



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

PRISCILA SANTOS DA CONCEIÇÃO OLIVEIRA

**CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE QUANTO À
QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA PRODUZIDOS NA AGRICULTURA
FAMILIAR NO NORDESTE PARAENSE**

Belém-PA

2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

PRISCILA SANTOS DA CONCEIÇÃO OLIVEIRA

**CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE QUANTO À
QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA PRODUZIDOS NA AGRICULTURA
FAMILIAR NO NORDESTE PARAENSE**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Consuelo Lucia de Sousa Lima

Belém-PA

2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

PRISCILA SANTOS DA CONCEIÇÃO OLIVEIRA

**CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE QUANTO À
QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA PRODUZIDOS NA AGRICULTURA
FAMILIAR NO NORDESTE PARAENSE**

DATA DA AVALIAÇÃO: ____/____/_____

CONCEITO: _____

Banca examinadora:

Prof.^a. Dra. Consuelo Lucia de Sousa Lima
PPGCTA/ITEC/UFPA - Orientadora

Prof. Dr. Nelson Rosa Ferreira
PPGCTA/ITEC/UFPA – Membro Interno

Prof.^a. Dra. Suely Cristina Gomes De Lima
IFPA – Campus Castanhal – Membro Externo

Prof. Dr Antônio Manoel da Cruz Rodrigues
PPGCTA/ITEC/UFPA – Suplente

Belém-PA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- O48c OLIVEIRA, PRISCILA SANTOS DA CONCEIÇÃO.
CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE QUANTO À QUALIDADE
HIGIÊNICO-SANITÁRIA PRODUZIDOS NA AGRICULTURA FAMILIAR NO NORDESTE
PARAENSE : AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE NO NORDESTE PARAENSE / PRISCILA
SANTOS DA CONCEIÇÃO OLIVEIRA, CONSUELO LUCIA SOUSA DE LIMA. — 2018.
79 f. : il.
- Orientador(a): Prof^ª. Dra. CONSUELO LUCIA SOUSA DE LIMA
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto de
Tecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.
- I. qualidade do leite; produção leiteira; higiene na ordenha.. I. LIMA, CONSUELO LUCIA SOUSA DE.
II. LIMA, CONSUELO LUCIA SOUSA DE, *orient.* III. Título

CDD 637.127

Dedico,

Com todo amor e satisfação para meu PAI (Nelson) e minha MÃE (Edina), minhas maiores fortalezas e forças nessa vida!

AGRADECIMENTOS

O primeiro agradecimento SEMPRE vai ser para meu amado DEUS que jamais deixou meus medos dominarem meu coração, sendo meu maior amigo em todos os momentos e decisões. Obrigada Pai pela PACIÊNCIA, SABEDORIA, HUMILDADE e pelo AMOR.

À minha orientadora que aceitou esse desafio sem me conhecer e deu a oportunidade para eu desenvolver essa pesquisa. Obrigada professora por todas as dicas, ensinamentos e principalmente pela paciência (Eu dei trabalho). Mas meu maior agradecimento é por não desistir da nossa pesquisa. A senhora é o “cara” da Microbiologia!

À toda equipe do Laboratório de Microbiologia da UFPA, ao Instituto Federal do Pará -Campus Castanhal que se tornou minha segunda casa, a Dra. Cintya Oliveira e Dona Dolores do Instituto Evandro Chagas (IEC) pelo apoio, à Universidade Federal do Pará (UFPA) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA) pela oportunidade de cursar o mestrado, à Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pelo apoio financeiro na realização desta pesquisa.

Aos meus pais que são minha força de vontade para seguir em frente SEMPRE, independente dos obstáculos que surgem. O amor de vocês é o diferencial na minha vida e nas minhas decisões. Obrigada por me amar da forma que eu escolhi ser amada. É por vocês todo esse esforço! À minha avó Alzerina que faz eu sentir o maior amor do mundo, a minha avó Maria pelo carinho e ao meus avós (In memoriam) que estão me protegendo ao lado de Deus. E aos meus irmãos e primos que SÃO os mais LOUCOS (Acredite). Em especial ao meu grande companheiro Ednelson Oliveira, pelas madrugadas na estrada por esse Pará a fora comendo pão com água, obrigada meu amor, somos parceiros. Amo loucamente vocês!

Aos meus novos e antigos amigos que estão presentes nos melhores e piores momentos da minha vida, fazendo a diferença com muito companheirismo, diversão e amizade. Em especial aos meus companheiros de viagem: Rodolfo, Daniel, Camila, Alessandra, Amanda, Victor “Zootecnista”, Dona Maria 7, Renilson (Cuquinha), Bruno e meu grande amigo e irmão Ednelson.

À minha companheira de vida, Viviane, por aturar todos os meus estresses, meus medos, minhas dúvidas e principalmente por não deixar a “peteca cair”. Você é uma das minhas inspirações diárias para ser uma pessoa melhor. Obrigada por estar comigo nos melhores momentos e sem dúvida nos meus momentos de pânico. Só Deus, você e minha família sabe por tudo que passei e senti. Amo-te!

