



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA**

PATRÍCIA LOPES ANDRADE

**QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA E QUÍMICA DO LEITE E
AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS, APÓS A
UTILIZAÇÃO DO KIT EMBRAPA DE ORDENHA MANUAL® PARA
CAPRINOS LEITEIROS.**

**FORTALEZA - CE
2012**

PATRÍCIA LOPES ANDRADE

**QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA E QUÍMICA DO LEITE E
AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS, APÓS A
UTILIZAÇÃO DO KIT EMBRAPA DE ORDENHA MANUAL® PARA
CAPRINOS LEITEIROS.**

Tese apresentada ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, Universidade Federal Rural de Pernambuco e Universidade Federal da Paraíba; como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Zootecnia.

Orientadora: Profa. Dra. Sonia Maria Pinheiro de Oliveira

Co-Orientadora: Dra. Viviane de Souza

FORTALEZA - CEARÁ
2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

-
- A565q Andrade, Patrícia Lopes.
Qualidade higiênico-sanitária e química do leite e avaliação de impactos ambientais e sociais, após a utilização do kit Embrapa de ordenha manual® para caprinos leiteiros / Patrícia Lopes Andrade – 2012.
74 f. : il. Color., enc. ; 30 cm.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, Fortaleza, 2012.
Área de Concentração: Produção Animal.
Orientação: Profa. Dra. Sonia Maria Pinheiro de Oliveira
Coorientação: Dra. Viviane de Souza.
1. Leite de cabra – qualidade - Nordeste. 2. Ordenha manual – caprinos - Embrapa. 3. Caprinos leiteiros. I. Título.

PATRÍCIA LOPES ANDRADE

**QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA E QUÍMICA DO LEITE E
AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS, APÓS A
UTILIZAÇÃO DO KIT EMBRAPA DE ORDENHA MANUAL® PARA
CAPRINOS LEITEIROS.**

Tese apresentada ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, Universidade Federal Rural de Pernambuco e Universidade Federal da Paraíba; como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Zootecnia. Área de concentração: Produção animal.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Henrique Rocha de Medeiros
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Dr. Luciano Jany Feijão Ximenes
Zootecnista Banco do Nordeste

Profa. Dra. Carla Renata Figueiredo Gadelha
Universidade Federal do Ceará – UFC

Dra. Viviane de Souza (Co-Orientadora)
Pesquisadora Embrapa Caprinos e Ovinos

Prof. Dra. Sonia Maria Pinheiro de Oliveira (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará – UFC

Dedico ao meu marido, Rodrigo Rossi, pelo amor e apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é fruto da união de várias forças, e sou muito feliz por ter contado com o apoio de familiares, amigos, e pessoas que até então não conhecia e que fizeram a diferença em minha vida, acreditando em meu potencial. Obrigada a todos que de alguma forma proporcionaram a realização deste trabalho e obrigada a Deus por colocar tantas pessoas ao meu lado, que puderam me dar força nesta caminhada.

Agradeço inicialmente à Profa. Dra Sônia pelo carinho e atenção com que me recebeu como sua orientada no Departamento de Zootecnia da UFC.

À Dra Lea Chapaval, Embrapa Pecuária Sudeste, pela oportunidade e confiança.

Ao Prof. Reuber, diretor geral do Campus de Sobral do IFCE, por acreditar em meu trabalho.

Ao Prof. Dr. Selaive, UFC, que me abriu as portas para iniciar meus trabalhos.

À minha família pelo amor e apoio emocional, especialmente ao meu irmão Daniel, meus pais Sônia e Luiz e meu marido Rodrigo Rossi.

Agradeço aos meus colegas da UFC pela amizade e pelas conversas, que fizeram esses dias serem muito melhores e minhas viagens muito mais fáceis, e pelos conhecimentos passados. Um agradecimento especial à minha amiga Lauana pelo carinho e por me receber tão bem em sua casa, e à amiga Ismênia pela amizade e carinho.

Obrigada a todos que trabalharam para que este projeto pudesse ter sucesso em especial Aline, Alan, Ana Paula, Val, Geysa.

Agradeço ao Prof. Dr. Arlindo, coordenador da Pós Graduação em Zootecnia da UFC, que me acolheu em momentos muito importantes de dificuldade, e pelo treinamento em seu laboratório, onde pude contar com os ensinamentos e amizade dos seus orientados Maurício, Jorge, David e Verônica.

À Dra Viviane, Embrapa Caprinos e Ovinos, agradeço por ter me acolhido, e por tanta dedicação em fazer desta tese um bom trabalho, sempre me recebendo com alegria e dando o melhor de si para contribuir com o trabalho.

À Dra Selene, Embrapa Caprinos e Ovinos, pelo apoio durante a realização do projeto, pela confiança e amizade.

Ao Prof. Dr. Henrique, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, por me permitir fazer parte de seu trabalho e por todas as palavras de incentivo.

Aos produtores que nos receberam com tanto carinho em suas casas, obrigada pelas conversas, pela atenção, o chá de canela, a tapioca, o queijo coalho assado...

Aos agentes rurais no Rio Grande do Norte, Ceará e Paraíba que contribuíram com os trabalhos e ao grande grupo de bolsistas alunos de mestrado e doutorado que estiveram conosco.

Agradeço ao Dr. Ernandes, Embrapa Caprinos e Ovinos pela valiosa contribuição na redação do trabalho.

Agradeço também às instituições parceiras, que viabilizaram a realização do projeto: Embrapa Caprinos e Ovinos, Embrapa Gado de Leite, Banco do Brasil, Banco do Nordeste, UFRPE, UFRN, UFERSA, UFPB, UFC, ACOSC, SEBRAE, SEDAP/PB, ASCOMCAB, APASA, CAPRIBOM, ACCOP, CCA Amparo, CENDOV, ACCOZA.

Durante esses anos conheci pessoas muito interessantes, ganhei muitos amigos, dividi muitos bons momentos, e esses momentos ficarão guardados comigo sempre.

EPÍGRAFE

“Andei. Por caminhos difíceis, eu sei. Mas olhando o chão sob meus pés, vejo a vida correr. E, assim, cada passo que der, tentarei fazer o melhor que puder. Aprendi. Não tanto quanto quis, mas vi que, conhecendo o universo ao meu redor, aprendo a me conhecer melhor, e assim escutarei o tempo, que ensinará a tomar a decisão certa. E partirei, em busca de muitos ideais. Hoje sinto a emoção da despedida. Hoje é um ponto de chegada e, ao mesmo tempo de partida.” (Fernando Sabino).

QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA E QUÍMICA DO LEITE E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS, APÓS A UTILIZAÇÃO DO KIT EMBRAPA DE ORDENHA MANUAL® PARA CAPRINOS LEITEIROS

Resumo - A região nordeste do Brasil tem grande potencial para a produção de leite de cabra, e a qualidade do leite produzido é importante para garantir a oferta de um alimento seguro do ponto de vista nutricional e higiênico sanitário aos consumidores. O leite de cabra tem alto valor nutricional e possui grande aceitação, especialmente em comunidades carentes, uma vez que constitui importante fonte proteica de alta qualidade na dieta dessas pessoas. A distribuição gratuita e diária do leite de cabra, por meio de programas governamentais, tem o objetivo de reduzir deficiências nutricionais com prioridade para as crianças, as gestantes e as nutrizes. O Kit Embrapa de Ordenha Manual® foi desenvolvido com o propósito de contribuir para a produção segura do leite, através de uma tecnologia de baixo custo, ao alcance dos produtores familiares, os quais são responsáveis por grande parte da produção de leite de cabra no Brasil. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do Kit Embrapa de Ordenha Manual® para caprinos leiteiros em propriedades de agricultura familiar, localizadas em três regiões do nordeste Brasileiro. Durante o período de maio de 2010 a fevereiro de 2011, foram colhidas amostras de leite de cabra provenientes de rebanhos dos Estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte para determinação da composição, contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CTB). Avaliou-se também os impactos ambientais e sociais do Kit através do Sistema Ambitec-Agro. Após a implantação do Kit nas propriedades estudadas, observou-se uma diminuição média de 72,1% da CTB e preservação das características de composição do leite. A avaliação do efeito da CCS sobre os componentes mostrou que houve um decréscimo da porcentagem de lactose do leite conforme aumentou a CCS. Dentre as amostras analisadas, 64% apresentavam contagens superiores a 1.000.000 CCS/mL, antes da adoção do Kit, o que evidenciou a necessidade da implantação das Boas Práticas de ordenha nas propriedades avaliadas. A avaliação de impacto social e ambiental foi positiva, apresentando valores médios de 1,07 e 0,9 na avaliação *ex-post* para os índices de impacto Ambiental e Social, respectivamente, mostrando o potencial desta tecnologia como parte de um conjunto de atitudes capazes de melhorar a qualidade do leite de cabra produzido no Brasil, assim como proporcionar ganhos aos produtores.

Palavras-Chave: Leite de cabra, CCS, CBT, Ambitec

HYGIENIC-SANITARY AND CHEMISTRY QUALITY OF THE MILK, AND ENVIRONMENTAL AND SOCIAL IMPACTS, AFTER THE USE OF THE KIT EMBRAPA DE ORDENHA MANUAL[®] FOR DAIRY GOATS

Abstract The northeastern region of Brazil has great potential for the production of goat milk, and the quality of the milk produced is important to ensure consumers a safe food supply from the nutritional and hygienic-sanitary standpoint. Goat milk has high nutritional value and has a wide acceptance, especially in poor communities, since it is an important protein source in the diet of these people. The free and daily distribution of the goat milk, through government programs, aims to reduce nutritional deficiencies with priority given to children, pregnant women and nursing mothers. The goal of this study was to evaluate the effect of the Kit Embrapa de Ordenha Manual[®] for dairy goats in family farming, located in three regions of northeastern Brazil. This effect was evaluated in samples of goat milk on the composition, somatic cell count (SCC) and total bacterial count (TBC), and also the effect of SCC on the components, by correlation of the data. In parallel, we assessed the environmental and social impacts of the Kit through *Sistema Ambitec-Agro*. The Kit Embrapa de Ordenha Manual[®] was developed with the purpose of safe milk production through a low-cost technology that is available to family farmers, who are responsible for much of the production of goat milk in Brazil. Its validation in properties of Paraíba, Rio Grande do Norte and Ceará brought positive results, as the average of TBC decreased 72% and the characteristics of milk composition were preserved. The evaluation of SCC effect on the milk components showed that there was a decrease in the percentage of lactose in milk as SCC increased. Among the samples analyzed, 64% had counts exceeding 1.000.000 CCS/mL. This highlights the need for the implementation of hygiene practices on the milking properties evaluated. The social and environmental impact was also positive, with average values of 1.07 and 0.9 in the *ex post* evaluation indexes for Environmental and Social Impact, respectively, showing the potential of this technology as part of a set of attitudes capable of improving the quality of goat milk produced in Brazil, as well as of providing gains to producers.

Keywords: Goat Milk. SCC. CTB. *Ambitec*.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
Figura 1. (A) Kit Embrapa de Ordenha Manual [®] para caprinos (B) Kit instalado em uma das propriedades.....	20

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1.	Médias da Contagem Total de Bactérias (CTB) em amostras de leite de rebanhos caprinos antes e depois da adoção do Kit Embrapa de Ordenha Manual [®] para caprinos leiteiros, e percentual de redução da CTB de acordo com a localização dos rebanhos.....	25
Tabela 2.	Porcentagem de amostras de leite de cabra com contagens superiores a 5×10^5 UFC/mL antes e depois da utilização do Kit Embrapa de Ordenha Manual [®] para caprinos leiteiros.....	26
Tabela 3.	Médias dos componentes e CCS antes e depois da implantação do Kit Embrapa de Ordenha Manual [®] para caprinos leiteiros nas três regiões estudadas	27
Tabela 4.	Valores médios dos componentes do leite e CCS encontradas nas três regiões estudadas.....	30
Tabela 5.	Médias de CCS e dos componentes do leite de cabras de acordo com cada nível de CCS (baixo, médio, alto e muito alto) de todos os rebanhos estudados.....	34
Tabela 6.	Coeficientes médios de impacto ambiental em avaliações <i>ex-post</i> , após a utilização do Kit, no município de Quixadá-CE e Afonso Bezerra-RN, no módulo Ambitec-Produção Animal.....	38
Tabela 7.	Coeficientes médios de impacto social em avaliações <i>ex-post</i> , após a utilização do Kit, nos municípios de Afonso Bezerra-RN e Quixadá-CE, no módulo Ambitec-Social.....	40

Sumário

INTRODUÇÃO.....	4
1. REVISÃO DE LITERATURA	5
1.1 Leite de cabra e sua importância na agricultura familiar	5
1.2 Compras governamentais do leite de cabra	6
1.3 Composição do leite de cabra	9
1.4 Qualidade microbiológica do leite de cabra.....	11
1.5 Mastite e CCS	13
1.6 Boas Práticas Agropecuárias e higiene na ordenha	16
1.7 Kit Embrapa de Ordenha Manual®	18
1.8 Sistema de Avaliação de Impacto Ambitec-Agro.....	19
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
2.1 Seleção dos produtores	22
2.2 Treinamento dos produtores	22
2.3 Coleta das amostras e análise do leite.....	24
2.4 Aplicação dos questionários Ambitec-Agro	25
2.5 Análises estatísticas	26
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
3.1 Efeito do uso do Kit Embrapa de Ordenha Manual® na CTB, CCS e composição do leite de cabra produzido por caprinocultores familiares no nordeste Brasileiro.....	27
3.2 Avaliação ambiental e social do uso do Kit Embrapa de Ordenha Manual® para caprinos em dois municípios do nordeste brasileiro	38
4. CONCLUSÕES	45
5. REFERÊNCIAS	46
6. ANEXOS	60
ANEXO A - Instruções para utilização do Kit Embrapa Ordenha Manual® para caprinos leiteiros.....	61
ANEXO B - Mapa ilustrando as regiões visitadas nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Ceará.	65

INTRODUÇÃO

A produção do leite de cabra nos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará é importante fonte de renda para os agricultores familiares, e fonte de proteínas de alto valor para suas famílias e entidades que o recebem através de programas governamentais que garantem a compra e distribuição do leite de cabra, além de ser utilizado como matéria prima na fabricação de derivados, como o queijo e o iogurte.

Condições adequadas de manejo permitem a obtenção de leite com qualidade físico-química, características sensoriais e microbiológicas satisfatórias, e sua utilização como alimento, porém, isso ainda é um desafio nessas regiões, pois nem todo o leite produzido se enquadra aos padrões estabelecidos pela legislação. A qualidade do leite é influenciada pelo manejo em toda a cadeia produtiva, desde a propriedade rural até o consumidor final, determinando o seu rendimento industrial, vida de prateleira para os produtos lácteos, a oferta de alimentos seguros e seu papel social de reduzir deficiências nutricionais em populações carentes.

Atualmente, com a crescente demanda pela qualidade dos alimentos, a produção segura de leite de cabra é pré-requisito para a manutenção dos produtores no mercado. Como o uso da ordenha manual é realidade e garante a viabilidade da produção leiteira para a maioria dos produtores de leite de cabra que praticam a agricultura familiar, sua realização de forma adequada é crucial.

O Kit Embrapa de Ordenha Manual[®] para caprinos leiteiros é uma tecnologia simples e de baixo custo, com o propósito da manutenção e promoção da qualidade do leite, e desenvolvimento da caprinocultura leiteira, por meio da adoção das Boas Práticas de higiene na ordenha.

O uso desta tecnologia deve ter o seu risco de geração de impacto ambiental avaliado, frente às preocupações atuais com sustentabilidade no emprego das inovações tecnológicas, procurando assegurar sua permanência de uso, e continuidade, a médio e em longo prazo.

Neste contexto, o objetivo da presente pesquisa foi avaliar a qualidade higiênico-sanitária de amostras de leite de cabras obtidas em propriedades de agricultura familiar, através dos parâmetros de contagem bacteriana total, contagem de células somáticas, e

composição química antes e após a implantação do Kit Embrapa de ordenha manual[®] para caprinos leiteiros e, avaliar os impactos ambientais e sociais da utilização da tecnologia através do sistema de avaliação de Impacto Ambitec-Agro.

1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Leite de cabra e sua importância na agricultura familiar

O leite de cabra é consumido em sua maior parte na forma fluida do que transformado em derivados lácteos, e sua produção é ferramenta importante na diminuição da desnutrição, devido às suas características nutracêuticas, fonte de ácidos graxos monoinsaturados, e o seu consumo é associado à segurança alimentar de crianças em regiões Brasileiras de difícil acesso a outras proteínas de origem animal. (HAENLEIN, 2004).

É um alimento de alto valor nutritivo (LANGONI, DOMINGUES e BALDINI, 2006) indicado inclusive para indivíduos que sofrem de problemas digestivos e que não toleram o leite bovino, devido a sua menor alergenicidade, característica atribuída à menor quantidade de α_{S1} caseína. (TOMOTAKE *et al.*, 2006). Estudos da American Dairy Goat Association no ano de 2004 demonstraram resultados importantes quanto ao ganho de peso, melhora na mineralização e densidade óssea, aumento da estatura e maior conteúdo de vitaminas sanguíneas em crianças alimentadas com o leite de cabra. (VILALOBOS, 2005).

A região Nordeste compreende nove estados da União ocupando uma área de aproximadamente 1.640.000 km², o que corresponde cerca de 20% do território nacional. Aproximadamente 60% da área total do nordeste correspondem ao Semiárido, onde a maior parte do rebanho caprino e ovino é criada. (IBGE, 2006a). O clima semiárido nordestino é caracterizado por temperaturas médias de 23 a 27°C, precipitações médias anuais inferiores a 800 mm, insolação média de 2800 h ano, com chuvas concentradas nos meses de fevereiro a maio, e umidade relativa do ar média em torno de 50%. (MOURA *et al.*, 2012). Nesta região está a maior parte do rebanho caprino Brasileiro, fato que pode ser justificado pela adaptação desta espécie ao

ambiente e possibilidade do uso de seus produtos na alimentação e geração de renda dos criadores.

