicrobianos no leite apresenta grande impacto negativo para toda a cadeia de produção. Além da presença de resíduos antimicrobianos no leite, é sabido que o uso inadequado de antibióticos exerce pressão de seleção para microrganismos resistentes, podendo dificultar ainda mais o tratamento das infecções mamárias.

Adicionalmente, há grande preocupação mundial referente à emergência de cepas multirresistentes potencialmente transmissíveis aos consumidores. Prova disso é que a resistência antimicrobiana é o tema de maior preocupação Organização Mundial da Saúde relativamente às doenças transmitidas por alimentos e zoonoses. Portanto, todos os esforços são necessários para que o produtor familiar seja instruído sobre o correto uso de medicamentos antimicrobianos e sobre a importância de se respeitar o período de carência indicado pelo fabricante.

Deteção de leite bovino no leite de cabra

Os resultados obtidos em 160 propriedades revelaram que 38% das amostras de leite caprino tinham também leite bovino. A Figura 1 apresenta os géis de agarose dos fragmentos de DNA, amplificados através da Reação em Cadeia da Polimerase. A presença de amplificados de 300 pares de base, indicados pela seta branca, confirmam que a amostra apresenta leite de origem bovina. Esses resultados podem indicar ser

frequente, na região, a prática da fraude por adição de leite bovino no leite caprino, indicando a necessidade de trabalho de conscientização junto aos produtores e ações que tragam um embasamento efetivo sobre a situação deste leite, no que diz respeito a sua pureza, e proteger os consumidores de rotulagem enganosa.

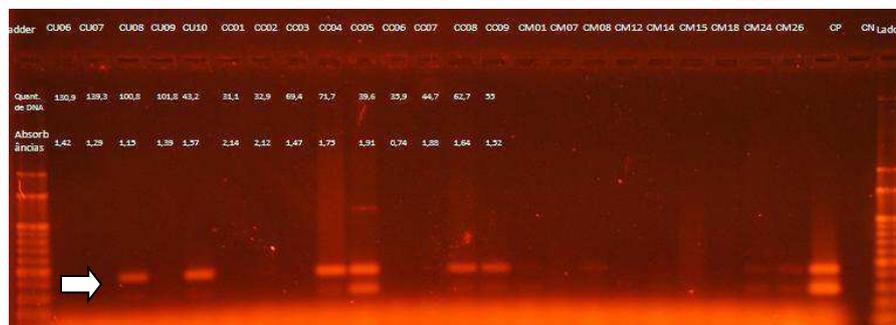


Figura 1. Eletroforese em gel de agarose a 1,5% de produtos da PCR. Visualização dos fragmentos amplificados das Amostras contendo amplificado de 300 pb (seta branca) indicam amostras positivas quanto à presença de leite bovino.

CONCLUSÃO

O estudo demonstrou a prevalência de vários fatores que contribuem para a vulnerabilidade de contaminação do leite em diversas etapas de produção tais como ordenha e processamento, portanto, a orientação adequada e a conscientização dos responsáveis são de total importância, sendo necessário traçar para os produtores familiares planos e estratégias para a adoção de parâmetros mais rígidos de qualidade, encarada como uma tendência não só no produto final, mas em toda a cadeia produtiva do leite.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo e suporte financeiro necessário ao desenvolvimento projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, B.; SILVA, E.; SILVA, F.; COSTA, A. M. Impacto da produtividade leiteira e qualidade morfológica das vacas leiteiras na rentabilidade econômica das explorações. *Revista de Ciências Agrárias*, 39(2): 291-299. 2016.