À minha grande incentivadora e amiga Prof.^a Célia Guimarães que mesmo longe, sempre se mostrou presente. Obrigada por acreditar em mim e no meu potencial. Teus ensinamento levo comigo em qualquer grau que eu suba nessa vida. A senhora é minha referencial de ética, profissionalismo e amor ao próximo. A professora Suely Lima membro externo da banca e uma das mentoras dessa pesquisa. Obrigada!

Super agradecimento aos meus grandes anjos nessa jornada profissional, que também foram determinantes para o sucesso da pesquisa: SUELY, BRUNO e ALYNE! Suely tornou-se minha grande confidente nesses meses de trabalho, um dos meus maiores presentes, além de ser uma profissional competente, é uma super amiga que te ouve, te aconselha, te diverte e acima de tudo te respeita. Obrigada Su! Bruno, serás sem dúvida um dos melhores Engenheiros de Alimentos que a UFPA irá formar. Parceiro, dedicado e atencioso. Obrigada mesmo! Alyne, tu és sucesso e inteligência! Obrigada por sempre mostrar que no final vai dar tudo certo.

Agradeço a todos que contribuíram do forma ativa ou passiva nessa minha jornada. Foram dois anos de muito aprendizado profissional e pessoal, agora é colher os frutos!

Obrigada!

Lembre-se que por onde passamos nessa caminhada (VIDA): “SEMPRE DEIXAMOS UM POUCO DE NÓS NAS PESSOAS”. Então, deixe sempre o melhor de você, com muito respeito, e principalmente com humildade. O ego atrapalha!

Priscila S. da C. Oliveira

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1. Grau de escolaridade dos produtores de leite das microrregiões do Nordeste Paraense.....	29
Figura 2. Sistema de produção das propriedades leiteiras das microrregiões do nordeste paraense.....	33
Figura 3. Suplementação alimentar do rebanho com concentrado, volumoso e mineral, nas microrregiões do Nordeste Paraense.....	34
Figura1. Porcentagem geral de atendimento aos tributos do <i>check-list</i> das Boas Práticas de Higiene na Ordenha na primeira e na segunda vistoria das propriedades rurais do Nordeste Paraense.....	49
Tabela 1. Percentuais de conformidade dos itens do <i>check-list</i> com valores significativos ($p < 0,05$) entre as vistorias nas propriedades leiteiras do Nordeste Paraense.....	50
Tabela 2. Resultados das análises microbiológicas das duas coletas de leite cru das 20 propriedades leiteiras do Nordeste Paraense.....	53
Tabela 3. Resultados das análises físico-químicas das duas coletas de leite cru das 20 propriedades leiteiras do Nordeste Paraense.....	57
Tabela 4. Resultados de conformidade das análises microbiológicas das duas coletas de leite cru antes e depois do treinamento com os valores de significância, das 20 propriedades leiteiras do Nordeste Paraense.....	59
Tabela 5. Resultados de conformidade das análises físico-químicas das duas coletas de leite cru antes e depois do treinamento com os valores de significância, das 20 propriedades leiteiras do Nordeste Paraense.....	60
Tabela 6. Correlação das variáveis microbiológicas analisadas para definir as principais relações significativas na 1º e 2º coleta de leite das 20 propriedades leiteiras do Nordeste Paraense.....	61
Tabela 7. Correlação das variáveis físico-químicas analisadas para definir as principais relações significativas na 1º e 2º coleta de leite das 20 propriedades leiteiras do Nordeste Paraense.....	61
Tabela suplementativa 1. Correlação dos itens do check-list com as variáveis microbiológicas e físico-químicas antes e depois do treinamento, das 20 propriedades leiteiras do Nordeste Paraense.....	67
Tabela suplementativa 2. Correlação dos itens do check-list com as variáveis microbiológicas e físico-químicas antes e depois do treinamento, das 20 propriedades leiteiras do Nordeste Paraense.....	70

Resumo

O leite é um dos produtos agropecuários mais consumidos e comercializados no Brasil. Produto este que tem características nutricionais excelentes para proliferação microbiana, favorecendo a redução na qualidade dos derivados lácteos produzidos. Além desse destaque produtivo, o leite está atrelado a agricultura familiar, o qual possui baixa produtividade decorrente das práticas de higiene inadequadas ou inexistentes. O presente estudo buscou caracterizar o sistema de produção, social e econômico de 20 produtores familiares do Nordeste Paraense. Além, de avaliar a influência das boas práticas de higiene na ordenha sobre a qualidade microbiológica e físico-química do leite in natura, afim de promover melhora na qualidade do leite, gerando impacto positivo nas 20 propriedades através da adequação a instrução normativa 62 do MAPA, 2011. Avaliações foram realizadas com base em um *check-list* e um questionário socioeconômico semiestruturado, afim de avaliar possíveis pontos de não conformidade nas propriedades e para caracterizar as principais técnicas de manejo. Foram realizadas análises microbiológicas e físico-químicas no leite cru antes e depois do treinamento em boas práticas, totalizando 40 amostras. Afim de comprovar a influência das boas práticas sobre a qualidade do leite.

Palavras-chaves: qualidade do leite; produção leiteira; higiene na ordenha.