A caprinocultura leiteira no Brasil vem se consolidando como atividade rentável, que não necessita de muitos investimentos e/ou grandes áreas para seu desenvolvimento. Por estes motivos, é uma das alternativas mais indicadas para a geração de emprego e renda no campo, especialmente nos programas de fortalecimento da agricultura familiar. (HOLANDA JÚNIOR *et al.*, 2008). No nordeste brasileiro concentra-se a maior quantidade de caprinos do Brasil, com mais de 90% do total do rebanho nacional, o setor encontra-se em crescimento (IBGE, 2010) e a produção do leite de cabras é realizada na maioria das vezes em propriedades com agricultura de base familiar.

A produção de leite de cabra no Brasil, no ano de 2006, foi de 35.742 mil litros, destes 26.782 mil litros foram produzidos no Nordeste brasileiro, onde Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba contribuiu com a produção de 1.847, 2.504 e 4.436 mil litros de leite, respectivamente. (IBGE, 2006a).

No Censo Agropecuário de 2006 os estabelecimentos de agricultura familiar representavam 84,4% do total das propriedades rurais Brasileiras, e ocupavam 24,3% da área dos estabelecimentos agropecuários brasileiros. A agricultura familiar no referido período foi responsável por 87% da produção nacional de mandioca, 70% da produção de feijão, 46% do milho, 38% do café, 34% do arroz, 58% do leite (composta por 58% do leite de vaca e 67% do leite de cabra), 59% do plantel de suínos, 50% das aves, 30% dos bovinos e, ainda, 21% do trigo e 16% da soja. O número de estabelecimentos produtores de leite caprino caiu de 829 no censo de 1996 para 705 no censo de 2006. (IBGE, 2006b).

Segundo a Lei nº 11.326 (BRASIL, 2006), para ser considerado agricultor familiar rural são necessários alguns requisitos como não possuir área maior que quatro módulos fiscais, utilizar predominantemente mão de obra familiar, ter sua principal fonte de renda originada de seu estabelecimento e gerir o estabelecimento com a família.

1.2 Compras governamentais do leite de cabra

Com a ajuda do governo do Estado, a caprinocultura leiteira no Rio Grande do Norte vivencia resultados interessantes, graças ao programa institucional implantado em 1998, que passou a comprar o leite de cabra de pequenos agricultores familiares para doação aos hospitais, escolas e centros de idosos. Dentre os vários benefícios alcançados, podemos destacar o aumento da qualidade nutricional da população envolvida no programa. (CORDEIRO e CORDEIRO, 2009).

O Rio Grande do Norte conta hoje com uma das melhores genéticas para a produção de leite de cabra do País. Segundo IBGE (2006a), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o efetivo do rebanho caprino no referido estado é de 273.562 cabeças, correspondente a 3,7%, do rebanho nacional, ocupando a sexta posição no contexto dos estados do Nordeste brasileiro, tendo um crescimento bastante expressivo de 1995 a 2006 (26%), sendo este o maior entre todos os Estados Brasileiros. A produção de leite também acompanhou o crescimento passando por uma produção de 229.000/litros/ano em 1995 para 2.508.000/litros/ano em 2006, correspondendo a 10,7% da produção nacional de leite de cabra, segundo maior produtor do país favorecendo, portanto, a fixação do homem no campo, beneficiando programas sociais, melhorando o nível de vida do produtor e reduzindo em o índice de mortalidade infantil.

O Governo do Ceará, em 2010, lançou o projeto Caprinocultura Leiteira de Inclusão Social, onde cabras leiteiras foram distribuídas para famílias nos municípios de Quixadá e Tauá, com o objetivo de estimular a produção e melhorar as condições de vida através do aumento da renda destas famílias, e, garantir a compra do leite de cabra para ser oferecido na merenda escolar. O município de Quixadá fornece desde 2010, leite de cabra para o Programa Fome Zero , o qual é distribuído por meio do Programa do Leite, para assegurar a alimentação de famílias de baixa renda. (PROGRAMA FOME ZERO..., 2010).

O Estado do Ceará está entre os estados com maior efetivo caprino do Brasil, o que correspondia a 11% em 2006. (IBGE, 2006a). Neste estado, o projeto de Caprinocultura Leiteira beneficia atualmente, 140 produtores, sendo 70 em Quixadá e 70 em Tauá, especializados na produção de leite. A produção é vendida para o Programa Leite Fome Zero e o preço paga ao produtor é R\$1,20/litro. O leite produzido é armazenado em tanques de resfriamento localizados nas comunidades, e posteriormente é beneficiado por um laticínio. Após a pasteurização, o leite caprino é levado para os pontos de distribuição dos municípios participantes do programa e entregue às famílias cadastradas, duas a três vezes por semana. O público atendido é de

crianças entre 2 e 7 anos, gestantes, nutrizes e idosos, todos em estado comprovado de insegurança alimentar. (PRODUÇÃO..., 2012).

O Programa do Leite da Paraíba gera aproximadamente 14 mil litros de leite de cabra por dia e já produziram 18 mil litros por dia. Esse programa beneficia aproximadamente 800 pequenos produtores, sendo que cada um pode vender até 17 litros de leite de cabra por dia ao programa, os quais são beneficiados e distribuídos a gestantes, idosos e famílias carentes que tenham crianças. Ainda em fase experimental, o excedente da produção está sendo destinado à produção de derivados, como iogurtes, queijos e achocolatados (COM TÉCNICAS..., 2012).

Recentemente, o governo da Paraíba aumentou em quase 13% o preço pago pelo litro do leite de cabra, a fim de estimular e garantir a produção na região durante o período de estiagem. O valor pago pelo governo não era reajustado desde 2007, e após o reajuste passou de R\$ 1,30 para R\$ 1,40 (GOVERNO..., 2012).

Desde a segunda metade dos anos 90, diversas ações públicas vem modificando a caprinocultura leiteira na região Nordeste do Brasil, especialmente nos Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba. Além da sua importância na produção de alimento saudável, a caprinocultura leiteira é uma atividade que permite fluxo de recursos regulares para as famílias do semiárido nordestino que vivem com a exploração apenas de caprinos e/ou ovinos para carne. (HOLANDA JÚNIOR, FRANÇA e LOBO, 2006).

Os estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba destacam-se na produção de leite de cabra e têm políticas estaduais de incentivo da caprinocultura leiteira. (QUEIROGA *et al.*, 2007). Costa *et al.* (2008) identificaram que a produção de leite de cabra é a responsável pela maior renda bruta anual dos agricultores no estado da Paraíba.

O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) é uma das ações do Fome Zero e promove o acesso a alimentos às populações em situação de insegurança alimentar e promove a inclusão social e econômica no campo por meio do fortalecimento da agricultura familiar. Instituído pelo artigo 19 da Lei 10.696/2003, o PAA é desenvolvido com recursos dos Ministérios do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) e do Desenvolvimento Agrário (MDA). (PROGRAMA DE AQUISIÇÃO..., 2012).

O Programa do Leite é uma das modalidades do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) do Governo Federal. Seu objetivo é propiciar o consumo do leite às famílias que se encontram em estado de insegurança alimentar e nutricional e incentivar

a produção familiar. São beneficiados gestantes, crianças de 2 a 7 anos, nutrizes e idosos que recebem o leite adquirido de pequenos agricultores familiares que tem a venda do leite garantida a preço fixo. O programa funciona em nove estados do nordeste entre eles Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte. (PROGRAMA DO LEITE, 2012).

O Ministério do Desenvolvimento Social e de Combate à Fome (MDS) percorreu dez estados em 2009 e constatou que a renda do pequeno produtor, no Rio Grande do Norte, cairia pela metade, se o programa do leite fosse suspenso. Se realizada em 2012, a pesquisa, que ainda não foi atualizada, chegaria a um percentual ainda maior (MENDES e ARAUJO, 2012). Diante da importância do Programa do leite para a geração de renda no Rio Grande do Norte o Programa anunciou, em 2012, aumento no preço pago pelo litro do leite de cabra no referido estado. (GOVERNO DO RN..., 2012).

1.3 Composição do leite de cabra

Os principais constituintes do leite são a água, a gordura, as proteínas, a lactose, enquanto os constituintes secundários englobam minerais e vitaminas, e sua proporção é afetada pela dieta, constituição genética, estação do ano, estágio de lactação, manejo da ordenha, sanidade animal (DÜRR, FONTANELI e BURCHARD, 2000), clima (TEIXEIRA *et al.*, 2003) e ocorrência de mastite no rebanho. (COSTA, QUEIROGA e PEREIRA, 2009).

A gordura do leite, na sua maioria formada pelos ácidos graxos voláteis acetato e butirato é composta em sua maior proporção por triacilglicerídios, compondo 98% da gordura total. (SANTOS e FONSECA, 2007). Ácidos graxos de cadeia curta e média são encontrados com maior frequência no leite de cabra do que no leite de vaca, o que aliado ao menor tamanho do glóbulo de gordura e maior facilidade de dispersão no leite, facilita a ação das enzimas digestivas e a absorção da gordura do leite de cabra. Tomotake (2006) estudando a digestibilidade da gordura de amostras de leite de cabras e vacas Holandesas submetidas à lipase suína observaram uma maior formação de ácidos graxos livres na gordura caprina, os quais foram prontamente absorvidos pelos enterócitos no intestino delgado.

A lactose é o principal carboidrato do leite e um dos principais determinantes do volume do leite a ser produzido, pois representa cerca de 50% da pressão osmótica deste

alimento. A lactose é um dissacarídeo composto por glicose e galactose, e nos ruminantes o precursor da glicose é o propionato. (SANTOS e FONSECA, 2007).

Um dos componentes mais nobres do leite de cabra é a proteína, com valor nutricional reconhecido pelo alto teor de aminoácidos essenciais e pela alta digestibilidade. (SILVA *et al.*, 2009). As caseínas representam cerca de 80% das proteínas do leite e são as responsáveis pela formação da coalhada que originará o queijo. (TOMOTAKE, 2006).

As frações de caseína no leite de cabras são influenciadas pelo genótipo do animal (TORRES *et al.*, 2000). As caseínas encontradas com maior frequência no leite de cabra são a α_{S2} caseína e β caseína, enquanto no leite de vaca são α_{S1} caseína e β caseína, perfil proteico que garante uma menor alergenicidade ao leite de cabra, pois a α_{S1} caseína, é a proteína responsável, na maioria das vezes, por gerar resposta alérgica nas pessoas sensíveis ao leite de vaca. (TOMOTAKE, 2006).

Segundo a Instrução normativa n° 37 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000), o leite de cabra integral (cru) deverá apresentar teor de gordura mínimo de 3%, acidez de 0,13 a 0,18%, extrato seco desengordurado mínimo de 8,2%, densidade à 15°C, entre 1.028 e 1.034, crioscopia de -0,550 a -0,585 °Hortvet, proteína total mínima de 2,8%, lactose mínima de 4,3% e cinzas de 0,70%.

A alimentação é fator determinante da produção e composição do leite caprino, influenciando, portanto, na quantidade e qualidade do leite produzido. (QUEIROGA e COSTA, 2004). Dentre os componentes do leite o que mais sofre variações quanto à quantidade e qualidade é a gordura, que também é o componente mais importante do ponto de vista industrial, responsável pela maior palatabilidade, textura e consistência dos derivados lácteos. O manejo alimentar pode reduzir efeitos climáticos, como a diminuição da produção nas épocas mais quentes do ano. (PIMENTA FILHO *et al.*, 2004).

O aumento da concentração de farelo de milho na dieta diminui a porcentagem de lipídios e, conseqüentemente, sólidos totais do leite. A qualidade da gordura também é modificada pela diminuição de ácidos graxos monoinsaturados. (BELTRÃO FILHO, 2008).

A proporção volumoso:concentrado é outro fator determinante da produção do leite. O aumento desta proporção tende a aumentar a gordura no leite, em razão da maior formação de ácido acético no rúmen, que é convertido em ácidos graxos na formação da gordura do leite nas células epiteliais da glândula mamária. (PERES,

2001). Por outro lado levando em consideração o volume de produção, um trabalho com cabras Saanen, em que os tratamentos eram cinco relações volumoso:concentrado (40:60, 50:50, 60:40, 70:30 e 80:20) foi observado, a partir do aumento da proporção de volumoso, um efeito linear negativo na produção total de leite. As rações com maiores proporções de concentrado (40:60 e 50:50) elevaram a produção de leite e a persistência da produção ao longo das semanas de lactação. (ZAMBOM *et al.*, 2005). O aumento do concentrado na dieta aumentou a produção de propionato no rúmen, o que refletiu no aumento da produção de lactose no leite, e como a lactose é o componente mais higroscópico do leite, o seu volume produzido também aumentou.

No que diz respeito à fonte de volumoso para cabras leiteiras, pesquisa testando o efeito do feno de alfafa, feno de aveia e silagem de milho na proporção volumoso:concentrado 50:50, não afetou a produção ou a qualidade do leite no que diz respeito à porcentagem de gordura, proteína, lactose ou sólidos totais. (RIBEIRO, 2000).

Já o aumento do índice de CLA da gordura do leite depende da quantidade de ácidos graxos poliinsaturados, fornecidos na dieta contendo 18 carbonos. Entre estas fontes, o pasto novo, pode proporcionar um aumento de 2 a 3 vezes no índice de CLA da gordura de leite, porém a resposta diminui proporcionalmente à medida que o pasto passa a envelhecer, o que ocasiona em níveis de CLA sazonais (SANZ SAMPELAYO, 2007).

No estudo de Sanz Sampelayo *et al.* (2002) o uso de óleos com 9 e 12% de gordura protegida, rica em ácidos graxos poliinsaturados, em período de restrição de alimentação, diminuiu a concentração de ácidos graxos saturados no leite. A grande concentração de ácidos graxos saturados no leite ocorreu devido ao processo de biohidrogenação ruminal, onde ao se alimentar de gordura protegida, o animal conseguiu transferir para o leite os ácidos graxos insaturados. Já o uso de óleo de canola não afetou a produção, porém aumentou a gordura do leite. (MIR *et al.*, 1999).

1.4 Qualidade microbiológica do leite de cabra

O leite por tratar-se de um alimento rico em nutrientes e com elevada atividade de água é um meio propício ao desenvolvimento de microrganismos, os quais podem

causar alterações nas características sensoriais, físicas e químicas, provocando a diminuição da vida útil do leite e derivados, ocasionando problemas de ordem econômica e de Saúde Pública. (BELTRÃO FILHO *et al.*, 2008).

Os principais microrganismos envolvidos com a contaminação do leite são as bactérias, visto que os vírus, fungos e leveduras têm participação reduzida em termos de contaminação (FONSECA e SANTOS, 2000). A composição microbiológica do leite de cabra sofre as mesmas variações observadas nas outras espécies animais, portanto torna-se importante a obtenção de leite de animais sadios e de forma higiênica. (MENDES, SILVA e ABRANTES, 2009).

De acordo com a Instrução normativa n° 37, o leite de cabra, quando cru, deverá apresentar Contagem Padrão em Placas (CPP) de, no máximo, 5×10^5 UFC/mL (quinhentas mil Unidades Formadoras de Colônias por mililitro). (BRASIL, 2000).

A avaliação microbiológica é um parâmetro importante para a determinação da qualidade do leite cru, pois indica as condições de higiene em que o leite foi obtido, transportado e armazenado, desde o processo de ordenha até o consumo, por meio do número de bactérias mesófilas viáveis. (FONTES, CASTRO e BRANDÃO, 2002; BRITO *et al.*, 2003).

Bactérias mesófilas como *Lactobacillus*, *Streptococos*, *Lactococos* e algumas enterobactérias atuam na fermentação da lactose, produzindo ácido láctico e gerando, assim, acidez do leite. O controle das bactérias mesófilas é bastante simples, bastando apenas que o leite seja produzido sob condições higiênicas adequadas e que seja resfriado imediatamente após a ordenha, para que os microrganismos não consigam se multiplicarem. (MENDES, SILVA e ABRANTES, 2009). As bactérias aeróbias mesófilas são importantes para a determinação da qualidade do leite por abranger também os microrganismos patogênicos. (MORENO *et al.*, 1999).

A presença de mastite no rebanho é outro fator que traz risco de contaminação do leite por microrganismos. (SOUZA; BENEVIDES e OLIVEIRA, 2012). *Staphylococcus spp.* são os patógenos mais prevalentes, responsáveis pela infecção intramamária em pequenos ruminantes. A mastite causada por *Staphylococcus aureus* deve ser eliminada devido à gravidade dos sintomas clínicos e também devido ao risco de contaminação dos produtos lácteos por toxinas termoestáveis. (CONTRERAS *et al.*, 2007).

Contreras *et al.* (2008) encontrou relação entre a presença de *Mycoplasma* e a CCS no leite de tanque de diferentes fazendas, onde a presença de *Mycoplasma* no leite

aumentou o risco de superar os limiares de CCS de 1.500.000 CCS/mL. A contagem bacteriana total do leite de tanque e a CCS, variáveis geralmente correlacionadas, devem ser levadas em conta para garantir maior eficiência na implementação do manejo higiênico de ordenha. (RAYNAL-LJUTOVAC *et al.*, 2007).

A qualidade microbiológica do leite tem sido amplamente estudada (NERO *et al.*, 2009; NEVES, 2009) e já é sabido que práticas simples de higiene como a desinfecção dos tetos, das mãos do ordenhador e a retirada dos três primeiros jatos de leite com a utilização da caneca telada, tem influência na redução da carga microbiana do leite e prevenção da mastite.

1.5 Mastite e CCS

A mastite é a inflamação da glândula mamária, em geral provocada pela presença de microrganismos, promovendo alterações na composição do leite como taxas elevadas de células somáticas (LANGONI, DOMINGUES e BALDINI, 2006). É classificada quanto à forma de apresentação em clínica e subclínica e quanto à forma de transmissão em primária (contagiosa) e secundária (ambiental). (PHILPOT e NICKERSON, c1991).