- ANDRADE, P.V.D.; SOUZA, M.R.; PENNA, C.F.A.M.; et al. Características microbiológicas e físico-químicas do leite de cabra submetido à pasteurização lenta pós-envase e ao congelamento. *Ciência Rural*, v.38, n.5, p.23-26, 2008.
- ANTUNES, L.A.F., OLIVEIRA, J.S. Qualidade microbiológica de leite cru. *Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes*, v.41, p.20-24, 1986.
- BANDEIRA, D. A.; CASTRO, R. S.; AZEVEDO, E. O. MELO, L. S. S.; MELO, C. B. Características de produção da caprinocultura leiteira na região do Cariri na Paraíba. *Ciências Veterinárias nos Trópicos*. v. 10, n. 1, p. 29 – 35. 2007. <<http://www.veterinaria-nos-tropic.org.br/volume10/quatro.pdf>>. 15 de março. 2018.
- BORCK, A.B.; SILVA, P.V.; ORTIZ, V.T.; et al. Caracterização físico-química dos leites caprino e bovino produzidos na região de Pelotas no Rio Grande do Sul durante 4 meses. In: 35º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2008, Gramado. Anais do 35º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2008.
- BRASIL - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [EMBRAPA] Gado de leite. 2014. Tecnologias para produção de leite na Região Semiárida do Brasil. Disponível em: <<http://www.cnpgl.embrapa.br/sistemaproducao/31-introdu%C3%A7%C3%A3o-e-import%C3%A2ncia-econ%C3%B4mica>>. Acesso em janeiro de 2018.
- CUNHA, T.M.; CASTRO, F.P.; BARRETO, P.L.M.; et al. Avaliação físico-química microbiológica reológica de bebida láctea e leite fermentado adicionado de probióticos. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v.29, n.1, p.103-116, 2008.
- FACHINELLI, C. Controle da qualidade do leite - Análises físico-químicas e microbiológicas. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. 2010.
- Food and Drug Administration (FDA). FDA safety alert: Needlestick and other risks from hypodermic needles on secondary I.V. administration sets – piggyback and intermittent I.V. Rockville, MD: FDA. 1992.
- FERNANDES, M.F.; QUEIROGA, R.C.R.E.; MEDEIROS, A.N.; et al. Características físico-químicas e perfil lipídico do leite de cabras mestiças Moxotó alimentadas com dietas suplementadas com óleo de semente de algodão ou de girassol. *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol.37 n.4, p.703-710, 2008.
- LAGUNA, L.E.; EGITO, A.S.; NUNES, R.G.F. Avaliação físico-química do leite de cabra de três rebanhos mestiços na região de Sobral, Ceará, Brasil. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.53, n.304, p.153-157, 1998.
- LIRA FILHO, G.E. Valor nutritivo do feno de flor de seda (*Calotropis Procera* S.W.) na dieta de ovinos deslanados. 2004. 57f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia.

- LYRA, D. G.; MELO, W. W. S.; LIMA, M. L. S.; SILVA, E. A.; FROEHLICH, A. Monitoramento da qualidade microbiológica do leite de cabra cru e pasteurizado produzido no sertão de Alagoas. In: V Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação, 2010, Maceió. Anais do V Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação, 2010.
- MAIA, M. S.; GOMES, J. T.; SILVA, J. G. M.; REGO, M. M. T.; LEAL, W. S. Sistema de produção de caprino leiteiro para a agricultura familiar. Natal: EMPARN, 57 p. 2010.
- MIN, B. R.; TOMITA, G.; HART, S. Effect of subclinical intramammary infection on somatic cell counts and chemical composition of goats' milk. *Journal of Dairy Research*, v. 74, p. 24-210, 2007.
- MOTA, D. M.; SÁ, C. O.; SÁ, J. L. Dinâmica recente no espaço rural do município de Nossa Senhora da Glória/SE. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v, 5, n. 2, p. 126-138. 2010. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/957424>. Acesso em janeiro de 2018.
- PALMER, J. 50 great ideas for promoting dairy goats. *Dairy Goat Journal*, v.73, n.6, p.209, 1995.
- PARK, Y.W. Relative buffering capacity of goat milk, cow milk, soy-based infant formulas, and commercial non-prescription antiacid drugs. *Journal of Dairy Science*, v.74, p. 3326-3333, 1991.
- PATÊS, N. M. S. Diagnóstico participativo da pecuária leiteira no sudoeste da Bahia. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga. p. 72. 2011.
- PORTUGAL, J. A.; NEVES, B. S.; OLIVEIRA, A. C. S.; SILVA, P. H. F.; BRITO, M. A. V. P. (Ed.). *Segurança alimentar na cadeia do leite*. Juiz de Fora: EPAMIG; Instituto de Laticínios Cândido Tostes; Embrapa Gado de Leite, 2002.
- QUEIROGA, R.C.R. E. COSTA, R.G; BISCONTINI, T.M.B. et al. 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*, v.36, n.2, p.430-437, 2007.
- RIBEIRO, S.D.A. *Caprinocultura: criação racional de caprinos*. São Paulo: Nobel, 1998. 318p.
- RICHARDS, N.S.P.S. et al. Avaliação físico-química da qualidade do leite de cabra pasteurizado comercializado na grande Porto Alegre, RS. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 18, 2001, Juiz de Fora. Anais...Juiz de Fora: ILCT. p.212 – 216. 2001.
- SANTOS, M.V. Efeito da mastite sobre a qualidade do leite e derivados lácteos. 2º CONGRESSO PANAMERICANO DE QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DE MASTITE, Ribeirão Preto, Anais..., p.179-188, 2002.

- SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. Estratégias para controle de mastite e melhoria na qualidade do leite: contagem de células somáticas e o efeito da mastite sobre a qualidade do leite. 1.ed. Barueri: Manole, 2007. 314p.
- SILVA, M. F.; SILVA, A. C. Características sociais e tecnológicas dos produtores de leite de vaca dos Estados do Mato Grosso, Rio de Janeiro e Goiás. Conjuntura Econômica Goiana, v. 37, p. 19-33, 2016.
- SILVA, W. A. T.; PINHEIRO, K. S.; SOUZA, D. H.; FREIRE, D. D. A.; OLINDA, R. G.; DINIZ, A. N.; FEIJÓ, F. M. C.; ALVES, N. D. Quantificação de bactérias mesófilas nas mãos dos ordenhadores nos municípios de Apodi e Mossoró-RN. In: 35 Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2008, Gramado. Anais do 35 Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2008.
- SIMÕES, A. R. P.; OLIVEIRA, M. V. M.; LIMA-FILHO, D.O. Tecnologias sociais para o desenvolvimento da pecuária leiteira no Assentamento Rural Rio Feio em Guia Lopes da Laguna, MS, Brasil. Interações (Campo Grande), v. 16, p. 163-173, 2015.
- TRONCO, Maria. Manual para Inspeção da Qualidade do Leite. 3ª ed. Santa Maria: UFSM, 2008.

ANEXO I

Questionário aplicado para diagnóstico do sistema de produção de leite caprino no Cariri paraibano.

QUESTIONÁRIO

NÚMERO: _____ DATA: ____ / ____ / ____
 Nome do proprietário: _____ Idade: _____
 Nome da propriedade: _____
 Localização: _____

A) PERFIL DO PRODUTOR

1º) Tempo na atividade: _____ anos.

2º) Nível de educação do proprietário (Escolaridade):

- Analfabeto ()
- Primário Incompleto ()
- Primário Completo ()
- Médio Incompleto ()
- Médio Completo ()
- Superior Incompleto ()
- Superior Completo ()

3º) Perfil do criador:

Desempenha outras atividades? Sim () Não (). Se sim, qual? _____
 Onde reside? () na fazenda () na cidade () em ambas
 Renda mensal estimada oriunda da atividade leiteira: R\$_____.

B) PERFIL DA PROPRIEDADE

4º) Área total da propriedade: _____ hectares.

5º) Área destinada à atividade leiteira: _____ hectares.

6º) Área de pastagem cultivada: _____ hectares.

Palma: _____ hectares.

Sorgo: _____ hectares.

Capineira: _____ hectares.

Área de pastagem Nativa: _____ hectares.

7º) Faz conservação de forragem? () Sim () Não

Se sim, qual técnica utiliza () Silagem () Fenação

Ainda se sim, descreva a (as) forrageira (as): _____

8º) As instalações são suficientes para a atividade? () Sim () Não

Se não, o que falta? _____.

Estado de conservação: () Bom () Regular () Ruim

9º) Possui aprisco? Sim () Não ()

Se sim, qual tipo de piso:

Aprisco suspenso ()

Chão batido ()

Ripado ()

Cimentado ()

Outros () Especificar _____

10º) Origem da água utilizada:

() Açude/barragem/lagoa/rio

() Poço artesiano

() Sistema público

11º) Tem caixa d'água? () Sim () Não.

12º) Realiza algum procedimento de tratamento da água? () Sim () Não.

C) ADMINISTRAÇÃO RURAL

13º) Faz controle zootécnico?

Se sim, como é realizado? () Ficha () Livro () Computador

Quais registros são feitos?

Registro de cobertura ()

Registro de nascimentos ()

Registro de partições ()

Registro de secagens ()

Controle de despesas receitas ()
 Controle leiteiro ()

14º) Recebe assistência técnica? () Sim () Não

Se sim, qual a frequência? _____.