Abstract

Milk is one of the most consumed and commercialized agricultural products in Brazil. This product has excellent nutritional characteristics for microbial proliferation, favoring the reduction in the quality of the dairy products produced. In addition to this productive highlight, milk is linked to family farming, which has low production due to inadequate or non-existent hygiene practices. The present study aimed to characterize the production, social and economic system of 20 family farmers in the Northeast of Para. In addition, to evaluate the influence of good hygienic practices on milking on the microbiological and physical-chemical quality of the milk in natura, in order to promote improvement in milk quality, generating a positive impact on the 20 properties through the adequacy of normative instruction 62 of MAPA, 2011. Evaluations were carried out based on a checklist and a semi-structured socioeconomic questionnaire in order to evaluate possible points of nonconformity in the properties and to characterize the main management techniques. Microbiological and physical-chemical analyzes were performed in raw milk before and after training in good practices, totaling 40 samples. In order to prove the influence of good practices on milk quality.

Key-words: milk quality; milk production; hygiene at milking.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 GERAL.....	12
2.2 ESPECÍFICOS	12
3 REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 PRODUÇÃO DE LEITE	13
3.2 PRODUTORES FAMILIARES NA PECUÁRIA LEITEIRA.....	14
3.3 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DO LEITE	15
3.4 QUALIDADE DO LEITE	16
3.5 BOAS PRÁTICAS DE HIGIENE NA ORDENHA	17
3.6 CÉLULAS SOMÁTICAS	18
3.7 MICROBIOLOGIA DO LEITE	19
3.7.1 Contagem total de aeróbios mesófilos	19
3.7.2 Coliformes	19
3.7.3 <i>Salmonella spp.</i>	20
3.7.4 <i>Staphylococcus aureus</i>	20
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

CAPÍTULO II

ARTIGO: Diagnóstico socioeconômico da cadeia produtiva do leite das microrregiões do nordeste do estado do Pará, Brasil.....27 a 43

CAPÍTULO III

ARTIGO: Influência das boas práticas de higiene na ordenha para a qualidade do leite in natura no Nordeste Paraense, Brasil44 a 77

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO

O leite é uma grande fonte nutritiva, sendo um dos produtos mais completos e ricos quando se diz respeito ao valor nutricional, e é amplamente utilizado na dieta humana em todas as faixas etárias. Além de estar entre os principais alimentos consumidos dentro da economia do Brasil, o leite tem grande importância no quesito geração de renda, destacando-se no âmbito social e econômico justamente pelo sua composição rica em nutrientes. É um dos principais produtos da agricultura familiar, e 55% do produto ofertado é proveniente de pequenos agricultores (SILVA et al., 2013).

A produção de leite na região Norte se desenvolve em pequenas unidades de produção diversificadas. No estado do Pará, assim como em toda a Região Amazônica, a pecuária de leite está ligada com a agricultura familiar (tamanho pequeno das propriedades, utilização da mão-de-obra familiar, com a maior parte das famílias residindo na propriedade leiteira) (SENA et al., 2013).

Mesmo com todo o entrave tecnológico o Pará vem ganhando destaque no ranking de produção nacional, ocupando 12ª posição em 2014. O rebanho de vacas ordenhadas aumentou na Região Norte, e no estado do Pará houve um aumento de 2,7% da produção de leite (14,7 milhões de litros) e a produção estadual alcançou 554 milhões de litros de leite (IBGE/PPM, 2014).

A atividade leiteira no Nordeste paraense apresenta uma enorme potencialidade, onde é importante à agregação de valor no leite produzido pelos pequenos produtores, proporcionando desenvolvimento e sustentabilidade das propriedades. É indispensável à elaboração de um produto que atenda os pré-requisitos higiênico-sanitários e tecnológicos, sem descaracterizar sua identidade cultural.

O mercado consumidor torna-se cada vez mais exigente em relação à qualidade do leite, devido à percepção da importância dos alimentos e seus componentes sobre a saúde. O leite de qualidade deve oferecer composição química, microbiológica, sensorial e contagem de células somáticas (CCS) que atendam aos parâmetros exigidos por lei (BRASIL, 2011).

No Brasil, a legislação vigente para os padrões de qualidade do leite é a Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2011) que estabelece novos parâmetros e datas limites para os níveis de contagem de células somáticas e contagem bacteriana total. O conhecimento e

aplicação da legislação são essenciais para que os produtores forneçam leite com qualidade (IEA, 2012).

Para o Brasil ser mais competitivo no mercado, é indispensável, que os produtores e técnicos ligados à cadeia produtiva do leite busquem melhorar a etapa de obtenção, aperfeiçoando a qualidade do produto e a segurança alimentar, além de manter a atividade rentável. Grande parte dos produtores ainda realizam práticas de higiene na ordenha e de gestão agropecuárias inadequadas, tendo com efeito um leite de baixa qualidade, com inúmeras perdas econômicas para a indústria (YUEN, YEE e YIN, 2012; PICOLLI et al., 2014).

Surge, assim, o imperativo de buscar soluções que englobem ações integradas envolvendo as várias etapas do processo produtivo de leite e seus derivados. Essas ações incluem a produção do leite nas pequenas propriedades rurais de base familiar. Desta forma, o presente estudo busca avaliar o sistema de produção quanto à qualidade higiênico-sanitária da produção leiteira de pequenos produtores do nordeste paraense, visando à segurança alimentar e a qualidade do leite e propor ações corretivas em Boas Práticas de Higiene na Ordenha afim de diminuir as não conformidades na obtenção do leite.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar o sistema de produção quanto à qualidade higiênico-sanitária da produção leiteira de pequenos produtores do nordeste paraense e contribuir para o desenvolvimento da atividade a partir da conscientização das boas práticas de higiene na ordenha.