Estudos realizados por Contreras *et al.* (2007) e Peixoto *et al.* (2010) sugerem que a prevalência de mastite subclínica em pequenos ruminantes varia entre 5 e 37%. Por outro lado a incidência da mastite clínica é normalmente menor do que 5% e é mais frequente no primeiro terço da lactação. Geralmente, em pequenos ruminantes, a mastite se apresenta de forma crônica e contagiosa e sua transmissão acontece na maioria das vezes durante a ordenha, associada aos microrganismos presentes normalmente na pele dos animais e nas mãos do ordenhador. A forma de prevenção mais eficiente está diretamente ligada à higiene da ordenha, pois os equipamentos de ordenha e a rotina de ordenha são os principais fatores ligados a novos casos de mastite durante a lactação.

O controle da mastite baseia-se na eliminação de infecções existentes, na prevenção de novas infecções e no monitoramento da saúde da glândula mamária e a CCS é uma ferramenta chave neste controle. A CCS permite o acompanhamento do progresso obtido no controle da mastite e a avaliação da qualidade higiênica do leite cru, pois o seu aumento é o principal sintoma da mastite. (TRONCO, 2008; MORONI *et al.*, 2005). A determinação da CCS do leite é a base elementar dos programas de

qualidade do leite ao redor do mundo para cabras, ovelhas e vacas. (PAAPE *et al.*, 2007).

O aumento na CCS no leite além de refletir alta contagem de microrganismos, deficiências nas práticas de higiene e na saúde do rebanho, pode trazer prejuízos à produção e composição do leite (MACHADO, PEREIRA e SARRIES, 2000; CUNHA *et al.*, 2008; HAMA *et al.*, 2010) e ainda influenciar a qualidade dos derivados lácteos produzidos, como menor rendimento de queijos, menor vida de prateleira do leite pasteurizado ou gelatinização do leite UAT. Representa ainda risco à segurança alimentar, devido a possibilidade de transmissão de microrganismos patogênicos ao homem veiculado pelo leite de animais com mastite. Todas estas consequências enfatizam a necessidade de programas de controle da mastite tanto para a melhoria da qualidade higiênico sanitária do leite e saúde da glândula mamária, assim como para aumentar o retorno econômico aos produtores.

Na União Européia o limite legal de células somáticas para vacas é 400.000 CCS/mL e não há limite legal para cabras e ovelhas. (PAAPE *et al.*, 2007). Já, no Brasil, a Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2011) estabelece que a partir de 01 de julho de 2017, na região nordeste, o limite de CCS para vacas será de 400.000 CCS/mL, e não há limites legais para o leite de cabras ou ovelhas. Nos Estados Unidos o estabelecido para a CCS pela Food and Drug Administration para leite de vacas é de 750.000 CCS/mL e para cabras e ovelhas 1.000.000 CCS/mL. (PAAPE *et al.*, 2007).

Trabalho realizado por Paape *et al.* (2007) mostra que o nível basal de CCS em úberes de cabras livres de bactérias (300.000 CCS/mL) e ovelhas (200.000 CS/mL) foi maior do que em vacas leiteiras (70.000 CCS/mL). Assim a classificação do leite baseado na CCS em cabras e ovelhas deve levar em conta as peculiaridades da espécie e não pode ser simplesmente adaptado daqueles estabelecido para vacas. (RAYNAL-LJUTOVAC *et al.*, 2007).

Diversos fatores influenciam a CCS do leite caprino, como raça do animal, condições climáticas, número de partos, fase da lactação, número diário de ordenhas e produção individual de leite, havendo, portanto maiores dificuldades em se estabelecer o padrão de CCS para o diagnóstico da mastite caprina. (BOSCOS *et al.*, 1996; SUNG *et al.*, 1999; RAYNAL-LJUTOVAC *et al.*, 2007). Os fatores fisiológicos, determinantes do aumento da CCS em cabras, são mais representativos para esta espécie do que para as vacas e, segundo Haenlein (2002), podem ser responsáveis por até 90% da variação na CCS em cabras.

Para melhor entender os fatores que contribuem para a elevação da CCS, os efeitos de estágio de lactação, parto, raça e região produtora foram estudados em rebanhos caprinos nos Estados Unidos, totalizando 26.607 cabras, onde a CCS aumentou com o estágio de lactação e parto. No quinto parto as contagens aumentaram para 1.150.000/mL, excedendo o limite legal nos USA de 1.000.000 CCS/mL. A raça e a localização, fatores não infecciosos, contribuíram para variações na CCS. Sendo assim, esses fatores precisam ser levados em consideração ao se estabelecer limites legais para o leite de cabras. (PAAPE *et al.*, 2007).

Em caprinos a elevação da CCS no leite, proveniente de glândulas livres de bactérias ao final da lactação (RAYNAL-LJUTOVAC *et al.*, 2007) deve ser levada em consideração antes de aplicar programas de qualidade com base na CCS do leite de cabra. O aumento da CCS no final da lactação, é tão relevante que Silanikove *et al.* (2010) indica a separação do leite coletado na lactação tardia para comercialização apenas para o consumo fluido, pois é menos adequado para fazer o queijo.

A grande quantidade de partículas citoplasmáticas no leite de cabras é decorrente da secreção apócrina do leite no úbere, diferente da espécie bovina, cuja secreção do leite é do tipo merócrino. Essas partículas citoplasmáticas, sem DNA, tem tamanho semelhante ao das células somáticas e são excretadas junto aos componentes do leite e podem, equivocadamente, serem contadas como células somáticas. (PAES *et al.*, 2003). Somente os métodos que identificam especificamente o DNA podem dar confiabilidade à contagem. (HAENLEIN, 2002).

A CCS pode ser realizada por métodos diretos ou quantitativos, que incluem a contagem de células microscópica e automática, e por métodos indiretos como o *California Mastitis Test* (CMT). (SOUZA, 2009). Andrade *et al.* (2001) estudaram a CCS em leite de cabra realizada pelos métodos citometria de fluxo, Somacount 300, e Wisconsin Mastitis Test (WMT), e observaram que a média de CCS obtida pelo Somacount 300 foi similar ($P>0,05$) à contagem pela microscopia direta, enquanto o WMT subestimou a CCS do leite de cabra.

Trabalho realizado por Arcuri *et al.* (2004), comparando a CCS do leite de 86 cabras com e sem o conservante Bronopol[®], realizada pelo método eletrônico (Somacount 300), calibrado com padrão de leite de vaca, e pela técnica padrão de contagem microscópica direta utilizando corante pyronina Y – verde de metila, encontrou nas amostras sem conservante, média menores de CCS pela microscopia quando comparadas com as amostras analisadas pelo Somacount 300. Porém, a média

de leituras de CCS das amostras com Bronopol[®], lidas no microscópio, não apresentou diferença ($p > 0,05$) em relação à obtida com o Somacount 300, e a curva de estimativa de CCS no microscópio em função do Somacount foi significativa a 95%. O trabalho demonstrou a possibilidade de se utilizar o Somacount 300 padronizado com leite de vaca para leituras de CCS de leite de cabras conservado com Bronopol[®] dentro dos limites de CCS entre 24.000 a 2.549.000 CCS/mL, limite avaliado na pesquisa.

Além do aumento na contagem bacteriana a CCS afeta a qualidade do leite influenciando na concentração dos nutrientes, especialmente no que diz respeito à composição proteica. Há um aumento das imunoglobulinas, que são proteínas de defesa, e uma diminuição da caseína, proteína importante do ponto de vista industrial. (BELLOQUE e RAMOS 2002). Portanto, a ocorrência de mastite no rebanho deve ser observada para que o leite oriundo de animais doentes não seja misturado ao leite de animais sadios e conseqüentemente não seja utilizado para o consumo na forma fluida ou processado. (BRASIL, 2000).

1.6 Boas Práticas Agropecuárias e higiene na ordenha

O leite e derivados lácteos são ricos em proteínas, cálcio, vitaminas e lactose, assim provê nutrientes que não são inteiramente disponíveis por outras fontes. Ao mesmo tempo, são alimentos muito perecíveis e facilmente contaminados por microrganismos que podem alterar os seus perfis nutricional e sensorial, e suas características tecnológicas, além de proporcionar risco à saúde do homem. O leite pode ser contaminado na propriedade rural intencionalmente ou não, com água, drogas veterinárias, desinfetantes, entre outros. (BRITO, 2002).

A produção de leite com segurança inicia-se no campo, através do emprego das Boas Práticas Agropecuárias (BPA), que incluem práticas de manejo alimentar, reprodutivo, sanitário e de ordenha. Tais práticas são necessárias para garantir a inocuidade do alimento produzido o que reflete na qualidade nutricional e higiênico-sanitária do leite e derivados lácteos, e na saúde do consumidor. (CHAPAVAL e ALVES, 2006).

As BPA são um conjunto de atividades desenvolvidas na fazenda leiteira com o objetivo de garantir a saúde, o bem estar e a segurança dos animais, do homem e do ambiente. Tais práticas estão associadas ao processamento de derivados lácteos seguros

e de qualidade, à sustentabilidade ambiental e à possibilidade de agregação de valor, além de ser uma exigência dos consumidores e da legislação. (SANTOS, 2007).

Dentro das BPAs, as boas práticas de ordenha incluem medidas indispensáveis para melhorar a qualidade do leite, e o seu uso traz resultados especialmente devido à prevenção da mastite no rebanho e redução da carga bacteriana inicial do leite. Segundo Koning e Rodenburg (2011) o que determina diferenças na CCS e contagem bacteriana total do leite, entre as ordenhas convencional e mecânica, é a limpeza dos equipamentos de ordenha e a refrigeração do leite.

Neves *et al.* (2010) estudando o perfil microbiológico, celular e fatores de risco associados à mastite subclínica em cabras no semiárido da Paraíba sugerem que programas de controle e profilaxia da mastite devem ser implementados enfocando as medidas de higiene durante a ordenha

Várias medidas devem ser tomadas durante o processo de ordenha com a finalidade de minimizar a transmissão de agentes causadores da mastite e diminuir o número de microrganismos que podem ser transferidos ao leite, depreciando sua qualidade microbiológica. A ordenhadeira, a mão do ordenhador, práticas de higiene e lesões nos tetos expõem a superfície dos tetos aos microrganismos patogênicos contagiosos, sendo esses microrganismos transmitidos de animais infectados para não infectados durante o processo de ordenha. (AMARAL *et al.*, 2004).

A pele do teto é uma das principais fontes de contaminação microbiana do leite cru, além de ser uma fonte de infecção da glândula mamária (BRITO, BRITO e VERNEQUE, 2000) e sua higienização antes da ordenha diminui a incidência de mastite, e reduz ainda a contagem microbiana do leite (NEAVE *et al.*, 1966). Sabe-se que a higienização dos tetos é determinante na prevenção da mastite e favorece ainda a ejeção do leite. (BRITO e BRESSAN, 1996).

Brito, Brito e Verneque (2000) comparando diferentes métodos de preparação do úbere observaram que a lavagem dos tetos com água seguida de secagem com papel toalha, reduziu o número de microrganismos da superfície dos tetos, porém observaram que a redução foi muito maior quando se empregou um desinfetante.

A utilização do cloro como agente desinfetante é prática comum nas propriedades leiteiras do Brasil, uma vez que o produto é bom agente desinfetante e apresenta baixo custo. (AMARAL *et al.*, 2004).

Amaral *et al.* (2004) , estudando práticas de desinfecção de teteiras, concluíram que a ordenha mecânica não é sinônimo de qualidade do leite, pois, se realizada sem as

devidas práticas de higiene oferece maiores chances de transmissão de patógenos entre os animais, quando comparada com a ordenha manual.

Nero *et al.* (2009) verificaram que os produtores que adotam práticas higiênicas durante a ordenha (pré e pós-dipping) obtêm amostras de leite com baixas contagens de microrganismos, quando comparadas às propriedades que apenas refrigera o leite produzido.

De acordo com Philpot e Nickerson (1991) a higiene é definida como medicina preventiva, e inclui todo o manejo ambiental para diminuir o número de microrganismos que o teto e o úbere estão expostos. A transmissão dos microrganismos causadores da mastite entre animais pode ser evitada diminuindo o número de novas infecções, através da desinfecção das mãos dos ordenhadores e dos tetos, com posterior secagem com papel toalha descartável, que são medidas eficazes na redução da transmissão de microrganismos.

Além dos cuidados previstos durante a ordenha é essencial a refrigeração do leite à 4°C no máximo duas horas após a ordenha (BRASIL, 2000), cuidados diários com a higiene das instalações de ordenha, atenção à saúde dos trabalhadores e com a qualidade da água usada nos procedimentos antes, durante e após a ordenha. O excesso de água deve ser evitado para que não haja formação de lama no local de ordenha. (CHAPAVAL *et al.*, 2010).

1.7 Kit Embrapa de Ordenha Manual®

O Kit Embrapa de Ordenha Manual® é um conjunto de utensílios e recomendações técnicas utilizadas para a obtenção higiênica do leite. Diante da possibilidade do uso do Kit na caprinocultura leiteira, o Kit Embrapa de Ordenha Manual®, inicialmente validado pela Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) Gado de Leite, foi adaptado pela Embrapa Caprinos e Ovinos. Trata-se de uma tecnologia barata e de fácil implantação. (CHAPAVAL *et al.*, 2009).

Com a utilização adequada do Kit Embrapa de Ordenha Manual®, as amostras de leite obtidas nas propriedades que utilizam adequadamente a tecnologia, atenderão os padrões nutricionais e sanitários exigidos pela indústria, garantindo a confiança e aceitabilidade dos consumidores. Assim o Kit Embrapa de Ordenha Manual® destaca-se como uma tecnologia social que visa à melhoria das condições de vida de produtores de

leite de base familiar, pois possibilita a sua manutenção na cadeia produtiva do leite por meio da obtenção de um produto de qualidade. (MOREIRA *et al.*, 2007).

Segundo as instruções o Kit Embrapa Ordenha Manual[®] para caprinos leiteiros é composto por: 01 leiteira para ordenha manual, 01 caneca de fundo escuro, 01 filtro para coar o leite (nylon, aço inoxidável, alumínio ou plástico atóxico), 01 seringa de 20 mL (para medir o cloro), 01 copo graduado (para medir a quantidade de detergente alcalino), detergente alcalino em pó, cloro comercial, papel toalha, escova ou bucha e 01 par de luvas de borracha para proteção das mãos durante a higienização dos equipamentos. Para a montagem do balde: 01 balde de plástico (8 litros) para armazenamento de água clorada, mangueira de borracha (5 metros), 01 adaptador para caixa de água de ½ polegada, 01 adaptador de pressão de ½ polegada, 01 registro esfera de ½ polegada, 01 esguicho de jardim de ½ polegada, 01 veda-rosca/teflon. (CHAPAVAL *et al.*, 2010).

A sequência da ordenha proposta após a implantação do Kit Embrapa Ordenha Manual[®] para caprinos foi a seguinte: separação das cabras em lactação no curral de espera, contenção dos animais a serem ordenhados, realização do teste da caneca telada com a retirada dos três primeiros jatos de leite para identificação e separação dos animais positivos para mastite clínica, higienização dos tetos com água clorada a 200 ppm (40 mL de cloro a 2%, diluído em 5 litros de água), secagem dos tetos com papel toalha descartável (um papel por teto), ordenha com acondicionamento do leite em leiteira de alumínio, filtração e refrigeração do leite, e, ao final da ordenha, higienização dos materiais usados com detergente alcalino e escovação seguida de enxágue com água clorada. (CHAPAVAL *et al.*, 2010).

1.8 Sistema de Avaliação de Impacto Ambitec-Agro

As abordagens iniciais sobre avaliação de impacto datam da década de 1950. As agências de desenvolvimento e órgãos governamentais buscavam prever, antes do início de um projeto, suas prováveis consequências ambientais, sociais e econômicas. Nos últimos anos, tem havido vários esforços para integrar as avaliações de impacto social, ambiental e econômico, de forma a garantir uma avaliação mais abrangente a respeito de projetos. (ROCHE, 2002).

A importância da avaliação de impactos de tecnologias agropecuárias está em identificar como e onde os produtos da pesquisa agropecuária interferem na cadeia produtiva e, a partir daí, quais modificações provocam em diferentes aspectos da organização social, seus grupos e normas, seus ganhadores e perdedores. É necessário examinar a interferência das organizações, por meio de seus produtos, no funcionamento do processo de produção, distribuição e consumo de mercadorias e nos demais elos da cadeia de relações sociais que se distribuem com base na cadeia de produção agropecuária. (MACEDO e QUIRINO, 2003).

Na Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), a avaliação de impactos das tecnologias geradas se apresenta como uma ferramenta de gestão da inovação tecnológica e de prestação de contas para a sociedade dos recursos recebidos para o desenvolvimento da pesquisa. O Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária (Sistema Ambitec-Agro), desenvolvido pela Embrapa, avalia os impactos ambientais de inovação tecnológica agropecuária, segundo os objetivos de desenvolvimento sustentável. Os impactos precisam ser quantificados, pois apresentam variações relativas, podendo ser positivas ou negativas, grandes ou pequenas. (IRIAS *et al.*, 2004; RODRIGUES e CAMPANHOLA, 2003).

O uso de indicadores objetiva a avaliação de uma determinada situação, de maneira mais ampla, através de critérios pré-estabelecidos. O IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) é um exemplo de desenvolvimento de indicadores que visam o âmbito social, regional e nacional, através dos censos, os quais propiciam importantes subsídios aos órgãos de análise e planejamento econômico. (QUIRINO e MACEDO, 2000).

Para mensurar os impactos sociais decorrentes da introdução de novas tecnologias, procura-se contemplar os indicadores referentes à qualidade de vida, desenvolvimento humano, educação, nível de renda, geração de empregos, serviços sociais, acesso a bens de consumo, gênero, mortalidade infantil, fome e desnutrição, acesso à saúde, saneamento básico, água tratada, segurança, organizações locais e acesso a informação (QUIRINO e MACÊDO, 2000).

Os indicadores ambientais permitem avaliar, comparativamente, o desempenho ambiental de uma organização com os diferentes aspectos ambientais, como o consumo de água, o de energia elétrica e a geração de resíduos. (RODRIGUES, CAMPANHOLA e KITAMURA, 2003).