Formação profissional do técnico: _____

Vínculo: _____.

Nível de satisfação com a assistência: () alta () média () baixa

15º) Mão de obra predominante:

Familiar () – Quantas pessoas dia? _____

Contratada () – Quantas pessoas dia? _____

D) PERFIL ZOOTÉCNICO DO REBANHO

16º) Quantidade de semoventes (cabeças). Obs.: Não considerar as crias:

Bovinos: _____ Caprinos: _____ Ovinos: _____ Outros: _____

17º) Tipo de exploração caprina

() Leite () Cria () Recria () Engorda () Confinamento

18º) Composição do rebanho:

Cabras em Lactação: _____ cabeças.

Cabras Secas: _____ cabeças.

Machos de cria e recria: _____ cabeças.

Reprodutores: _____ cabeças

Raça do reprodutor: _____ Quantidade: _____.

Raça do reprodutor: _____ Quantidade: _____.

Composição racial predominante no rebanho:

Anglonubiana ou mestiça de Anglo ()

Parda ou mestiça de Parda ()

Saanen ou mestiça de Saanen ()

Moxotó ou mestiça de Moxotó ()

Canindé ou mestiça de Canindé ()

Toggenburg ou mestiça de Toggen ()

Sem Raça Definida (SRD) ()

Outras ()

19º) Produção de Leite no dia da entrevista (vendido + consumo): _____ kg.

20º) Período médio de lactação _____ dias.

21º) Faz secagem dos cabras em função de que:

() previsão de parto () diminuição da produção de leite

F) MANEJO DA ORDENHA

22º) Número de ordenhas: () Uma () Duas () Três

23º) Tipo de ordenha: () Manual () Mecânica

24º) Número de pessoas dedicadas à ordenha: () Uma () Duas () Três

26º) As instalações, principalmente a sala de ordenha, são adequadas para o processo de higienização?

() Totalmente () Parcialmente () Não são adequadas

Se não são adequadas, o que falta? _____.

27º) Sobre a higienização da ordenha:

Limpeza da sala antes da ordenha	() S	() N
Higiene do ordenhador	() S	() N
Uso da caneca telada	() S	() N
Lavagem das tetas	() S	() N
Uso da solução iodada	() S	() N
Toalhas de pano ou papel	() S	() N
Uso do coador e baldes higiênicos	() S	() N
Limpeza da plataforma após ordenha	() S	() N

28º) Os primeiros jatos de leite são examinados para verificar anormalidades?

() Sim () Não

29º) As tetas são desinfetadas depois da ordenha? () Sim () Não

30º) Tipo de coador: () Aço inoxidável () Plástico () Tecido () Não usa

31º) A alimentação é fornecida após a ordenha para que as cabras fiquem em pé por no mínimo 1 hora?

() Sim () Não

32º) É adotada a linha de ordenha? () Sim () Não

33º) Em caso positivo, em que ordem os animais são ordenhados?

1ª _____ 2ª _____ 3ª _____

34º) Armazenamento do leite na fazenda: () latão () tanque de resfriamento

35º) Coleta do leite na propriedade: () em latão () caminhão com tanque de resfriamento

36º) A comercialização é feita: () In natura () Congelado () Pasteurizado

Local: () No próprio município () Em outro(s) município(s)

Fabricação de outros produtos: () Doce de leite () Iogurte () Queijos

G) MANEJO SANITÁRIO

37º) Há registro de casos de mastite clínica? () Sim () Não

Se tem problemas com mastite, realiza algum tratamento? () Sim () Não

Se faz tratamento, as tetas são limpas antes do tratamento? () Sim () Não

38º) Medicamento usado para tratamento da mastite clínica nas cabras em lactação: _____

39º) Obedece ao período de carência dos antibióticos para o aproveitamento do leite?
() Sim () Não

40º) Faz a identificação do leite proveniente de cabras tratadas? () Sim () Não

41º).Faz a identificação do leite de cabras com suspeita de mastite ou outra doença?
() Sim () Não

42º) Como é feito o descarte do leite?
() De todos os tetos () Somente do teto tratado () Não é feito o descarte

43º) Qual o destino do leite do animal tratado? _____

44º) Os animais têm contato com animais de outras propriedades? () Sim () Não

45º) Existe contato entre os animais de diferentes grupos de idade? () Sim () Não

46º) As cabras em lactação são mantidas separadas do restante do rebanho?
() Sim () Não