2.2 Específicos

- Realizar diagnóstico socioeconômicos sobre o sistema de produção por meio de questionários;
- Avaliar as condições higiênico-sanitárias no processo de extração do leite e propor ações corretivas;
- Capacitar o produtor em Boas Práticas na obtenção do leite;
- Avaliar as características microbiológicas e físico-químicas das amostras de leite.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 PRODUÇÃO DE LEITE

O leite está entre os principais produtos da agropecuária mais importantes do Brasil. De acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (United States Department of Agriculture - USDA), o Brasil ocupou a quinta posição no ranking mundial de produção de leite em 2014, atrás da União Europeia, Índia, Estados Unidos e China. Desempenhando um papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população (USDA, 2014).

Dentre as regiões no Brasil com a maior produção leiteira, destacam-se a Região Sudeste e Sul que contribuíram com 35% da produção nacional. O estado de Minas Gerais manteve o primeiro lugar no “ranking” da produção leiteira, representando 27% do total produzido, seguido pelo Rio Grande do Sul com 14%, Paraná com 12,6% e Goiás com 11,4% (IBGE/PPM, 2014).

O Brasil possui uma diversidade muito grande em termos de produção de leite. Alguns estados com pouca tradição na criação do gado leiteiro, tem pouca representatividade nessa atividade, como o caso de alguns estados do Norte e Nordeste. Nestas regiões, predomina a criação de raças cruzadas que geralmente apresentam uma menor produtividade. O estado do Pará tem pouca representação devido possuir clima quente, o que impede a criação das raças leiteiras com alta aptidão de produção (IBGE/PPM, 2014).

Com todo o entrave tecnológico o Pará vem ganhando destaque no ranking de produção nacional, ocupando 12º posição em 2014. O rebanho de vacas ordenhadas aumentou na Região Norte, e no estado do Pará houve um aumento de 2,7% da produção de leite (14,7 milhões de litros) e a produção estadual alcançou 554 milhões de litros de leite (IBGE/PPM, 2014).

O estado do Pará possui algumas meso e microrregiões com grande potencial leiteiro. Em 2010, a microrregião do Guamá foi responsável por 54,5% do plantel de vacas ordenhadas e por 56% da produção de leite da mesorregião do nordeste paraense (IBGE, 2010). Outra região com destaque para a produção leiteira é a microrregião de Castanhal, que está situada na área de influência da Rodovia BR 316 e das diversas rodovias estaduais, interligando aos municípios vizinhos da Zona Bragantina, favorecendo o escoamento de produtos alimentícios. As microrregiões estudadas apresentam vantagens importantes, como clima favorável e a proximidades de centros consumidores, como Belém, a 68 km de

distância, possuindo assim um grande potencial e vantagens competitivas para o desenvolvimento da produção leiteira (MARTINS et al., 2008; SENA et al., 2013).

Em algumas mesorregiões do Pará, como o nordeste paraense, existem entraves, como: insuficientes técnicas de manejo de pasto, animal e sanitário; baixa utilização de insumos; além da baixa capacidade de investimentos, em virtude da produção ser caracterizada pela pequena propriedade descapitalizada (MARTINS et al., 2008; SENA et al., 2013).

3.2 PRODUTORES FAMILIARES NA PECUÁRIA LEITEIRA

No Brasil a pecuária leiteira é caracterizada por produtores de base familiar, em pequenas e médias propriedades, tendo a atividade como principal fonte de renda. No entanto, a falta de informação, assistência e investimentos na produção leiteira geram baixos índices de produtividade e qualidade do produto. Toda via, observa-se que propriedades com maior produção leiteira normalmente produzem leite de melhor qualidade, quando comparadas àquelas com menor produção e tecnificação (MELO e TEIXEIRA, 2017).

A pecuária leiteira possui em suas unidades de produção grande disponibilidade de recursos produtivos, facilitando o acesso ao mercado e oportunizando diferentes fontes de renda. O fluxo de renda mensal, o fácil escoamento de produção, somados com a possibilidade de exploração em áreas relativamente pequenas funcionam como atrativo para o setor lácteo, sobretudo para o pequeno produtor (SANTOS, 2012).

A produção leiteira vai além da alimentação familiar, permitindo a obtenção de renda mensal, que, em geral, é utilizada para as despesas domésticas e do próprio rebanho. A atividade permite ainda o uso de terras de forma intensiva de produção adotada pela agricultura familiar. A pecuária leiteira tem papel fundamental na fixação do homem no campo, visto que, é a única atividade no meio rural que exige a presença de mão-de-obra todos os dias do ano, contribuindo para redução do êxodo rural (SOUZA, 2007).

A principal dificuldade da pecuária familiar é a adoção de práticas de manejo recomendadas na ordenha, visto que, os hábitos, o tradicionalismo e a cultura acabam levando à resistência na adoção de novas tecnologias, ainda que estas sejam simples e acessíveis. Esta situação é observada em todos os tipos de produção agropecuária, incluindo a cadeia leiteira e agricultura familiar e patronal (ALMEIDA et al. 2016).