Baseado em uma experiência prévia de avaliação de impactos ambientais (AIA) no âmbito institucional, um conjunto de indicadores foi selecionado e validado direcionados à avaliação *ex-ante* e *ex-post* da contribuição de uma inovação tecnológica para o desempenho ambiental da atividade agropecuária. (IRIAS *et al.*, 2004).

O Sistema Ambitec, propõe-se fazer a avaliação em três segmentos: o segmento agropecuário (Ambitec-Agro), o de produção animal (Ambitec-Produção Animal), o da agroindústria (Ambitec- Agroindústria), e a qualidade de vida (Ambitec-social). (RODRIGUES, CAMPANHOLA e KITAMURA, 2003).

Segundo Irias *et al.* (2004) as planilhas do Sistema Ambitec são de utilização simples e flexível, permitindo ao usuário adaptá-las a situações específicas de aplicação, escala, ambiente, e variedade de tecnologias. A plataforma computacional é amplamente disponível, passível de distribuição e uso a baixo custo e permite a emissão direta de relatórios em forma impressa de fácil manuseio, apresentando graficamente resultados por produtor, proporcionando uma visão das contribuições, positivas ou negativas, da tecnologia para o desenvolvimento local sustentável.

O Ambitec-Social consiste de um conjunto de 14 indicadores explicativos dos impactos sociais, resultantes da adoção de uma dada inovação tecnológica, aplicada a uma atividade produtiva, no âmbito de um estabelecimento rural. Esses indicadores englobam 79 componentes que compreendem variáveis de acordo com seus respectivos coeficientes de alteração, agrupados em quatro aspectos: emprego, renda, saúde e gestão e administração. (ÁVILA, RODRIGUES e VEDOVATO, 2006).

A avaliação de impactos como o Ambitec-Social envolve três etapas: uma, que se refere ao processo de levantamento e coleta de dados gerais sobre a tecnologia e inclui informações sobre seu alcance, delimitação da área geográfica e o universo de adotantes das tecnologias. Uma segunda que trata da aplicação de questionários e entrevistas individuais com os adotantes selecionados e da inserção de dados sobre os indicadores de impactos em planilhas eletrônicas. Com esses dados, obtêm-se os resultados quantitativos dos impactos e os índices parciais e agregados de impacto social da tecnologia selecionada. E a última etapa que consiste na análise e interpretação desses índices e indicação de alternativas de manejo e de tecnologias que permitam minimizar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos, contribuindo para o desenvolvimento local sustentável. (ÁVILA, RODRIGUES e VEDOVATO, 2006).

O módulo Ambitec-ProduçãoAnimal compõe-se de um conjunto de planilhas eletrônicas (plataforma MS-Excel) construídas para permitir a consideração de seis aspectos de contribuição de uma inovação tecnológica para a melhoria ambiental na produção animal: alcance, eficiência, conservação ambiental, recuperação ambiental, bem-estar e saúde animal e qualidade do produto. Esses aspectos são expressos por 11 indicadores e 52 componentes (RODRIGUES e CAMPANHOLA, 2003) organizados em matrizes de ponderação automatizadas, seguindo os mesmos procedimentos observados no Ambitec-Social.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Seleção dos produtores

O experimento foi conduzido em propriedades rurais de base familiar, com produção de até 65 litros de leite de cabra por dia, localizadas em três regiões do semiárido nordestino Brasileiro, com realização de ordenha manual e cadastro ativo no PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar.

Estas propriedades localizavam-se no município de Monteiro, Paraíba, na microrregião do Cariri onde as amostras foram coletadas durante o mês de maio de 2010; no município de Quixadá, sertão central do Ceará, com coletas durante o mês de agosto de 2010, e propriedades no município de Afonso Bezerra, na mesorregião do Rio Grande do Norte onde as coletas foram realizadas no mês de fevereiro de 2011.

As propriedades visitadas utilizavam de pastagem nativa para a alimentação dos animais, não adotavam manejo alimentar ou de pasto, possuíam baixo nível de tecnificação, com animais sem padrão racial. As cabras eram ordenhadas uma vez ao dia, pela manhã, e não apresentavam sintomas clínicos de mastite, durante a condução do experimento.

2.2 Treinamento dos produtores

Inicialmente, as amostras do leite de cabras das propriedades foram colhidas sem que houvesse qualquer intervenção na forma em que a ordenha era realizada pelos produtores, para caracterização do leite antes da adoção do Kit Embrapa de Ordenha Manual[®] para Caprinos.

Posteriormente, realizou-se uma capacitação para os produtores selecionados a participarem da implantação do Kit Embrapa de Ordenha Manual[®] para Caprinos, nas respectivas regiões, conforme Chapaval *et al.* (2010). Os cursos para capacitação foram ministrados aos produtores, após diagnóstico das condições sanitárias de ordenha dos rebanhos, e das possíveis barreiras que poderiam interferir na adoção da tecnologia. Durante a etapa de capacitação e acompanhamento aos produtores foi adotado um processo de extensão rural, educativo não formal, cujo principal objetivo foi criar condições para a promoção do desenvolvimento sustentável da tecnologia na comunidade em que foi implantada. O Kit foi doado aos produtores, pela Embrapa Caprinos e Ovinos, e após sua implantação nas propriedades os produtores foram acompanhados durante quatro dias, sendo um dia para adaptação na utilização da tecnologia e três dias para coleta de amostras para a realização das análises laboratoriais.

O Kit Embrapa Ordenha Manual[®] (ANEXO A), era de fácil manuseio, constituído de peças facilmente montáveis e encontradas no mercado comum, apresentando como uma de suas vantagens, o custo relativamente reduzido (CHAPAVAL *et al.*, 2009).

A Figura 1 ilustra o Kit Embrapa de Ordenha Manual[®], e sua instalação em uma das propriedades visitadas durante a execução do projeto.



A
Figura 1. (A) Kit Embrapa de Ordenha Manual[®] para caprinos (B) Kit instalado em uma das propriedades. Fonte: arquivo pessoal.

A sequência da ordenha, descrita no ANEXO A, proposta após a implantação do Kit Embrapa Ordenha Manual[®] para caprinos foi realizada de acordo com as recomendações de Chapaval *et al.* (2010).

2.3 Coleta das amostras e análise do leite

O leite de cabra foi coletado diretamente do latão, ao final da ordenha da manhã, durante três dias consecutivos, antes da adoção do Kit e três dias após a adoção do Kit, para análise de sua composição química, Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CTB). Foram coletadas amostras durante três dias antes e três dias depois da adoção do Kit, em 60 propriedades para a análise de composição e CCS e em 41 propriedades para a análise de CTB. Durante as visitas para coleta de amostras representando o leite antes da adoção do Kit não foram observadas adoções das Boas Práticas de ordenha nas propriedades estudadas.

As amostras foram coletadas com o auxílio de uma concha desinfetada com álcool 70%, após constante homogeneização do leite, e acondicionadas em frascos individualizados, acrescidos de uma pastilha do conservante Bronopol[®] (2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol) para CCS e componentes, e AzidioL[®] (azida sódica e cloranfenicol) para CTB. O tempo decorrido entre a coleta e a análise das amostras foi inferior a 96 horas e as amostras foram mantidas em temperatura de refrigeração (5 a 7°C) desde a coleta até o momento das análises. (CHAPAVAL *et al.*, 2010).

As análises de composição química (lactose, proteína, gordura e sólidos totais) e CCS do leite foram realizadas através do uso do aparelho Combi 2500 (associação entre os aparelhos Somacount 500 que utiliza citometria de fluxo para a detecção das células somáticas e Bentley 2000, por absorção infravermelha, que permitem a avaliação simultânea, e sem o uso de reagentes da CCS e da composição do leite). (COMBI 2500, 2011). Já a análise da CTB, foi realizada em contador eletrônico denominado Bactocount – IBC[®]. (BACTOCOUNT, 2012). Todas as análises foram realizadas no laboratório Progene da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), que é credenciado à Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL) e está localizado em Recife (PE).

2.4 Aplicação dos questionários Ambitec-Agro

Antes da implantação dos Kits os produtores foram submetidos a entrevistas semiestruturadas em um levantamento preliminar de aspectos relacionados à produção. No presente estudo foram avaliadas 22 propriedades sendo 10 localizadas no município de Quixadá-CE e 12 no município de Afonso Bezerra-RN.

As avaliações de Impacto Ambiental e Social foram realizadas pelo sistema Ambitec. No momento da avaliação de impacto, *ex-post*, a tecnologia havia sido implantada nas propriedades há seis meses.

Durante a entrevista, o produtor indicou um coeficiente de alteração do componente em razão específica da aplicação da tecnologia à atividade e nas condições de manejo particulares à sua situação. Esses coeficientes podiam variar em: +3 (grande aumento no componente); +1 (moderado aumento no componente); 0 (componente inalterado); -1 (moderada diminuição no componente); -3 (grande diminuição no componente). O coeficiente de impacto final pode variar de +15 a -15, dependendo do

direcionamento do impacto, se benéfico ou prejudicial, respectivamente. (RODRIGUES e CAMPANHOLA, 2003).

As matrizes de ponderação do Sistema Ambitec apresentam também o fator de ponderação que se refere à escala geográfica de ocorrência, que explicita o espaço geográfico no qual se processa a alteração no componente do indicador, conforme a situação específica de aplicação da tecnologia, podendo ser: i. *Pontual* - quando os efeitos da tecnologia no componente se restringem apenas ao ponto de sua ocorrência ou à unidade produtiva na qual esteja ocorrendo à alteração, assumindo valor igual a 1; ii. *Local* - quando os efeitos se fazem sentir externamente a essa unidade produtiva, porém confinados aos limites do estabelecimento em avaliação, o qual assume valor 2; e iii. No *entorno* - quando os efeitos se fazem sentir além dos limites do estabelecimento, o qual assume valor 5. (RODRIGUES e CAMPANHOLA, 2003).

2.5 Análises estatísticas

Para a avaliação do efeito do Kit antes e após a sua adoção os dados foram submetidos ao teste de Kolmogorov-Smirnov, a fim de verificar o pressuposto da normalidade. Após a normalização das variáveis, foi aplicado o teste F, através da Análise de Variância (ANAVA), considerando-se os seguintes modelos: $y_{ik} = \mu + \varepsilon_{ik}$ e $y_{ijk} = \mu_i + N_j + \varepsilon_{ijk}$, onde y_{ik} é a variável dependente; μ é a média geral; N_j é o efeito do nível de contagem de células somáticas ($j = 1$ – baixo, 2 – médio, 3 – alto e 4 – muito alto) e ε_{ik} é o efeito do erro aleatório residual. A comparação entre os pares de médias, para os casos em que houve diferença estatística, conforme a ANOVA, foi realizada pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Para a avaliação de impacto dos níveis de CCS sobre os componentes os dados foram submetidos ao teste de Kolmogorov-Smirnov. Das 5 variáveis (sólidos totais, gordura, proteína, lactose e CCS) dependentes, apenas os sólidos totais atendeu ao pressuposto da normalidade. Desta forma, foram aplicadas transformações nestas variáveis a fim de normalizá-las e então aplicar o teste F, através da análise de variância (ANAVA), considerando-se os seguintes modelos: $y_{ik} = \mu + K_i + \varepsilon_{ik}$ e $y_{ijk} = \mu + K_i + N_j + \varepsilon_{ijk}$, onde y_{ik} é a variável dependente; μ é a média geral; K_i é o

efeito do uso do kit ($i = 1$ – usa ou 2 – não usa), N_j é o efeito do nível de contagem de células somáticas ($j = 1$ – baixo, 2 – médio, 3 – alto e 4 – muito alto) e ε_{ik} é o efeito do erro aleatório residual. A comparação entre os pares de médias, para os casos em que houve diferença estatística, conforme a ANAVA, foi realizada pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

As variáveis, gordura, proteína, lactose, sólidos totais e contagem de células somáticas, obtidas nos sessenta rebanhos estudados foram correlacionadas pela Correlação de Pearson, com o objetivo de analisar correlações entre os componentes e a CCS.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Efeito do uso do Kit Embrapa de Ordenha Manual[®] na CTB, CCS e composição do leite de cabra produzido em propriedades familiares no nordeste Brasileiro

A tabela 1 apresenta a CTB média das amostras de leite de cabra colhidas durante três dias antes e três dias após a adoção do Kit Embrapa de Ordenha Manual[®].

Tabela 1. Médias da Contagem Total de Bactérias (CTB) em amostras de leite de rebanhos antes e depois da adoção do Kit Embrapa de Ordenha Manual[®] para caprinos leiteiros, e percentuais de redução da CTB de acordo com a localização dos rebanhos.

Estado	Rebanhos (N)	Média CTB ($\times 10^3$ UFC/mL)		% Redução	P
		CTB A	CTB D		
PB	22	586	94	84,0	< 0,001
RN	8	454	195	57,0	< 0,01
CE	11	636	265	58,3	< 0,01
Total	41	574	160	72,1	<0,001

CTB A - CTB antes do uso do Kit; CTB D - CTB depois do uso do Kit

Os resultados apresentados na tabela 1 evidenciam que após a implantação do Kit nas propriedades visitadas, obteve-se uma redução média de 72,1% na contagem bacteriana total das amostras analisadas. Resultados semelhantes foram descritos por Nero *et al.* (2009) em experimento conduzido com vacas leiteiras em 60 propriedades localizadas na região de Viçosa, MG, e Neves (2009) ao avaliar fatores de risco associados a mastite subclínica em 131 amostras de leite de cabras no Semiárido

Paraibano. Mendes (2009) avaliou amostras de leite de cabra obtidas nas regiões de Mossoró e Apodi RN e encontrou média de CTB antes e após as orientações sobre boas práticas de ordenha de $3,5 \times 10^3$ UFC/mL e $4,3 \times 10^4$ UFC/mL, em Mossoró, e, $1,9 \times 10^4$ UFC/mL e $2,4 \times 10^4$ UFC/mL em Apodi. A média geral em ambos os grupos estiveram dentro do determinado pela legislação para o leite de cabra cru, porém aumentaram após a implantação das boas práticas.

Revisão de literatura realizada por Queiroga (2004) pesquisou os padrões microbiológicos do leite de cabra em ordenha com e sem higiene, e foram encontrados valores máximos de $9,3 \times 10^3$ UFC/mL e $7,3 \times 10^3$ UFC/mL, respectivamente.

Gracindo (2010), pesquisando a qualidade do leite de cabra produzido na região Central do Rio Grande do Norte, observou que o produtor que realizou todas as práticas higiênicas de ordenha obteve amostras com número médio de bactérias de aproximadamente $2,2 \times 10^5$ UFC/mL, enquanto que aqueles que não realizaram nenhuma prática apresentaram amostras com média de aproximadamente $9,0 \times 10^5$ UFC/mL.

Poiatti (2001) estudando a qualidade microbiológica e físico-química do leite de cabra cru, pasteurizado e congelado, em três mini usinas do interior do estado de São Paulo, observou que o leite de cabra cru apresentou contagem de bactérias mesófilas variando de $1,3 \times 10^4$ a $5,2 \times 10^5$ UFC/mL. Santos (2005) avaliando leite de cabra cru no Cariri Paraibano verificou uma variação média de contagem bacteriana total, nas mini usinas produtoras, de $7,0 \times 10^7$ UFC/mL a $1,1 \times 10^9$ UFC/mL.

Trabalho avaliando o leite de cabra cru comercializados em Recife verificou que todas as amostras coletadas estavam acima do limite estabelecido pela legislação Brasileira para contagem bacteriana total. (SILVA, BISCONTINI e ALBUQUERQUE, 2001).

Araujo *et al.* (2007), avaliando amostras de leite de cabra produzido no Médio Sertão e Cariri Paraibano encontraram contagem média de mesófilos de $7,4 \times 10^9$ e $6,1 \times 10^9$, respectivamente, nas duas regiões estudadas.

A análise microbiológica do leite de cabra cru, produzido no capril da ESALQ/USP, comparando duas temperaturas de armazenamento do leite de cabra até o momento da análise, realizada no mesmo dia da ordenha, mostrou que o leite armazenado a 4° C obteve contagens de $5,21 \times 10^4$ UFC/mL, menor que o leite armazenado a 10° C, o qual obteve contagem média de $1,58 \times 10^5$ UFC/mL. (FONSECA e PORTO, 2007). Fonseca (2006) avaliando duas temperaturas de

armazenamento do leite cru, anterior à pasteurização, mostrou que a pasteurização foi eficiente na redução da contagem de mesófilos do leite, porém alterações decorrentes do período de estocagem do leite cru influenciaram nas características físico-químicas e sensoriais do leite de cabra após o tratamento térmico.

Foschino *et al.* (2002), ao analisarem 60 amostras de leite de cabra cru para fabricação de queijo, na região de Bergamo na Itália, observaram cinco amostras fora dos padrões legais. Morgan *et al.* (2003) ao avaliarem as características do leite de cabra na Grécia, Portugal e França observaram baixa qualidade microbiológica do leite cru, e concluíram que esta poderia ser atribuída aos fatores como fase de lactação, as condições higiênicas da ordenha e ao controle da produção.

No presente estudo as porcentagens de amostras de leite com contagens bacteriana total acima e abaixo do permitido pela legislação, antes e após a implantação do Kit Embrapa de Ordenha Manual[®] para caprinos leiteiros, estão expressas na tabela 2.

Tabela 2. Porcentagem de amostras de leite de cabra com contagens superiores a 5×10^5 UFC/mL antes e depois da utilização do Kit Embrapa de Ordenha Manual[®] para caprinos leiteiros.

Estado	$>5 \times 10^5$ UFC/mL AK	$>5 \times 10^5$ UFC/mL DK
PB	44%	0%
CE	60%	20%
RN	32%	0%

$>5 \times 10^5$ UFC/mL AK amostras com CTB acima de 5×10^5 UFC/mL antes do uso do Kit; $>5 \times 10^5$ UFC/mL DK amostras com CTB acima de 5×10^5 UFC/mL depois do uso do Kit.

A Instrução Normativa nº 37, de 31 de outubro de 2000 (BRASIL, 2000), que fixa as condições de produção, a identidade e os requisitos mínimos de qualidade do leite de cabra destinado ao consumo humano, estabelece o limite máximo de 5×10^5 UFC/mL para o leite de cabra cru.

O Kit Embrapa de Ordenha Manual[®] para Caprinos contribuiu para a redução das amostras com CTB acima dos limites estabelecidos pela legislação nas propriedades localizadas no estado do Ceará. Todas as propriedades acompanhadas nos estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, após o uso do Kit, se adequaram à legislação Brasileira no que diz respeito à CTB.

Considerando-se que todas as propriedades do presente trabalho utilizavam a ordenha manual, observa-se que a realização de um manejo adequado de ordenha

favorece a produção de leite com a qualidade microbiológica exigida pela legislação brasileira.

Na tabela 3 são apresentados os valores das médias referentes à porcentagem de lactose, proteína, gordura, sólidos totais e CCS do leite de cabra produzido nas três regiões dos estados da Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte, antes e depois da implantação do Kit.

Tabela 3. Médias dos componentes e CCS antes e depois da implantação do Kit Embrapa de Ordenha manual[®] para caprinos nas três regiões estudadas.

Variáveis	Antes	Depois
% Gordura	3,75 a	3,74 a
% Proteína	3,32 a	3,32 a
% Lactose	4,11 a	4,11 a
% Sólidos totais	12,14 a	12,13 a
CCS (x1000)	2092 a	1970 a

Médias seguidas da mesma letra em uma mesma linha são estatisticamente iguais, ao nível de 5% de significância, conforme o teste de Tukey.

Não houve diferença, ao nível de 5%, entre o uso ou não do kit para componentes e CCS. Apesar da tendência numérica de diminuição da CCS nas amostras obtidas após a utilização do Kit, a análise estatística não indicou diferença, uma vez que as análises efetuadas foram realizadas poucos dias após a implantação da tecnologia. Acredita-se que haverá diminuição da CCS nas amostras de leite nas propriedades avaliadas, quando houver a utilização rotineira do kit e das boas práticas de higiene, e proceder ao acompanhamento sistemático da CCS por um período prolongado.

Lievaart *et al.* (2011) estudando o efeito do tempo de intervalo (4 a 14 dias de intervalo) de amostragem, na acurácia para a determinação da CCS do leite bovino de tanque, identificou o intervalo de quatro dias como o de menor influência na CCS. O intervalo preconizado pelos autores foi maior do que o utilizado na presente pesquisa. Este intervalo entre as análises é importante para que a glândula mamária se recupere de possíveis processos inflamatórios a partir da diminuição da sua exposição a fatores de risco para a mastite, após a introdução das boas práticas de ordenha. Associado ao acompanhamento da CCS por um período prolongado, a adoção de outros testes de diagnóstico de mastite, são de fundamental importância.

A tabela 4 apresenta os valores médios dos componentes e da CCS do leite de cabra das propriedades localizadas nas três regiões estudadas, pertencentes aos estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte.

Tabela 4. Valores médios dos componentes do leite e CCS encontradas nas três regiões estudadas.

Variável	Monteiro	Quixadá	Afonso Bezerra
	PB	CE	RN
Gordura (%)	3,80 a	3,61 a	3,74 a
Proteína (%)	3,43 c	3,13 a	3,25 b
Lactose (%)	4,11 a	4,08 a	4,12 a
Sólidos totais (%)	12,31 b	11,77 a	12,06 b
CCS (x1000)	1947b	1623a	2545c
CTB (x 1.000 UFC/mL)	586	636	454

Médias seguidas de letras diferentes em uma mesma linha são estatisticamente diferentes, ao nível de 5% de significância, conforme o teste de Tukey.

Ao analisarmos as médias de proteína, sólidos totais e CCS, das amostras obtidas nas três regiões estudadas, observamos diferenças entre as variáveis ao nível de 5% de significância, pelo Teste de Tukey. As médias de proteínas, CCS e sólidos totais, obtidas nas amostras da região de Quixadá, foram os menores valores observados, quando comparados às demais regiões. As amostras obtidas na região de Afonso Bezerra apresentaram as maiores médias observadas para CCS, e as menores médias para sólidos totais. Já as amostras obtidas na região de Monteiro, apresentaram a maior porcentagem de proteína e sólidos totais, tendo seu valor de CCS intermediário, entre as outras duas regiões.

A composição química das amostras do presente trabalho estava de acordo com o exigido pela Instrução Normativa nº 37 (BRASIL, 2000), com exceção dos valores preconizados para lactose, que estavam abaixo das recomendações legais. A baixa porcentagem da média de lactose obtida nas amostras analisadas pode ter sido influenciada pela grande quantidade de propriedades classificadas com nível muito alto de CCS, uma vez que a CCS apresenta correlação com a diminuição da porcentagem de lactose, conforme pode ser observado na tabela 5.

Seguindo o raciocínio de Peres (2001), ao afirmar que composição do leite pode predizer se a nutrição de vacas leiteiras está sendo adequada, podemos sugerir que nos rebanhos caprinos estudados havia problemas de ordem nutricional. Essa hipótese também pode ser justificada pelo uso de pastagem nativa em todas as propriedades do presente estudo onde não se observou adoção de dietas específicas para as cabras em

lactação. Segundo Sá Fortes *et al.* (2008), a oferta de pastagem nativa aos animais leva a uma menor fermentação propiônica no rúmen e, conseqüentemente, menor disponibilização de glicose para a glândula mamária produzir lactose.

Os menores valores encontrados para componentes das amostras do leite de cabras, obtidas nas propriedades do Ceará, comparados com as outras duas regiões, podem ser atribuídos ao período em que o leite foi coletado neste estado. O mês de agosto, no Nordeste, caracteriza-se por baixos índices de pluviosidade, por tratar-se do início do “verão” ou “período seco” refletindo em pior qualidade de pastagem nativa disponível para as cabras, já que esta era a principal fonte de alimentação dos animais.

Correa *et al.* (2010), observou o efeito da época do ano nos componentes do leite. As amostras obtidas nos meses de agosto e setembro apresentaram menores teores de gordura e sólidos totais quando comparadas as amostras obtidas nos meses de junho e julho. Observou-se ainda redução no teor de proteína nas amostras obtidas no mês de setembro.

As amostras do presente estudo obtidas na região de Quixadá-CE apresentaram médias dos valores da gordura acima de 3,0% e proteína acima de 2,8% estando assim, em concordância com a legislação. (BRASIL, 2000). Porém, o teor de lactose apresentou-se abaixo da exigência legal mínima de 4,3%, assim como aconteceu para as outras duas regiões.

Trabalho realizado por Mendes (2009) avaliando a qualidade do leite de cabra cru, produzido em vinte rebanhos dos municípios de Mossoró e Apodi - RN, durante o período de outubro/2008 a fevereiro/2009, obteve os seguintes valores médios nas respectivas regiões: gordura 5,44% e 4,45%, proteína 3,16% e 3,01%, lactose 5,25% e 5,04%, extrato seco total 14,55%, e 13,16%. Esses valores foram superiores aos encontrados nas amostras avaliadas no presente estudo.

Trancoso *et al.* (2010), estudando a composição de cabras de raças regionais de Portugal (Serrana Transmontana, Serrana Ribatejana, Chamequeira, Serpentina, Algarvia) e Saanen encontraram valores entre 4,39% e 5,57 para gordura, 3,35% e 4,10% para proteína e, 12,6% e 14,5% para sólidos totais. As análises multivariadas mostraram que as raças de cabras poderiam ser divididas em dois grupos: encontrados no interior do país e criados na costa, revelando forte influência da região de produção do leite. O leite de cabras Saanen não diferiu das raças naturais do país sugerindo que a raça não é tão importante quanto à região geográfica e o sistema de produção. Nas

propriedades estudadas no presente trabalho, as raças predominantes nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte foram a Saanen e Toggenburg na Paraíba.

A maior CCS, encontrada no presente estudo, 2.540.000 CS/mL, se enquadra nas recomendações para o uso do método de contagem eletrônica proposto Arcuri *et al.* (2004). Nas três regiões estudadas os valores para CCS variaram entre 1.600.000 a 2.500.000 CCS/mL, e 64% apresentaram CCS acima de 1.000.000 CCS/mL. Oliveira *et al.* (2011) estudando a composição do leite coletado no estado da Paraíba encontrou CCS maior que 1.000.000 em 87% das amostras analisadas. Haenlein e Hinckley (1996) sugerem os valores de 1.000.000 CCS/mL, como o limite máximo para a CCS no leite caprino nos Estados Unidos.

Um estudo com leite de cabra conduzido em 28 propriedades na Espanha, durante 10 meses, encontrou 20% das propriedades com CCS entre 1.000.000 e 1.500.000 e 10% entre 1.500.000 e 2.000.000. Das amostras analisadas 70% excederam a contagem de 2.000.000 CCS/mL. Não foi encontrada correlação entre a contagem de bactérias e a CCS, e o uso de condições apropriadas de manejo higiênico sanitário melhorou a qualidade bacteriológica e diminuiu a CCS abaixo do limite recomendado. (DELGADO-PERTIÑEZ, 2003).

Droke *et al.* (1993) encontraram em leite de cabras proveniente de tanques de expansão, valores médios de 1.300.000 CCS/mL, inferiores às contagens médias da presente pesquisa, nas três regiões estudadas.

Revisão realizada por Paape *et al.* (2001) apresentou dados de 16 autores, adaptado de Sánchez *et al.* (1998), de CCS de rebanhos caprinos em animais com úberes infectados e saudáveis. Os valores de CCS apresentados variaram de 270.000 CCS/mL a 2.000.000 CCS/mL para amostras de leite de úberes não infectados, e entre 660.000 CCS/mL a 3.800.000 CCS/mL para amostras de leite de úberes infectados. Assim, a média das amostras de leite obtidas no Rio Grande do Norte apresentou-se acima do limite para úberes saudáveis, e as médias das outras duas regiões apresentaram-se dentro dos dois limites de variação.

Correa *et al.* (2010) acompanharam um rebanho caprino no Rio Grande do Sul com animais das raças Saanen e Anglo-nubiana, no período de junho a setembro de 2009, e observaram grande variação na CCS. Os valores obtidos variaram de 23.000 a 9.900.000 CCS/mL, sendo que a variação não foi significativa com o passar dos meses.

As contagens médias encontradas no presente estudo foram de 1.940.000 CCS/mL, 1.620.000 CCS/mL e 2.540.000 CCS/mL nas propriedades localizadas,

respectivamente nos estados do Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte. Os valores obtidos estavam acima das exigências legais preconizadas pela Food and Drug Administration (PAAPE *et al.*, 2007), porém dentro dos limites para úberes saudáveis obtidos em levantamentos realizados por Paape (2001), os quais obtiveram contagens entre 270.000 e 2.000.000 CCS/mL, no período de 1982 a 1997.

Na tabela 5 estão expressos os valores médios para componentes (gordura, proteína, lactose, sólidos totais) e CCS de todas as amostras de leite das três regiões estudadas, antes da adoção do Kit Embrapa de Ordenha Manual® para Caprinos leiteiros, e o número de amostras em cada nível de contagem. As médias de CCS obtidas nas 180 amostras foram organizadas em níveis: baixo, quando apresentavam contagens até 500.000 CCS/mL; médio, quando apresentavam contagens entre 500.001 – 750.000 CCS/mL; alto, quando apresentavam contagens entre 750.001 a 1.000.000 CCS/mL e muito alto, quando apresentavam contagens acima de 1.000.001 CCS/mL. Essa classificação foi realizada de acordo com as recomendações propostas por Andrade *et al.* (2001). Os valores médios dos componentes foram relacionados com os níveis de CCS.

Tabela 5. Médias de CCS e dos componentes do leite de cabras de acordo com cada nível de CCS (baixo, médio, alto e muito alto) de todos os rebanhos estudados.

Nível de CCS	Variáveis analisadas	Número de Amostras	Valores Médios
BAIXO	Gordura (%)	20	3,77 a
	Proteína (%)		3,35 a
	Lactose (%)		4,21 a
	Sólidos totais (%)		12,28 a
	Células somáticas (x1000)		303
MÉDIO	Gordura (%)	23	3,57 a
	Proteína (%)		3,28 a
	Lactose (%)		4,21 a
	Sólidos totais (%)		12,03 a
	Células somáticas (x1000)		631
ALTO	Gordura (%)	14	3,58 a
	Proteína (%)		3,178 a
	Lactose (%)		4,198 a
	Sólidos totais (%)		11,93 a
	Células somáticas (x1000)		832,43
MUITO ALTO	Gordura (%)	123	3,80 a
	Proteína (%)		3,34 a
	Lactose (%)		4,06 b
	Sólidos totais (%)		12,16 a
	Células somáticas (x1000)		2800

Médias seguidas de letras diferentes em uma mesma coluna, considerando os níveis de células somáticas (baixo, médio, alto e muito alto) revelaram-se estatisticamente diferentes, ao nível de 5% de significância, e diferenciaram-se entre as regiões, conforme o teste de Tukey.

Não houve diferença entre a porcentagem dos componentes e o nível de contagem de células somáticas para todas as variáveis analisadas, com exceção da lactose, que demonstrou diferença estatística entre os níveis baixo e muito alto, médio e muito alto e alto e muito alto, conforme o teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. A porcentagem de lactose encontrada nos rebanhos com nível de CCS muito alto foi inferior à porcentagem encontrada nos rebanhos classificados dentro dos outros níveis de CCS, assim como revelou a análise antes e depois do uso do Kit.

Resultados semelhantes ao obtido no presente estudo foram observados em trabalho realizado com amostras de leite de vaca, armazenado em tanques de expansão. As amostras de leite de vaca armazenadas em tanque e que apresentavam altas CCS, apresentaram menores porcentagens de lactose, além de menor teor de proteínas e maior porcentagem de gordura (MACHADO, PEREIRA e SARRIES, 2000). Prada e Silva *et al.* (2000) observaram que o aumento do escore de CCS levou a uma redução da

concentração de lactose, mas não alterou a concentração de sólidos totais no leite de vaca.

A partir das 360 observações realizadas antes e após o uso do Kit, dentro dos níveis de CCS estabelecidos por ANDRADE *et al.* (2001), verificou-se que o número de amostras no nível baixo de CCS aumentou após o uso do Kit e por outro lado o número de observações no nível muito alto diminuiu. Tais observações sugerem efeito positivo do Kit Embrapa de Ordenha manual para Caprinos leiteiros[®] na diminuição da CCS. Após a implantação do Kit o número de observações consideradas no nível muito alto, conforme Andrade *et al.* (2001), reduziu de 123 para 119 indicando, portanto, um efeito positivo na utilização da tecnologia.

A diminuição nos teores de lactose, em função da alta CCS, pode ser reflexo de um efeito compensatório na glândula mamária com mastite, responsivo a um aumento da excreção de cloretos pela glândula mamaria, devido à alteração na permeabilidade das células epiteliais mamárias. (KITCHEN *et al.*, 1980).

Zeng e Escobar (1995), estudando o leite de cabras de primeiro, segundo e terceiro parto, verificaram que a alta CCS no leite aumentou a contagem padrão em placa, e diminuiu a porcentagem de gordura, sólidos não gordurosos, lactose e proteína. Porém, testes histológicos e patológicos no tecido do úbere de animais com CCS de 9.500.000, 1.500.000 e 3.300.000 CS/mL, não revelaram alteração na glândula mamária ou outras evidências de mastite. Assim, úberes saudáveis produziram leite com contagens superiores a 1.000.000 CS/mL.

Segundo Mc Dougall *et al.* (2001), no leite de cabras não infectadas, a CCS esperada é geralmente inferior a 400.000 CS/mL. Dentre as 180 amostras analisadas neste trabalho, antes da adoção do Kit, apenas 20 amostras, encontram-se abaixo do referido limite.

A maioria dos rebanhos mostraram contagens acima de 1.000.000 CS/mL e a presença de contagens superiores a 1.500.000 CS/mL no presente estudo evidenciam a importância da utilização de programas de controle de enfermidades nos rebanhos caprinos avaliados. Segundo Paes *et al.* (2003), contagens superiores a 1.000.000 CS/mL sugerem a necessidade de realização de exames microbiológicos confirmativos para as amostras que apresentem este nível de contagem.

Segundo Paape *et al.* (2007), contagens de 300.000 CS/mL são indicadas como nível basal encontradas em úberes de cabras livres de bactérias, porém, no presente

estudo, com leite de rebanho, não foi encontrada média igual ou inferior ao valor proposto.

Diante da análise de correlação de Pearson foram encontradas fortes correlações positivas (maior que 0,7) entre as variáveis gordura e proteína, gordura e sólidos totais, gordura e CCS, proteína e sólidos totais e entre a proteína e a CCS ($p < 0,001$). Correlações negativas foram encontradas entre as variáveis gordura e lactose, proteína e lactose e entre a lactose e a CCS.

A correlação positiva obtida entre os valores de proteína e CCS pode ser justificada pelo aumento das proteínas de defesa, responsivo ao aumento da CCS, conforme sugerem Belloque e Ranmos (2002).

Vacca *et al.* (2010) avaliando o leite de 100 cabras primíparas da raça parda, em condições de pastejo, observaram que a gordura das amostras analisadas foi positivamente relacionada com a proteína e CCS ($P < 0,001$) e negativamente com a lactose ($P < 0,001$). A proteína das amostras foi correlacionada positivamente com CCS ($P < 0,001$) e negativamente com a lactose ($P < 0,05$). Já a lactose das amostras obtidas foi correlacionada negativamente com a CCS ($P < 0,001$).

Trabalho avaliando a correlação entre a CCS e componentes para outras espécies encontraram correlação positiva entre a CCS e o teor de gordura, proteína, lactose e extrato seco desengordurado do leite de vacas Holandesas ($P > 0,05$) (RANGEL *et al.*, 2009); correlação negativa entre CCS e produção de leite para vacas holandesas, e correlação positiva entre CCS e porcentagens de gordura e de proteína. (CUNHA *et al.*, 2008). Já para o leite de búfalas da raça Murrah não foi observada correlação ($P < 0,05$) entre a gordura, proteína e a variável CCS, mas a elevação da contagem de células somáticas foi relacionada com o aumento do extrato seco total. (BARRETO *et al.*, 2010).