3.3 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DO LEITE

O leite é uma mistura homogênea rica em lactose, glicérides, proteína, sais, vitaminas, enzimas, das quais algumas estão em emulsão, suspensão e em dissolução verdadeira, como a gordura e substâncias associadas; as caseínas ligadas a sais minerais, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro, respectivamente (PEREDA et al., 2005).

A composição média dos principais componentes do leite apresenta 87,5% de água, 3,6% de gordura, 3,6% de proteína, 4,6% de lactose e 0,7% de sais minerais (BEHMER, 1999). A IN 62 estabelece que o leite cru refrigerado deve apresentar os teores mínimos de gordura, proteína e sólidos totais de 3,0, 2,9 e 11,4%, respectivamente (BRASIL, 2011). A água é o componente mais abundante no qual se encontram em solução os demais constituintes. Os sólidos totais englobam todos os componentes do leite, exceto a água (PACHECO, 2011).

A gordura do leite é composta principalmente por triglicérides, que representam cerca de 98%, e os 2% compreendem outros lipídeos, como o diacilglicerol, colesterol, fosfolipídios e ácidos graxos livres. Entre os nutrientes que compõe o leite, a gordura é o componente que sofre grande variação. Os teores de gordura no leite podem sofrer variações relacionadas à raça, a fatores individuais, estágio de lactação, idade, saúde do animal e intervalo entre as ordenhas (OLIVEIRA et al., 2010).

As proteínas do leite são classificadas em dois grupos, as caseínas e as proteínas do soro (beta-lactoglobulina, alfa-lactoalbumina, albumina do soro bovino, imunoglobulinas e glico-macropéptídeos). As caseínas precipitam por acidificação com pH igual a 4,6 e temperatura de 20°C, enquanto, as proteínas do soro permanecem solúveis nas mesmas condições (FARREL et al., 2004). A caseína é um dos mais abundantes componentes orgânicos do leite, juntamente com a gordura e a lactose, representando aproximadamente 85% da composição proteica. A caseína bovina pode ser classificada em quatro tipos de proteína com diferentes propriedades: as1-, as2-, b- e k-caseína, respectivamente, 38%, 10%, 34% e 15% da caseína total (OLIVEIRA et al., 2010).

A lactose é o principal carboidrato no leite, sendo essencial para a produção de derivados lácteos fermentados. A concentração desse nutriente no leite sofre variações de acordo com a raça da vaca, fatores individuais, infecção no úbere e estágio de lactação, além de apresentar papel fundamental na síntese do leite, como principal fator osmótico, atraindo água para as células epiteliais mamárias. Devido a essa relação entre a síntese de lactose e a

quantidade de água drenada para o leite, tornando-o componente que menos apresenta variação (OLIVEIRA et al., 2010).

3.4 QUALIDADE DO LEITE

O termo qualidade abrange as características intrínsecas de um produto e o seu processo produtivo. Desta forma, as Boas práticas na ordenha e a refrigeração para manutenção do leite em temperaturas de 4°C constituem importantes medidas para a garantia da qualidade do produto final que estão de acordo com os princípios de preservação ambiental, de responsabilidade social e da promoção humana (GALVÃO JÚNIOR et al., 2010).

O mercado está se tornando cada vez mais exigente em relação à qualidade do leite, graças à percepção do papel exercido pelos alimentos e seus componentes sobre a saúde dos consumidores. O leite destaca-se por fornecer nutrientes para o crescimento e desenvolvimento adequado do ser humano. Os estudos têm demonstrado que o leite e seus derivados podem auxiliar na redução dos riscos de doenças crônicas. Outras pesquisas mostram resultados que indicam que peptídeos específicos associados à caseína e proteínas do soro podem diminuir a pressão sanguínea, colesterol, diabetes e problemas cardiovasculares (SBD,2008; SBC,2010).

O leite de qualidade deve apresentar composição química, microbiológica (contagem bacteriana total – CBT), sensorial e Contagem de Células Somáticas (CCS) que atendam aos parâmetros exigidos por lei (BRASIL, 2011; RIBEIRO JUNIOR et al., 2013). No Brasil, a legislação vigente para os padrões de qualidade do leite é a Instrução Normativa (IN) nº 62 (BRASIL, 2011) que estabelece novos parâmetros e datas limites para os níveis de CCS e Contagem Bacteriana Total. Os principais parâmetros avaliados pela maioria dos programas de qualidade industrial do leite são os conteúdos de gordura, proteína, sólidos totais, CCS e a Contagem Bacteriana Total (SANDES et al., 2016). O conhecimento e aplicação da legislação são essenciais para que os produtores forneçam leite com qualidade (IEA, 2012).

As características do leite podem ser naturalmente alteradas. A sua composição favorece o desenvolvimento de bactérias e fungos, e sua qualidade é determinada através de parâmetros da sua característica físico-químicas e microbiota natural. Inclusive, quando leite é excretado pelos alvéolos da glândula mamária sadia o mesmo é estéril, havendo uma enorme probabilidade de ocorrer uma contaminação microbiológica devido a falhas durante a obtenção e processamento (FAGAN et al., 2008; SANDES et al., 2016).