Segundo Raynal-Ljutovac *et al.* (2007) a relação entre o conteúdo de gordura e a CCS não está definida, uma vez que alguns autores encontram correlação positiva e outros o oposto. A correlação positiva entre proteína e CCS é descrita como um efeito de mudanças na atividade secretória, mesmo em úberes saudáveis onde é detectada alta CCS. A relação negativa entre lactose e CCS observada neste estudo, tem sido relatada por outros autores, porém a real causa não está conhecida. (RAYNAL-LJUTOVAC *et al.*, 2007; VACCA *et al.*, 2010).

3.2 Avaliação ambiental e social do uso do Kit Embrapa de Ordenha Manual[®] para Caprinos em dois municípios do nordeste brasileiro

Na avaliação preliminar, no município de Afonso Bezerra-RN, os produtores informaram que a Caprinocultura leiteira era uma de suas principais atividades econômicas, e estavam neste ramo de atividade há 11 anos, em média. Já no assentamento Boa Vista, em Quixadá-CE, a produção de leite de cabra foi ganhando espaço através do incentivo de novas políticas que promoveram a produção por pequenos produtores, e abriram novas oportunidades para melhorarem sua renda, os agricultores informaram atuarem na Caprinocultura leiteira há 5 anos em média. Assim, identificamos, a partir do tempo de atuação na caprinocultura leiteira, os produtores de Quixadá-CE como novatos e os de Afonso Bezerra-RN como experientes.

A análise preliminar identificou também que os produtores não seguiam os princípios de obtenção higiênica do leite, e não recebiam assistência técnica.

Na região de Quixadá, CE, as propriedades visitadas possuíam área média de 58,4 hectares e os proprietários apresentavam o seguinte nível de escolaridade: 11% apresentavam ensino fundamental incompleto; 33,5% apresentavam ensino fundamental; 33,5% apresentavam segundo grau incompleto e 22% apresentavam segundo grau. As propriedades criavam em média 13 cabras em lactação cada, produzindo média de 1,3 L de leite de cabra por animal, o que garantia uma produção média de 17,3 L de leite de cabra por propriedade. A caprinocultura leiteira era conciliada com outra atividade por 67% dos proprietários, como a criação de bovinos, suínos e/ou a agricultura. Todos os produtores residiam no assentamento.

No município de Afonso Bezerra-RN, a área média das propriedades era de 67 hectares, com um número médio de 17 cabras por propriedade, produção diária média de 1,2L de leite de cabra, que gerava uma produção diária média por propriedade de 21L de leite de cabra. O nível de escolaridade dos proprietários para o ensino fundamental incompleto, ensino fundamental, segundo grau incompleto e segundo grau completo eram 41,6; 25,2; 16,6 e 16,6%, respectivamente. Dentre as propriedades de Afonso Bezerra 75% conciliavam a caprinocultura leiteira com outra atividade, como a bovinocultura leiteira, agricultura ou criação de ovinos. A residência de 50% destes produtores era no meio urbano e não na propriedade.

Tavolaro *et al.* (2006), ao realizar trabalho educacional com o objetivo de mudar o comportamento, no que diz respeito à higiene da ordenha de cabra, evidenciaram dificuldades, pois, embora os funcionários reconheçam que os conhecimentos discutidos na teoria são importantes, mudanças na rotina acabam sendo afetadas por uma série de barreiras de natureza antropológica e sociológica, as quais deveriam ser conhecidas e estudadas pelos profissionais responsáveis pela capacitação de mão de obra em áreas rurais.

Para que haja mudança de hábito são necessárias medidas que facilitem aos produtores se apropriarem de um novo conhecimento, diferente daquele que eles já possuem, o qual geralmente foi passado de geração em geração, para que este conhecimento não seja uma barreira. E, na pecuária leiteira, por tratar-se de uma atividade secular, os conhecimentos empíricos têm grande significado para os produtores de leite.

Os procedimentos de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) no meio rural são instrumentos para assessorar produtores rurais e tomadores de decisão quanto às melhores opções de práticas, atividades e formas de manejo a serem implantadas em um estabelecimento ou região, dadas as potencialidades e limitações do ambiente e as capacidades da comunidade local, objetivando contribuir para um melhor planejamento do desenvolvimento local, assim como, a certificação ambiental das atividades rurais (RODRIGUES, CAMPANHOLA e KITAMURA, 2003). Como o Kit Embrapa de Ordenha Manual[®] para caprinos encontrava-se em fase de avaliação de seu potencial na melhoria da qualidade do leite, a AIA foi uma ferramenta importante para o aprimoramento desta tecnologia.

Em função da grande quantidade de propriedades, onde a avaliação de impacto do Kit foi realizada, serão apresentados, na tabela 6, os valores médios dos coeficientes de impacto ambiental de cada um dos indicadores avaliados.

Tabela 6. Coeficientes médios de impacto ambiental em avaliações *ex-post*, após a utilização do Kit, no município de Quixadá-CE e Afonso Bezerra-RN, no módulo Ambitec-Produção Animal.

Indicadores	Coeficiente de impacto – RN	Coeficiente de impacto – CE
Uso de Insumos Materiais	3,00	4,38
Uso de recursos Naturais	-0,05	-0,09
Qualidade do solo	0,25	0,88
Qualidade da água	0,27	0,03
Bem-estar animal sob confinamento	5,76	6,83
Qualidade do produto	1,54	1,31
Índice de Impacto Ambiental	0,97	1,17

Os indicadores: Uso de Energia, Atmosfera, Recuperação ambiental, Bem-estar Animal sob Pastejo e Biodiversidade, pertencentes ao Módulo Produção Animal, não se aplicam à avaliação da presente tecnologia.

Os maiores coeficientes obtidos foram para os indicadores Uso de Insumos Materiais e Bem-estar animal sob confinamento. As variáveis avaliadas dentro dos indicadores foram no primeiro caso o uso de insumos veterinários, e no segundo segurança no recinto, assepsia animal, assepsia do recinto, e conforto térmico no recinto. No primeiro caso, o coeficiente de impacto se justificou frente à redução no uso de insumos veterinários, visto que um dos propósitos do Kit era a diminuição da exposição da glândula mamária a microrganismos e, conseqüentemente, a redução da incidência de mastite. Já no segundo caso, foi percebido pelos produtores melhorias na higiene animal e do local de ordenha, visto que a inserção do kit dentro do manejo higiênico da propriedade foi o principal foco.

Na avaliação preliminar percebemos uma maior preocupação com o bem estar animal pelos produtores mais experientes, do município de Afonso Bezerra-RN, que obtinham sua principal fonte de renda por meio da caprinocultura leiteira. Já entre os produtores novatos, de Quixadá-CE, foi identificada maior preocupação em relação à melhoria da qualidade do leite e aumento da renda.

Foi detectado coeficiente de impacto pequeno, porém positivo, para qualidade do solo e da água. Os produtores relataram que ao utilizar menos insumos veterinários as chances da atividade gerar impacto negativo com a poluição do solo são menores. O uso do hipoclorito de sódio foi avaliado pelos produtores com efeito positivo na diminuição de coliformes da água utilizada no manejo de ordenha.

O coeficiente de impacto negativo para o indicador uso de recursos naturais se justificou pelos critérios impostos na utilização da água durante a ordenha. Não foi aconselhado o uso excessivo de água para lavagem do úbere e das instalações, para evitar casos de mastite e a formação de lama no ambiente. Portanto, o coeficiente de impacto negativo para o referido indicador, representou diminuição no uso de recursos naturais, neste caso a água.

As propriedades pertencentes aos produtores experientes, no geral, possuíam dificuldade de acesso à água, e muitas não possuíam ponto de água no local de ordenha, e, devido à sazonalidade da água no semiárido nordestino, usavam-na com muito critério.

A avaliação sensorial dos produtores indicou efeito positivo do Kit também na qualidade do leite. Dentro deste indicador estão as variáveis aditivos, resíduos químicos, e contaminantes biológicos. As análises laboratoriais confirmaram a percepção sensorial, pois, foi encontrada uma redução média de 72,1% na contagem bacteriana total do leite das propriedades estudadas, após a utilização do Kit na realização da ordenha.

Segundo Koning e Rodenburg (2011) o que determina diferenças na contagem bacteriana total do leite, entre as ordenhas convencional e mecânica, é a limpeza dos equipamentos e utensílios de ordenha, e a refrigeração do leite.

A baixa contagem de microrganismos no leite é de fundamental importância para sua qualidade, pois a atividade metabólica desses microrganismos leva a alterações bioquímicas nos constituintes do leite, as quais limitam a vida de prateleira do leite fluido e derivados (FONSECA e SANTOS, 2000), e para a segurança alimentar, visto que o leite pode ser veículo na transmissão de doença de origem alimentar e de zoonoses (VASCONCELLOS e ITO, 2011).

Em ambos os municípios onde a tecnologia foi implantada, a produção de leite diária era transportada em latões, após a ordenha de manhã, para armazenamento refrigerado em tanques de expansão comunitários. Nem todos os produtores que entregavam o leite nestes tanques estavam participando da presente pesquisa. Diante disso, os produtores relataram que a mistura do leite de produtores que faziam uso da tecnologia com o leite de produtores que não a usavam, desvalorizava o leite produzido na sua propriedade, e assim não seria possível que o laticínio percebesse melhorias na qualidade do produto. Os produtores esperavam que mediante a adoção das boas práticas agropecuárias, houvesse a valorização do leite produzido em suas propriedades.

Os coeficientes de impacto Social, obtidos por meio da avaliação *ex-post*, utilizando-se os questionários do sistema Ambitec Social, nos municípios de Afonso Bezerra-RN e Quixadá-CE, são apresentados na tabela 7.

Tabela 7. Coeficientes médios de impacto social em avaliações *ex-post*, após a utilização do Kit, nos municípios de Afonso Bezerra-RN e Quixadá-CE, no módulo Ambitec-Social.

Indicadores	Coeficiente de impacto social CE	Coeficiente de impacto social RN
Capacitação	3,18	1,94
Oferta de emprego e condição do trabalhador	0,05	0,00
Geração de renda	4,86	0,63
Valor da Propriedade	3,53	2,30
Saúde ambiental e pessoal	0,33	0,25
Segurança e saúde ocupacional	0,40	0,13
Segurança alimentar	2,10	1,81
Dedicação e perfil do responsável	3,15	2,05
Condição de comercialização	0,01	0,01
Relacionamento Institucional	0,00	0,33
Índice de Impacto Social	1,13	0,68

Dentro da avaliação de Impacto Social, os indicadores oportunidade de emprego local qualificado, qualidade do emprego, diversidade de fontes de renda, e disposição de resíduos, não se aplicam à tecnologia estudada.

No município de Afonso Bezerra-RN o indicador geração de renda apresentou menor valor na avaliação *ex-post*, quando comparado com o município de Quixadá CE. Em Afonso Bezerra, no momento da avaliação *ex-post*, os produtores estavam a mais de sessenta dias sem receber o pagamento pelo leite, fato que pode ter influenciado, negativamente, a avaliação do produtor a cerca dos indicadores de renda.

Em Quixadá-CE os coeficientes com maior impacto social foram capacitação, geração de renda, dedicação e perfil do responsável. Observamos um sentimento de segurança e maior estabilidade, a partir do entendimento dos produtores, de que estariam se adequando à legislação ao utilizar o Kit, e com maior capacitação direcionada à atividade, fruto do treinamento e acompanhamento da rotina de ordenha após a implantação do Kit, pelos integrantes do projeto.

Os produtores de Afonso Bezerra-RN, mais experientes na atividade, relataram já terem passado por outros tipos de treinamentos, diferentemente dos produtores de

Quixadá-CE, o que justifica o maior impacto no indicador Capacitação para os produtores de Quixadá.

Por outro lado, os produtores de Afonso Bezerra, assim como os produtores de Quixadá, sentiram efeito positivo nas variáveis que envolvem a dedicação e perfil do responsável. Os produtores são, de maneira geral, carentes de formação teórica voltada para a atividade e com baixo nível de escolaridade.

O impacto positivo no indicador valor da propriedade provém, majoritariamente, da variável investimento em benfeitorias e conformidade com a legislação. Durante os cursos e implantação do Kit foi recomendada aos produtores, a instalação de plataformas de ordenha, com o objetivo de contribuir para um manejo mais higiênico e ergonômico da ordenha, e muitos acataram a sugestão, caracterizando a instalação do Kit e da plataforma de ordenha como benfeitorias. Os produtores identificaram no kit a possibilidade de adequação à legislação Brasileira no que diz respeito à qualidade do leite, a partir da diminuição da sua contagem bacteriana com a prática da ordenha higiênica.

Houve também uma percepção na melhora da segurança alimentar, e nesse aspecto a variável qualidade nutricional do alimento foi fator importante. Os produtores entenderam que como o Kit tem o propósito de diminuir a contaminação do leite por microrganismos, a sua utilização poderia melhorar também o valor nutricional do produto obtido.

Não foi percebido efeito para a variável oferta de emprego e condição do trabalhador pelos produtores de Afonso Bezerra-RN. Já os produtores de Quixadá-CE, observaram pequeno efeito positivo para essa variável. Efeito inverso foi percebido para a variável relacionamento institucional. O kit não tinha a pretensão de contribuir para a oferta de emprego, porém, pretendia melhorar a condição do trabalhador, por meio do manejo de ordenha instalado. Esse efeito não foi observado, pois, os produtores sentiram que o novo modelo trazia maior morosidade ao trabalho.

A relação institucional, que teve um baixo coeficiente de impacto na avaliação *ex-post*, foi avaliada como precária nos questionamentos preliminares. De acordo com os relatos dos produtores há falta de incentivo de instituições governamentais, de assistência técnica e de união entre os produtores. E, a persistência destas falhas na relação institucional, dificulta a manutenção da utilização da tecnologia, inclusive refletindo em dificuldades na compra de materiais de reposição (detergente alcalino, papel toalha) do Kit. Nas entrevistas preliminares havia um grande interesse na

melhoria no relacionamento institucional com o uso da tecnologia, uma vez que antes de sua implantação esperavam maior união entre os produtores e maior assistência técnica.

A saúde ambiental e pessoal, e segurança e saúde ocupacional foram outros indicadores de baixo coeficiente de impacto positivo, pois os produtores não perceberam no kit possibilidade de diminuição de focos de doenças e emissão de poluentes, que pudessem afetar sua saúde.

A condição de comercialização do leite, segundo os produtores, sofreu baixo impacto após a instalação do Kit, pois a venda, transporte e armazenamento do leite de cabra continuaram a ser realizada da mesma forma após a instalação dos Kits nas propriedades visitadas.

O índice médio de impacto social, *ex-post*, entre os produtores novatos, de Quixadá-CE, foi superior ao resultado encontrado para os produtores experientes, pertencentes ao município de Afonso Bezerra-RN. Melo (2011), avaliando a mesma tecnologia no município de Monteiro na Paraíba, obteve média de 0,71, valor semelhante ao encontrado em Afonso Bezerra-RN, onde os produtores eram experientes na produção do leite de cabra. Como os produtores dos municípios de Monteiro-PB e Afonso Bezerra-RN estavam na atividade de caprinocultura leiteira há mais tempo que os produtores de Quixadá, possivelmente eles impuseram uma visão mais crítica da atividade.

Durante as entrevistas e visitas às propriedades detectou-se, além da ausência do manejo relativo às Boas Práticas de Ordenha, ausência de manejo sanitário, reprodutivo e alimentar, entre outras necessidades.

Nas entrevistas preliminares a necessidade de aumento da renda foi o item mais citado entre os produtores das duas regiões. Os produtores esperavam que o uso do Kit promovesse efeito positivo na renda a partir do pagamento do leite que apresentaria melhor qualidade. Observou-se, portanto, que o pagamento do leite pela qualidade é uma ferramenta de suma importância para proporcionar a melhoria da qualidade do leite de cabras, produzido nas propriedades estudadas.

Os índices gerais médios para a dimensão social encontrados em outros estudos de impacto de diferentes tecnologias agropecuárias mostraram médias entre 0,84 e 3,99 (Almeida *et al.*, 2007; Carvalho *et al.*, 2007) na avaliação *ex-post*, variação na qual se encontram os dados da avaliação *ex-post* do impacto social da presente pesquisa.

As iniciativas governamentais para melhoria da qualidade de vida e dos produtos advindos da agricultura familiar devem ser pensadas em um sentido mais amplo,

levando em consideração o treinamento dos produtores, a oferta de assistência técnica às propriedades e a fiscalização tanto da qualidade dos produtos agropecuários quanto da assistência técnica que lhes é oferecida.

Ações como a promoção de assistência técnica especializada que permita a adoção de manejo alimentar, reprodutivo e sanitário do rebanho, e o pagamento do leite por qualidade podem alavancar a produção de leite de cabra e o desenvolvimento dos agricultores familiares visitados. O kit Embrapa de ordenha Manual[®] pode contribuir com a produção leiteira devido a seu baixo custo de manutenção, facilidade de uso, e possibilidade de melhoria da qualidade do leite.

4. CONCLUSÕES

A utilização do Kit Embrapa de Ordenha Manual[®] para caprinos leiteiros, e a implantação das Boas Práticas de Ordenha melhoraram a qualidade higiênico-sanitária do leite nos rebanhos estudados, uma vez que reduziu a contagem bacteriana das amostras analisadas.

O uso do Kit Embrapa de Ordenha Manual[®] para caprinos leiteiros não alterou a composição química do leite.

A correlação dos dados de Contagem de Células Somáticas (CCS) e composição do leite mostrou que níveis acima de 1.000.000 CS/mL influenciam negativamente na porcentagem de lactose.

Os altos níveis de Contagem de Células Somáticas (CCS) observados sugerem a necessidade de outros estudos para que se estabeleçam os limites ou intervalos de referência para o leite caprino.

Os impactos ambientais e sociais da utilização do Kit Embrapa de Ordenha Manual[®] para caprinos foram positivos e poderiam ser melhorados à medida que determinados indicadores sociais e melhorias na estrutura e assistência técnica às propriedades fossem alcançados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. O. de; MATOS, A. P. de; CARDOSO, C. E. L.; SANCHES, N. F.; TEIXEIRA, F. A.; ELIAS JUNIOR, J. **Avaliação de impactos da produção integrada de abacaxi no Estado do Tocantins: um estudo de caso de um sistema em transição.** Documentos 167. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. 2007. 30p. Disponível em: < <http://www.cnpmf.embrapa.br>>. Acesso em: 12 dez 2012.