A primeira contaminação do leite por micro-organismos indesejáveis pode ser em decorrência de deficiências no manejo dos animais e pela falta de higiene na ordenha, manutenção e desinfecção inadequadas dos equipamentos e utensílios, acondicionamento ineficiente e/ou inexistente do leite pós-ordenha e mão-de-obra sem qualificação (VALLIN et al., 2009). Algumas regiões do Brasil sofrem com problemas relacionados às condições higiênico-sanitárias inadequadas e/ou inexistente durante a obtenção do leite, ocasionando o comprometimento da sua qualidade e inocuidade (RAMOS et al., 2014; MENEZES et al., 2015; ALMEIDA et al., 2016).

3.5 BOAS PRÁTICAS DE HIGIENE NA ORDENHA

A qualidade do leite é influenciada por inúmeros fatores, entre os quais: deficiências no manejo e higiene da ordenha, problemas na desinfecção de equipamentos e utensílios, altos índices de contaminação do rebanho por mastite, práticas de pré-dipping e pós-dipping inexistentes ou deficientes, falta de higiene do manipulador, e entre outros (LANGONI et al. 2011; SILVA et al., 2011; NETA et. al 2015).

É importante obter um produto que atenda as exigências higiênico-sanitárias prevista na legislação. Para o Brasil ser mais competitivo no mercado, é indispensável, que os produtores e técnicos ligados à cadeia produtiva do leite busquem melhorar a etapa de obtenção, aperfeiçoando a qualidade do produto e a segurança alimentar, além de manter a atividade rentável (PICOLLI et al., 2014).

Grande parte dos produtores ainda realizam práticas de higiene na ordenha e de gestão agropecuárias inadequadas, tendo com efeito um leite de baixa qualidade, com inúmeras perdas econômicas para a indústria. As boas práticas de higiene na ordenha compõem um conjunto de atividades desenvolvidas dentro da propriedade com objetivo de garantir a saúde, o bem estar e a segurança dos animais, do ordenhador e do ambiente de trabalho. Essas práticas estão associadas ao processamento de derivados lácteos seguros e de qualidade, além de ser uma exigência dos consumidores e da legislação (YUEN, YEE e YIN., 2012; PICOLLI et al., 2014).

A ordenha abrange fatores importantes para a qualidade do leite como: a fisiologia e saúde do animal, práticas higiênico-sanitária na obtenção do leite, a organização da mão-de-obra e do ambiente de trabalho. As práticas de higiene aplicadas na ordenha tem três finalidades: (1) diminuir os riscos de penetração de bactérias patogênicas presentes sobre o

teto no interior da glândula mamária; (2) limitar a contaminação bacteriológica e de dejetos no leite; (3) contribuir para a estimulação na retirada do leite (SILVA et al., 2017).

A higienização dos tetos antes da ordenha contribui para melhorar a qualidade do leite e para prevenir e controlar as infecções da glândula mamária. Os cuidados higiênicos são baseados em estudos e procedimentos que contemplam o manejo e os equipamentos e utensílios da ordenha (SILVA et al., 2011).

A limpeza dos tetos mais difundida é o pré-dipping que consiste na imersão dos tetos em água clorada antes da ordenha, já o pós-dipping é a imersão em iodo após a ordenha. O pré-dipping é fundamental, pois apresenta bons resultados em relação à contagem bacteriana total e presença de *Staphylococcus* no leite (SOUZA et al., 2017).

As práticas de higiene na ordenha são essências e indispensáveis para a atividade leiteira, ao imergir os tetos cobrindo-os por inteiro com soluções antissépticas apropriadas é evidente a redução da mastite contagiosa na fazenda. O pré-dipping reduz novos casos de mastites causadas por coliformes e estreptococos ambientais, além de reduzir às taxas de infecção da glândula mamária no rebanho (SILVA et al., 2017).

3.6 CÉLULAS SOMÁTICAS

A invasão de patógenos na glândula mamária, ocasiona um processo inflamatório e o seu efeito é a migração e o aumento do número de leucócitos na glândula. As células somáticas fazem parte do sistema imunológico que migram para corrente sanguínea e descamam na própria glândula mamária, presentes no leite com objetivo de combater agentes agressores (CARNEIRO, DOMINGUES E VAZ, 2009).

A mastite altera a composição do leite, por modificar a permeabilidade dos vasos sanguíneos da glândula e alterar a habilidade de síntese do tecido secretor e pela ação direta dos patógenos. Entre as principais causas de infecções intramamárias, destaca-se a bactéria *Staphylococcus aureus* que é o agente etiológico na mastite subclínica. A CCS do leite indica de maneira quantitativa e indireta o grau de infecção da glândula mamária (BANDEIRA et al., 2013).

A alta CCS altera a composição e a vida de prateleira do leite e dos seus derivados, além de reduzir o rendimento e promover perdas de gordura e caseína durante a fabricação de queijos, gerando danos na rentabilidade, produtividade e na sanidade do rebanho leiteiro (SILVA et al., 2017).

Na IN nº 62 consta o cronograma dos prazos, para o atendimento dos requisitos de qualidade, incluindo a contagem de células somáticas no leite. Conforme essa normativa, a escalonamento dos limites para a redução de CCS até o ano de 2019, será de atingir 500 mil células/mL (CASSOLI, 2016).