AMARAL, L. A. do; ISA, H.; DIAS, L. T.; ROSSI JR, O. D.; NADER FILHO, A. Avaliação da eficiência da desinfecção de teteiras e dos tetos no processo de ordenha mecânica de vacas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 24, n.4, p. 173–177, 2004.

ANDRADE, P. V. D.; SOUZA, M. R.; BORGES, I.; PENNA, C. F. A. M. Contagem de células somáticas em leite de cabra. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v.53, n.3, p. 396-400, 2001.

ARAÚJO, V. J. A. de; FERNANDES, A. R. da F.; LEITE, H. R.; MEDEIROS, J. M. de A.; DANTAS, E. S.; SOUZA, D. R. M. de; NARDELLI, M. J.; CARVALHO, M das G. X. de. Qualidade do leite de cabra in natura processado em mini-usinas do médio sertão e cariri Paraibano – Estudo comparativo. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v. 62, n. 357, p. 1430–436, 2007.

ARCURI, E. F.; SILVA, P. D. L. da; BRITO, J. R. F.; SILVA, M. R., SOUZA, G. N. Emprego do Somacount 300, calibrado com leite de vaca, na contagem de células somáticas no leite de cabra. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.5, p.1497-1500, 2004.

AVILA, A. F. D., RODRIGUES, G. S.; VEDOVATO, G. L. **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa:** Metodologia de referência. Brasília:Embrapa, 2006. 126p.

BACTOCOUNT 2012. **Bentley Instruments.** Disponível em: <<http://bentleyinstruments.com/products/bacteria-counting/ibco>>. Acesso em: 17 out. 2012.

BARRETO, M. L. de J.; RANGEL, A. H. do N.; ARAÚJO, V. M. de; BEZERRA, K. C.; MEDEIROS, H. R. de; OLIVEIRA, J. P. F. de; ANDRADE, K. D. de. Análise de correlação entre a contagem de células somáticas (CCS), a produção, o teor de gordura, proteína e extrato seco total do leite bubalino. **ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Campina Grande, v.6, n.2, p.47–53, 2010.

BELLOQUE, J.; RAMOS, M. Determination of the casein content in bovine milk by ^{31}P -NMR. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v. 69, n. 3, p.411-418, 2002.

BELTRÃO FILHO, E. M. **Produção, composição química e sensorial do leite de cabras alimentadas com palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* L. Miller) em substituição ao milho**. 2008. 85f. Tese (Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2008.

BELTRÃO FILHO, E. M.; COSTA, R. G.; QUEIROGA, R. de C. R. do E.; MEDEIROS, A. N. de; OLIVEIRA, C. J. B. de; ROCHA, J. K. P.; SANTOS, J. G. dos. Avaliação higiênico-sanitária do leite de cabra comercializado no estado da Paraíba Brasil. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 9, n. 4, p. 672-679, 2008.

BOSCOS, C.; STEFANAKIS, A.; ALEXOPOULOS, C.; SAMARTZY, F. Prevalence of subclinical mastitis and influence of breed, parity, stage of lactation and mammary bacteriological status on Coulter Counter Counts and California Mastitis Test in the milk of Saanen and autochthonous Greek goats. **Small Ruminant Research**, Fort Valley, v.21, n. 2, p.139-147, 1996.

BRASIL, **Instrução Normativa Nº 37, de 31 de outubro de 2000**. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite de Cabra. DOU Seção 1, Página 23. Disponível em: < <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2193>>. Acesso em: 15 ago. 2012.

BRASIL, **Instrução normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011**. Aprova o 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, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. DOU Seção 1. Disponível em:<<http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?data=30/12/2011&jornal=1&pagina=6&totalArquivos=160>>. Acesso em: 15 ago. 2012.

BRASIL, **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. D.O.U. DE 25/07/2006, P. 1 Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm>. Acesso em: 15 ago. 2012.

BRITO, J. R. F.; BRESSAN, M. **Controle Integrado da Mastite Bovina**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1996. 111p.

BRITO, J. R. F. Milk Production. In: ____ **Guidelines for good agricultural practices.** Embrapa's input to FAO'S priority area of interdisciplinary action on integrated production systems. Brasília: FAO/MAPA/Embrapa, 2002. 298p.

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

BRITO, M. A. V. P.; PORTUGAL, J. A. B. DINIZ, F. H; FONSECA, P. C., ANGELO, F. F., PORTO, M. A. C. Qualidade do leite armazenado em tanques de refrigeração comunitários. In: ____ **Alternativas tecnológicas, processuais e de políticas públicas para a produção de leite em bases sustentáveis.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. p. 21-34.

CARVALHO, G. R.; FERNANDES, E. N.; MULLER, M. D.; OLIVEIRA, A. F. de. Avaliação dos impactos ambientais e sociais da tecnologia “capim elefante pioneiro no sistema de pastejo rotativo”. In: XLV congresso da SOBER: Conhecimentos para agricultura do futuro. 2007. Londrina/PR. **Anais...** Londrina:UEL. 2007. p. 1-10.

CHAPAVAL, L.; AGUIAR, V. M. P.; MORORÓ, A. M.; VIANA, G. A.; MAGALHÃES, D. C. T.; MIRANDA, K. P.; SOUZA, A. P. B. **Procedimentos de Coleta e Transporte de Amostras de Leite de Cabra Cru para Determinação dos Componentes e das Contagens Totais de Bactérias (CTB) e Células Somáticas (CCS) em Laboratório. Comunicado Técnico, 2010.** Disponível em: <http://www.cnpc.embrapa.br/admin/pdf/0200001240013.cot111.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2011.

CHAPAVAL, L.; SOUZA, G. N. de; MORORÓ, A. M.; VIANA, G. A.; MAGALHÃES, D. C. T.; MIRANDA, K. P. ; AGUIAR, V. M. P.; SOUSA, A. P. B. de. **Instruções para validação e uso do Kit Embrapa de Ordenha Manual® para caprinos leiteiros.** Comunicado Técnico 100. Sobral:Embrapa Caprinos e Ovinos, Dezembro 2009. 7 p.

CHAPAVAL, L.: ALVES, F. S. F. **Recomendações básicas para a aplicação das boas práticas agropecuárias e de fabricação na agricultura familiar.** Cap 10. Brasília:Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p.183-195.

COM TÉCNICAS simples, PB torna-se líder na produção leiteira de cabras. **G1**. Disponível em: < <http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2012/06/com-tecnicas-simples-pb-torna-se-lider-na-producao-leiteira-de-cabras.html>>. Acesso em: 19 ago. 2012.

COMBI 2500. **Características e vantagens**. Disponível em: < <http://dairy.com.br/produtos-combi-2500.php>>. Acesso em: 10 dez. 2011.

CONTRERAS, A.; SIERRA, D.; SÁNCHEZ, A.; CORRALES, J. C.; MARCO, J. C.; PAAPE, M. J.; GONZALO, C. Mastitis in small ruminants. **Small Ruminant Reserch**, Fort Valley, v. 68, n.1, p. 145-153, 2007.

CONTRERAS, A.; MIRANDA, R. E.; SANCHEZ, A.; DE LA FE, C.; SIERRA, D.; LUENGO, C.; CORRALES, J. C. Presence of *Mycoplasma* species and somatic cell counts in bulk-tank goat Milk. **Small Ruminant Research**, Fort Valley, v. 75, n. 2, p. 247–251, 2008.

CORDEIRO, P. R. C.; CORDEIRO, A. G. P. C. A Produção de leite de Cabra no Brasil e seu Mercado. **Capritec**. 2009. Disponível em: <<http://www.capritec.com.br/pdf/LeitedeCabranoBrasil.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2012.

CORREA, C. M.; MICHAELSER, R.; RIBEIRO, M. E. R.; PINTO, A. T.; ZANELA, M. B.; SCHMIDT, V. Composição do leite e diagnóstico de mastite em caprinos. **Acta Scientiae Veterinarie**, Rio Grande do Sul, v. 38, n. 3, p. 273–278, 2010.

COSTA, R. G.; ALMEIDA, C. C.; PIMENTA FILHO, E.; HOLANDA JUNIOR, E. V.; SANTOS, M. N. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semiárida do estado da Paraíba, Brasil. **Arquivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 57, n. 2, p. 195–205, 2008.

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

CUNHA, R. P. L.; MOLINA, L. R.; CARVALHO, A. U.; FACURY FILHO, E. J.; FERREIRA, P. M.; GENTILINI, M. B. Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n.1, p.19-24, 2008.

DELGADO-PERTIÑEZ, M.; ALCALDE, M. J.; GUZMÁN-GUERRERO, J. L.; CASTEL, J. M.; MENA, Y.; CARAVACA, F. Effect of hygiene-sanitary management on goat milk quality in semi-extensive systems in Spain. **Small Ruminant Research**, Fort Valley, v. 47, n. 1, p.51–61, 2003.

DROKE, E. A., PAAPE, M. J. DI CARLO, A. L. Prevalence of high somatic cell counts in bulk tank goat milk. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, n.4, p.1035-1039, 1993.

DÜRR, J. W.; FONTANELI, R. S.; BURCHARD, J. F. Fatores que afetam a composição do leite. In: Curso de sistema de produção para gado de leite baseado em pastagens sob plantio direto, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Embrapa – trigo, 2000.

FONSECA, C. R.; PORTO, E. Avaliação do crescimento de microrganismos mesófilos e coliformes em leite de cabra cru e pasteurizado. **Revista do Instituto de laticínios “Candido Tostes”**, Juiz de Fora MG, v. 62, n. 357, p. 513 – 516, 2007.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do Leite e Controle de Mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. p. 39-141.

FONSECA, C. R. **Armazenamento do leite de cabra cru em diferentes temperaturas por diferentes períodos e influência nas qualidades microbiológica, físico-química e sensorial do produto pasteurizado**. 2006. 87 f. Dissertação (Mestre em Ciências). Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba. 2006.

FONTES, A. C. L; CASTRO, P. R. S. de; BRANDÃO, S. C. C. Avaliação do uso da redutase para determinação da qualidade do leite coletado a granel. In: 19º Congresso Nacional de Laticínios, 2002, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Templo. p.47-52, 2002.

FOSCHINO, R.; INVERNIZZI, A.; BARUCCO, R.; STRADIOTTO, K. Microbial composition, including the incidence of pathogens, of goat milk from the Bergamo region of Italy during a lactation year. **Journal Dairy Research**, Cambridge, v. 69, n. 2, p. 213-225, 2002.

GOVERNO DO RN anuncia aumento no preço de leite de cabra e medidas voltadas para a cadeia de agronegócio. **RN Governo do Estado**. 19 maio 2012. Disponível em: <<http://www.rn.gov.br/imprensa/noticias/governo-do-rn-anuncia-aumento-no-preco-de-leite-de-cabra-e-medidas-voltadas-para-a-cadeia-de-agronegocio/10978/>>. Acesso em: 16 out. 2012.

GOVERNO reajusta em 13% valor do litro do leite fornecido ao Programa do Leite da Paraíba. Governo do estado da Paraíba. Disponível em: <<http://www.paraiba.pb.gov.br/45219/governo-reajusta-em-13-valor-do-litro-do-leite-fornecido-pelo-programa-do-leite-da-paraiba.html>>. Acesso em: 19 ago. 2012.

GRACINDO, Â. P. A. C. **Qualidade do leite caprino em função da adoção de práticas higiênicas em ordenha**. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Produção animal) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2010.

HAENLEIN, G. F. W. Goat Milk in human nutrition. **Small Ruminant Research**, Fort Valley, v. 51, n. 3, p. 155 – 163, 2004.

HAENLEIN, G. F. W., HINCKLEY, L. S. Goat milk somatic cell counts in the USA. **Dairy Goat Journal**, Medford, v. 74, n. 4, p.28-29, 1996.

HAENLEIN, G. F. W. Relationship of somatic cell counts in goat milk to mastitis and productivity. **Small Ruminant Research**, Fort Valley, v. 45, n.2, p. 163–178, 2002.

HAMA, J. S.; LEEA, S. G.; JEONGA, S. G.; OHA, M.-H.; KIMA, D.H.; PARK, Y.W. Characteristics of Korean-Saanen goat milk caseins and somatic cell counts in comparison with Holstein cow milk counterparts. **Small Ruminant Research**, Fort Valley, v. 93, n. 4, p. 202–205, 2010.

HOLANDA JÚNIOR, E. V.; FRANÇA, F. M. C.; LOBO, R. N. B. **Desempenho Econômico da Produção Familiar de Leite de Cabra no Rio Grande do Norte**. Comunicado Técnico, 74. 1a edição *On line* (dez./2006). Disponível em: <<http://www.cnpc.embrapa.br/admin/pdf/033225100121501.cot74.pdf>>. Acesso em 02 fev. 2013.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário - Agricultura Familiar 2006**. 2006a Rio de Janeiro, p.1-267 Disponível em:<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_impresao.php?id_noticia=1466>. Acesso em: 10 jul. 2012.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção animal em estabelecimentos agropecuários por tipo de produção animal - série histórica (1920/2006)** 2006b. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=24&i=P&c=282>>. Acesso em: 12 out. 2012.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**, v.38, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/comentarios.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2012.

IRIAS, L. J. M.; RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C.; RODRIGUES, I. A.; BUSCHINELLI, C.C. de A. **Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas nos Segmentos Agropecuário, Produção Animal e Agroindústria (SISTEMA AMBITEC)**. Jaguariúna:Embrapa Meio Ambiente, Circular Técnica n^o5, 2004. 8 p.

KITCHEN, B. J. ; MIDDLETON, G. ; DURWARD, I. G.; ANDREWS, R. J.; SALMON, M. C. Mastitis Diagnostic Tests to Estimate Mammary Gland Epithelial Cell Damage. **Jounal Dairy Science**, Champaign, v. 63, n. 6, p. 978-983, 1980.

KONING, K. de; RODENBURG, J. **Automatic milking: state of the art in Europe and North America**. Applied Research, Animal Sciences Group. Disponível em: <<http://www.automaticmilking.nl/symposium/science/Papers/0.0-1.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2011.

LANGONI, H.; DOMINGUES, P. F.; BALDINI, S. Mastite caprina: seus agentes e sensibilidade frente a antimicrobianos. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 51-54, 2006.

LIEVAART, J.J.; RENEAU, J.K.; KREMER, W.D.J.; BARKEMA, H.W. Short communication: Influence of sampling interval on the accuracy of predicting bulk milk somatic cell count. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 94, n. 2, p. 804-807, 2011.

MACEDO, M. M; QUIRINO, T. **Impacto social da tecnologia agropecuária: construção de uma metodologia para o caso da EMBRAPA**. Cadernos de Ciência e Tecnologia, v. 17, n.1 – Embrapa Informação Tecnológica; Brasília-DF; 2003.p. 123-127.

MACHADO, P. F.; PEREIRA, A. R.; SARRIES, G. A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 29, n.6, p. 1883-1886, 2000.

MC DOUGALL, S.; MURDOUGH, P.; DANKEY, W.; DELANEY, C.; BARLOW, J.; SCRUTON, D. Relationships among cell count, California mastitis test, impedance and bacteriological status of milk in goats and sheep in early lactation. **Small Ruminant Research**, Fort Valley, v. 40, n. 3, p. 245-254, 2001.

MELO, A. M. P. de. **Avaliação dos impactos ambientais e sociais gerados pela utilização do kit Embrapa de ordenha manual na produção de leite de cabra**. 75f. Dissertação (mestrado em Produção Animal) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, RN, 2011.

MENDES, A.; ARAÚJO, R. **Programa do Leite encolhe e abre lacunas no RN**. 01 de julho de 2012. Disponível em: < <http://tribunadonorte.com.br/noticia/programa-do-leite-encolhe-e-abre-lacun-as-no-rn/224479>>. Acesso em: 16 de out. 2012.

MENDES, C. de G. **Qualidade do leite de cabra produzido no Semi-Árido do Rio Grande do Norte**. 2009. 68f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Produção e Sanidade Animal) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2009.

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.

MIR, Z.; GOONEWARDENE, L.A.; OKINE, E.; JAEGAR, S.; SCHEER, H.D. Effect of feeding canola oil on constituents, conjugated linoleic acid(CLA) and long chain fatty acids in goats milk. **Small Ruminant Research**, Fort Valley, v. 33, n. 2, p.137-143, 1999.

MOREIRA, M. S. de P.; RIBEIRO, A. C. de C. L.; CARVALHO, A. da C.; SANTOS, C. A. dos; ARCURI, E. F.; DINIZ, F. H.; SOUZA, G. N. de; NUNES, J. B.; BRITO, J. R. F.; MORAES, L. C. D. de; PAIVA e BRITO, M. A. V.; ZOCCAL, R.. **Kit Embrapa de ordenha manual**. 1 ed. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007, 20 p.

MORENO, I.; VIALTA, A.; LERAYER, A. L. S.; SALVA, T. J. G.; VAN DEN DER, A. G. F.; MALHADO, R. C. Qualidade microbiológica de leites pasteurizados produzidos no estado de São Paulo. **Indústria de laticínios**, São Paulo, v. 3, n.3, p. 56-61, 1999.

MORGAN, F.; MASSOURAS, T.; BARBOSA, M.; ROSEIRO, L.; RAVASCO, F.; KANDARAKIS, I.; BONNIN, V.; FISTAKORIS, M.; ANIFANTAKIS, E.; JAUBERT,

G.; RAYNAL-LJUTOVAC, K. Characteristics of goat milk collected from small and medium enterprises in Greece, Portugal and France. **Small Ruminant Research**, Fort Valley, v.47, n. 1, p.39-49, 2003.

MORONI, P.; PISONI, G.; ANTONINI, M.; RUFO, G.; VARISCO, G.; BOETTCHER, P. Subclinical mastitis and antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus caprae* and *Staphylococcus epidermidis* isolated from two Italian goat herds. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 88, n. 5, p.1694-1704, 2005.