3.7 MICROBIOLOGIA DO LEITE

3.7.1 Contagem total de aeróbios mesófilos

A contagem total de aeróbios mesófilos em placas é utilizada como indicador geral de populações bacterianas em alimentos. Quando encontradas em números elevados poderão causar deterioração do produto, sendo um indicativo de matérias-primas contaminadas, manipulação inadequada ou processamento insatisfatório (REIS; HOFFMANN e HOFFMANN, 2006).

Os mesófilos envolvem a maioria dos micro-organismos acidificantes do leite, além de serem deterioradores, se multiplicam ligeiramente quando o leite não é armazenado sob refrigeração adequada (BECKER, et al., 2010). Portanto, a principal referência utilizada para se conferir a qualidade do leite é o seu perfil microbiológico, verificado pela forma de obtenção (TEBALDI et al., 2008; BECKER, et al., 2010).

Segundo Jay (2005), umas das principais justificativas para essa contagem é que a maioria das bactérias patogênicas de origem alimentar é mesófila. Com tudo, uma alta contagem desses indicadores, significa que pode haver condições para que patógenos se multipliquem.

3.7.2 Coliformes

Os coliformes são constituídos por grupo de bactérias membros da família *Enterobacteriaceae* com grande capacidade de fermentar a lactose e produzir gás entre 35 e 37°C, e a 45°C, gram-negativos e não formadores de esporos. O principal hábitat é o trato gastrintestinal de humanos e animais. Os outros membros do grupo podem ser encontrados em fezes, porém são mais frequentemente isolados no ambiente (FERREIRA et al., 2016).

A presença de coliformes totais e termotolerantes nos alimentos em altas quantidades refletem a falta de higiene no processamento e na manipulação dos alimentos. Esses micro-organismos são indicadores de um processo deficiente (MARINHEIRO et al., 2015).

Na atividade leiteira o isolamento dos coliformes totais e termotolerantes são considerados como principal indicador de sanidade dos animais, asseio do ordenhador, boas práticas de higiene na ordenha e qualidade do leite cru (SILVA et al. 2010).

3.7.3 *Salmonella spp.*

O leite pode ser facilmente contaminado por patógenos através dos resíduos fecais, presentes em equipamentos e utensílios, poeira e outras fontes ambientais contaminadas, além de possuir alto teor de umidade, de proteína e de carboidratos, o que favorece a proliferação. A contaminação dos alimentos pode ocorrer através dos manipuladores que muitas vezes podem ser portadores de bactérias patogênicas, e ainda de procedimentos inadequados de higiene pessoal (SHINOHARA et al., 2008; MENEZES et al., 2014).

A *Salmonella* é pertencente à família *Enterobacteriaceae*, são bacilos Gram negativos, não formadores de esporos, anaeróbios facultativos, catalase positivo, oxidase negativos, redutores de nitrato e nitritos e geralmente móveis com flagelos peritriquios. A intoxicação por esse micro-organismo causada por ingestão de alimentos contaminados por fezes, visto que habitam o trato gastrointestinal de animais de sangue quente (CRISPIM e OLIVEIRA, 2014).

No leite bovino são isolados os sorovares de *Salmonella S.*, *Typhimurium*, *S. Montevideo*, *S. Newport*, *S. Dublin*, e a possibilidade de existir vários sorotipos presentes nesta matriz alimentar bem como em derivados lácteos processados sem tratamento térmico adequado (CARDOSO e CARVALHO, 2006; STULOVA et al., 2010).

O ministério da saúde relatou que nos anos de 2000 e outubro de 2015, foram registrados no Brasil, 10.666 surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos, estando a *Salmonella spp.* como principal micro-organismo isolado (BRASIL, 2015). A *Salmonella* ocasiona três tipos de enfermidades em humanos: a febre tifoide, as febres entéricas e as salmoneloses, causadas pela *S. typhi*, *S. paratyphi* e as demais salmonelas, respectivamente. Os sintomas decorrentes da salmonelose são dores abdominais, diarreias não sanguinolentas, náuseas e vômitos, febres, frequentemente, ocorre nas primeiras 36 horas após a ingestão do alimento contaminado (GRIMONT e WEILL, 2007; PARK et al., 2009).

3.7.4 *Staphylococcus aureus*

O gênero *Staphylococcus* é constituído por 41 espécies e 24 subespécies. Entre as bactérias desse gênero, a espécie *S. aureus* é a mais relacionada a casos e surtos de

intoxicação alimentar em razão da sua capacidade de produzir enterotoxinas. Ressalta-se que as enterotoxinas são termoestáveis, sendo que a pasteurização do leite é capaz de destruir o micro-organismo *S. aureus*, porém, não é capaz de inativar as toxinas, caso estejam presentes no alimento, pois estas são capazes de resistir a temperaturas elevadas por certo período de tempo (FUNCK et al., 2015).

Os *S. aureus* são cocos Gram positivos, mesófilos, anaeróbios facultativos, pertencem à família *Micrococcaceae*, não esporulados, e crescem na faixa de pH de 4 a 9,8. É comumente encontrado nas vias nasais, pele, faringe e períneo. Alguns desses micro-organismos produzem enterotoxinas, em temperaturas de 10°C a 46°C, sendo altamente termoestável (WERTHEIM et al., 2005).