MOURA, M. S. B. de; GALVINCIO, J. D.; BRITO, L. T. de L.; SOUZA, L. S. B. de; SÁ, I. I. S.; SILVA, T. G. F. da. **Clima e água de chuva no Semi-Árido**. Disponível em: < <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/159649/1/OPB1515.pdf>> Acesso em: 13 ago. 2012.

NEAVE, F.K.; KINGWILL, R.G.; DOOD, F.K.A. Method on controlling udder disease. **Veterinary Research**, London, v.7, n.8, p. 521, 1966.

NERO, L. A.; VIÇOSA, G. N.; PEREIRA, F. E. V. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 386-390, 2009.

NEVES, P. B.; MEDEIROS, E. S.; SÁ, V. V.; CAMBOIM, E. K. A.; GARINO Jr, F.; MOTA, R. A.; AZEVEDO, S. S. Perfil microbiológico, celular e fatores de risco associados à mastite subclínica em cabras no semiárido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 5, p. 379-384, 2010.

NEVES, P. B. **Mastite subclínica em cabras no Estado da Paraíba**. Ocorrência, etiologia, susceptibilidade antimicrobiana e fatores de 73f. Dissertação (Mestre em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, 2009.

OLIVEIRA, C. J. B.; HISRICH, E. R.; MOURA, J. F. P.; GIVISIEZ, P. E. N; COSTA, R. G; GEBREYES, W. A. On farm risk factors associated with goat Milk quality in Northeast Brazil, **Small Ruminant Research**, Fort Valley, v. 98, n. 1, p. 64-69, 2011.

PAAPE, M. J.; POUTREL, B.; CONTRERAS, A; MARCO, J; CAPUCO, C. A. V. Milk Somatic Cells and Lactation in Small Ruminants. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 84, n.3, p. 572-574, 2001.

PAAPE, M. J.; WIGGANS, G. R.; BANNERMAN, D. D.; THOMAS, D. L.; SANDERS, A. H.; CONTRERAS, A.; MORONI, P., MILLER, R. H. Monitoring goat

and sheep milk somatic cell counts. **Small Ruminant Research**, Fort Valley, v. 68, n. 1-2, p. 114–125, 2007. Especial Issue.

PAES, P. R. O.; LOPES, S. T. A.; LOPES, R. S.; KOHAYAGAWA, A.; TAKAHIRA, R. K.; LANGONI, H. Efeitos da administração de vitamina E na infecção mamária e na contagem de células somáticas de cabras primíparas desafiadas experimentalmente com *Staphylococcus aureus*. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 55, n. 1, p. 15-20, 2003.

PEIXOTO, R. de M.; MOTA, R. A.; COSTA, M. M. da. Mastite em pequenos ruminantes no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 30, n.9, p. 754-762, 2010.

PERES, J. R. **O leite como ferramenta do monitoramento nutricional**. In: Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p. 30-44, 2001.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Mastitis: counter attack**. Naperville, Illinois: Babson Bros Co., p. 150, c1991.

PIMENTA FILHO, E. C.; SARMENTO, J. L. R.; RIBEIRO, M. N. Efeitos genéticos e ambientais que afetam a produção de leite e duração da lactação de cabras mestiças no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v. 33, n. 6, p. 1426-1431, 2004.

POIATTI, M. L. **Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química de leite cru, pasteurizado e congelado de cabra**. 2001. 61f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita e Filho” de São Paulo, Jaboticabal, 2001.

PRADA e SILVA, L. F.; PEREIRA, A. R.; MACHADO, P. F.; SARRIES, G. Adrián. Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite II-lactose e sólidos totais. **Brazil Journal Veterinary Research Animal Science**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 330-333, 2000.

PRODUÇÃO do leite de cabra nas regiões do Ceará. **Agropolos**. Disponível em: <<http://www.institutoagropolos.org.br/noticia/215>>. Acesso em: 28 ago. 2012.

PROGRAMA DE AQUISIÇÃO de alimentos. **Ministério da Saúde**. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/segurancaalimentar/decom/paa>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

PROGRAMA DO LEITE. **Ministério da Saúde**. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/falemds/perguntas-frequentes/seguranca-alimentar-e-nutricional/paa-leite/beneficiario/programa-do-leite>>. Acesso em: 16 out. 2012.

PROGRAMA FOME ZERO oferece leite de cabra. **Jornal Diário do Nordeste**. Caderno regional, Fortaleza 29 de janeiro de 2010. Disponível em: <<http://nossosemiario.blogspot.com.br/2010/01/programa-fome-zero-oferece-leite-de.html>>. Acesso em: 12 out. 2012.

QUEIROGA, R. C. R. E.; COSTA, R. G. Qualidade do leite caprino. In: I Simpósio Internacional De Conservação de Recursos Genéticos Raças Nativas Para o Semi-Árido, 2004, Recife – PE. **Anais...** Recife – PE, 2004. p.161-171.

QUEIROGA, R. C.; COSTA, R. G.; BISCONTINI, T. M. B. **A caprinocultura leiteira no contexto da segurança alimentar e nutricional**. Capritec, Espírito Santo do Pinhal, ago. 2007. Disponível em: <<http://www.capritec.com.br/art37.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2012.

QUIRINO, T. R. e MACEDO, M. M. C. Impacto social de tecnologia agropecuária. Construção de uma metodologia pra o caso da Embrapa. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 17, n.1, p. 123-127, 2000.

RANGEL, A. H. do N.; MEDEIROS, H. R. de; SILVA, J. B. A. da; BARRETO, M. L. de J.; LIMA JÚNIOR, D. M. de. Correlação entre a contagem de células somáticas (CCS) e o teor de gordura, proteína, lactose e extrato seco desengordurado do leite. **Revista Verde**, Mossoró, v.4, n.3, p. 57–60, 2009.

RAYNAL-LJUTOVAC, K.; PIRISI, A.; CREMOUX, R. de; GONZALO, C. Somatic cells of goat and sheep milk: Analytical, sanitary, productive and technological aspects **Small Ruminant Research**, Fort Valley, v. 68, n. 1-2, p. 126–144, 2007. Especial Issue.

RIBEIRO, L. R. **Consumo, produção e composição do leite e parâmetros sanguíneos de cabras leiteiras alimentadas com dietas, contendo diferentes fontes de volumosos**. Maringá, PR: Universidade Estadual de Maringá – UEM, 2000. 29 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2000.

ROCHE, C. **Avaliação de Impacto dos trabalhos de ONGs**. Aprendendo a valorizar as mudanças. 2ª Ed. São Paulo:Cortez. 2002.348p.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. **Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária: AMBITEC-AGRO.** Documentos 34. Jaguariúna:Embrapa Meio Ambiente. 2003. 94p.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do Novo Rural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 4, p. 445-451, 2003.

SÁ FORTES, R. V.; ARTUNDUAGA, M. A. T.; CARVALHO, A. U.; COELHO S. G.; REIS, R. B.; LANA, A. M. Q. Propileno-glicol ou monensina na dieta de vacas leiteiras no período de transição: saúde do úbere, produção e composição do leite **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v.60, n.1, p.179-184, 2008.

SANTOS, M. G. O. **Monitoramento das Condições de Processamento de Leite de Cabra Através do Método de Análise de Perigos e Pontos críticos de Controle APPCC em Mini-usinas do Cariri Paraibano.** 2005. 94 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária de pequenos ruminantes) Centro de Saúde e Tecnologia Rural. Universidade Federal de Campina Grande. Patos. 2005

SANTOS, M. V. **Boas práticas de produção associadas à higiene de ordenha e qualidade do leite.** In: O Brasil e a nova era do mercado do leite – Compreender para competir. 1 ed. Piracicaba ,SP:Agripoint Ltda. v. 1, p. 135-154, 2007.

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

SANZ SAMPELAYO, M. R.; CHILLIARD, Y.; SCHMIDELY, P. H.; BOZA, J. Influence of type of diet on the fat constituents of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, Fort Valley, v.68, n. 1-2, p.42-63, 2007. Especial Issue.

SANZ SAMPELAYO, M. R. S.; PÉREZ, L.; ALONSO, M.J.J.; AMIGO L.; BOZA J. Effects of concentrates with different contents of protected fat rich PUFAs on the performance lactating Granadina goats. Part II. Milk production and composition, **Small Ruminant Research**, Fort Valley, v.43, n.2, p.141-148, 2002.

SILANIKOVE, N.; LEITNER, G.; MERIN, U.; PROSSER, C.G. Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. **Small Ruminant Research**, Fort Valley, v. 89, n. 2-3, p. 110–124, 2010. Especial Issue.

SILVA, A. M. C.; BISCONTINI, T. M. B; ALBUQUERQUE, S. S. M. C. Avaliação microbiológica de leite de cabra comercializados em Recife PE. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora MG, v. 56, n. 321, p. 126–130, 2001.

SILVA, M. M. C.; TORRES, R. A.; RODRIGUES, M. T.; SOARES, M. A. M.; MAGALHÃES, A. C. M.; SILVA, S. P.; SILVEIRA, T. S. Efeito dos genótipos para alphaS1-caseína sobre as frações proteicas e lipídicas do leite de cabra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.3, p.682-690, 2009.

SILVA, P. D. L. da; PAIVA, A. D. de; RANGEL, A. H. do N.; CARVALHO, M. D. F. de; LIMA JÚNIOR, D. M. de. Influência das boas práticas de ordenha e da ordem de parto sobre a composição e contagem de células somáticas (CCS) do leite bovino. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.3, p. 01–06, 2011.

SOUZA, G. N., BRITO, J. R. F., MOREIRA, E. C., BRITO, M. A. V. P.; SILVA, M. V. G. B. Variação da contagem de células somáticas em vacas leiteiras de acordo com patógenos da mastite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n. 5, p. 1015-1020. 2009

SOUZA, V.; BENEVIDES, S. D.; OLIVEIRA, L. S.. Boas práticas agropecuárias na ordenha de cabras leiteiras. In: Workshop sobre produção de caprinos na região da Mata Atlântica, 2012, Juiz de Fora-MG. **Anais...** Juiz de Fora:Embrapa Gado de Leite, p. 49-70, 2012.

SUNG, Y.Y.; WU, T.I.; WANG, P.H. Evaluation of milk quality of Alpine, Nubian, Saanen, Toggenburg breeds in Taiwan. **Small Ruminant Research**, Fort Valley, v.33, n. 1, p.17-23, 1999.

TAVOLARO, P.; OLIVEIRA, C. A. F.; LEFÈVRE, F.; AVOLARO, P. Avaliação do conhecimento em práticas de higiene: uma abordagem qualitativa. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v.10, n.19, p.243-54, 2006.

TEIXEIRA, N. M.; FREITAS, A. F.; BARRA, R. B.. Influência de fatores de meio ambiente na variação mensal da composição e contagem de células somáticas do leite em rebanhos no Estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 55, n. 4, p. 491-499, 2003.

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**, Japão, v. 70, n. 11, p. 2771-2774, 2006.

TORRES, E. A. F. S; CAMPOS, N. C.; DUARTE, M.; GARBELOTTI, M. L.; PHILIPPI, S. T.; RODRIGUES, R. S. M. Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal. **Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 145-150, 2000.

TRANCOSO, I. M.; TRANCOSO, M. A.; MARTINS, A. P. L.; ROSEIRO, L. B. Chemical composition and mineral content of goat milk from four indigenous Portuguese breeds in relation to one foreign breed **International Journal of Dairy Technology**, Malden, v. 63, n. 4, p. 516-522, 2010.

TRONCO, M. V. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: UFSM, 203 p. 2008.

VACCA, G. M.; DETTORI, M. L.; CARCANGIU, V.; ROCCHIGIANI, A. M.; PAZZOLA, M. Relationships between milk characteristics and somatic cell score in milk from primiparous browsing goats. **Animal Science Journal**, Malden, v. 81, n. 5, p. 594-599, 2010.

VASCONCELLOS, S. A; ITO, F. H. Principais zoonoses transmitidas pelo leite – atualização / major Milk transmitted zoonoses – update/. **Revista de educação continuada em medicina veterinária e zootecnia do CRMV – SP**. São Paulo, v.9, n. 1, p. 32- 37, 2011.

VILALOBOS, A. C. Aspectos nutricionales de la leche de cabra (*Capra hircus*) y sus variaciones em el proceso agroindustrial. **Agronomia Mesoamericana**, Alajuela, Costa Rica, v.16, n.2, p. 239-252, 2005.

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

ZENG, S. S.; ESCOBAR, E. N. Effect of parity and milk production on somatic cell count, standard plate count and composition of goat milk **Small Ruminant Research**. Fort Valley, v. 17, n. 3, p. 269-274, 1995.

5. ANEXOS

ANEXO A - As figuras abaixo ilustram as Instruções para utilização do Kit Embrapa de Ordenha Manual® para caprinos leiteiros e os procedimentos para a realização da ordenha higiênica:

a) MONTAGEM DO BALDE



Perfurar o fundo do balde de 8 L, e inserir o adaptador de caixa d'água no orifício.



Acoplar o registro de esfera de ½ polegada.



Unir a mangueira ao registro de esfera com o adaptador de ½ polegada.



Prender o esguicho na outra extremidade da mangueira.

Fonte: Chapaval *et al.*, 2009,

b) PREPARO DA SOLUÇÃO DE ÁGUA CLORADA

Colocar o cloro em um recipiente.



Retirar a quantidade de cloro a ser diluída com o auxílio de uma seringa de acordo com a tabela proposta.



Colocar cinco litros de água de boa qualidade no balde, adicionar o cloro comercial e proceder a mistura.

Fonte: Chapaval *et al.*, 2009.

c) TESTE DA CANECA DE FUNDO PRETO

Fonte: Chapaval *et al.*, 2009.

d) LAVAGEM DOS TETOS COM ÁGUA CLORA

Fonte: Arquivo pessoal.

e) SECAGEM DOS TETOS COM PAPEL TOALHA DESCARTÁVEL

Fonte: Chapaval *et al.*, 2009.

f) ORDENHA E FILTRAÇÃO DO LEITE

Fonte: Chapaval *et al.*, 2009.



Fonte: Arquivo pessoal.

g) PREPARO DO DETERGENTE ALCALINO



Coloque 20 gramas de detergente alcalino em pó (conforme o copo de medida que acompanha o Kit).



Coloque o detergente em uma garrafa tipo "pet" de dois litros, contendo 1 litro de água de boa qualidade.



Agite a garrafa até dissolver bem todo o detergente. Em seguida complete a garrafa com água até encher.

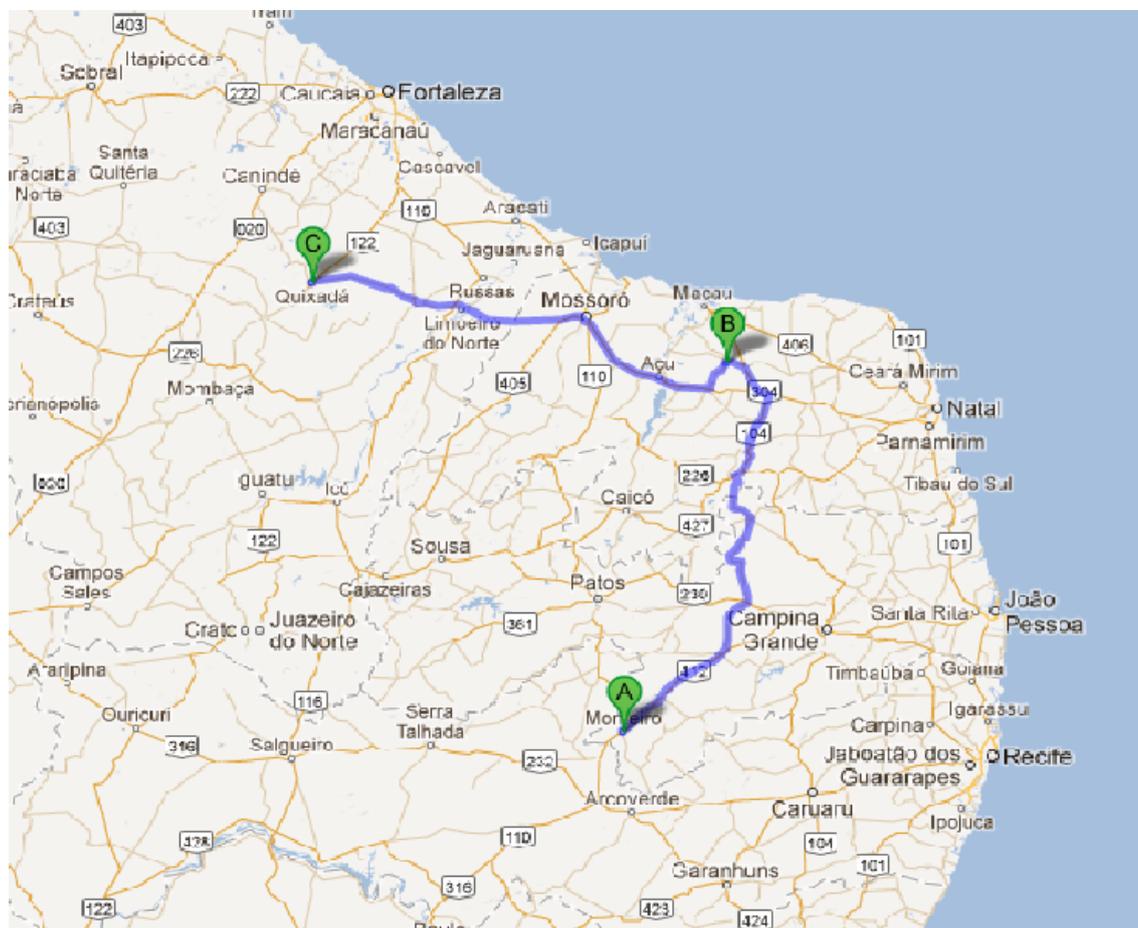
Fonte: Chapaval *et al.*, 2009.

h) LAVAGEM DOS MATERIAIS APÓS A ORDENHA



Fonte: Arquivo pessoal.

ANEXO B Mapa ilustrando as regiões visitadas nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Ceará.



Fonte: <http://maps.google.com.br/>