O *S. aureus* é o principal agente causador da mastite subclínica, ocasionando danos à glândula mamária, ferimentos nos tetos e afetando as características físico-químicas e microbiológicas do leite, sem que o ordenhador perceba sua presença. Devido ser um micro-organismo patogênico que apresenta uma enorme capacidade de acomodação a condições ambientais adversas, torna-se um terrível agente de toxinfecção alimentar. A presença de *Staphylococcus* nos alimentos é vista como um forte indicador de deficiências de aspecto higiênico no processo de obtenção do alimento e manipulação (BORGES et al., 2008).

Nos anos de 2000 a 2014 foram noticiados 9.719 surtos de DTA's pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), onde 1.948.144 pessoas foram contaminadas, ocasionando em 192.803 doentes e mais de 112 óbitos no Brasil; sendo os principais micro-organismos a *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* (BRASIL, 2014). Os sintomas ocasionados pela ingestão de alimentos contaminados com *S. aureus*, incluem dores abdominais, diarreia, náuseas e vômitos, com durabilidade de até dois dias (JORGENSEN et al., 2005).

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.C.; SANTOS, C.A.; MENEZES, I.R.; TEIXEIRA, L.M.; COSTA, J.P.R.; SOUZA, R.M. Perfil sanitário de unidades agrícolas familiares produtoras de leite cru e adequação à legislação vigente. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.17, n.3, p. 303-315, 2016.

BANDEIRA, F.S.; PICOLLI, T.; ZANI, J.L.; SILVA, W.P.; FISCHER, G. Frequência de staphylococcus aureus em casos de mastite bovina subclínica, na região Sul do Rio Grande do Sul. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.80, n.1, p.1-6, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Doenças transmitidas por alimentos. **Dados epidemiológicos**. Brasília: MS; 2015.

_____. Ministério da Saúde - MS. Secretaria de Vigilância em Saúde - SVS. Departamento de Vigilância Epidemiológica - DEVIT. Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis - CGDT. **Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos – VE-DTA**. Brasília: MS; 2014.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite tipo A, Leite Cru Refrigerado e Leite Pasteurizado**. Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011.

BECKER, T.A.; NEGRELO, I.F.; RACOULTE, F.; DRUNKLER, D.L. Avaliação da qualidade sanitária de leite integral informal, pasteurizado, UHT e em pó comercializados na cidade de Medianeira e Serranópolis do Iguazu – Paraná. **Semana: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 31, n. 3, p. 707- 716, 2010

BEHMER, M.L.A. **Tecnologia do leite: queijo, manteiga, caseína, iogurte, sorvetes e instalações: produção, industrialização e análise**. 13 ed. São Paulo: Nobel, 1999.

BORGES, M. F.; NASSU, R. T.; PEREIRA, J.L.; ANDRADE, A. P. C.; KUAYE, A. Y. Perfil de contaminação por Staphylococcus e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo de coalho. **Ciência Rural**, v.38, n.5, ago, 2008.

CARDOSO, T.G.; CARVALHO, V.M. Toxinfecção alimentar por Salmonella sp. **Journal of the Health Sciences Institute**, São Paulo, v.24, n. 2, p.95-101, 2006

CARNEIRO, D.M.V.F.; DOMINGUES, P.F.; VAZ, A. K. Imunidade inata da glândula mamária bovina: resposta à infecção. **Ciência Rural**, v. 39, n. 6, p. 1934-1943, 2009.

CASSOLI, L.D. Prorrogaram a IN-62. E agora? Disponível: https://www.milkpoint.com.br/mypoint/clinicadoleite/p_prorrogaram_a_in62_e_agora_in62_cs_cbt_prorrogacao_qualidade_do_leite_mapa_5983.aspx. Acesso 10.11.2017

CRISPIM, G. J. B.; OLIVEIRA, V. M. Principais Bactérias de Interesse Médico Encontrados em Molhos e Condimentos de Lanchonetes Tipo Fast Food. **Ensaio Cienc., Cienc. Biol. Agrar. Saúde**, v. 18, n. 3, p. 115-124, 2014.

FAGAN, E.P.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F.; JOBIM, C. C. Avaliação de padrões físico-químicos e microbiológicos do leite em diferentes fases de lactação nas estações do ano em granjas leiteiras no Estado do Paraná – Brasil. **Semana: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 29, n.3, p. 651-660, jul./set. 2008.

GALVÃO JÚNIOR, J. G.B.; RANGEL, A. H. N.; MEDEIROS, H. R.; SILVA, J. B. A.; AGUIAR, E. M.; MADRUGA, R. C.; LIMA JÚNIOR D. M. Efeito da produção diária e da ordem de parto na composição físico-química do leite de vacas de raças zebuínas, **Acta Veterinária Brasileira**, v.4, n.1, p.25-30, 2010.

GRIMONT, H.F.; WEILL, F.X. Antigenic formulae of the Salmonella sorovars, 9 ed. **Institut Pasteur**. 2007

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Pesquisa Pecuária Municipal**. A produção brasileira de leite, 2010.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Pesquisa Pecuária Municipal**. A produção brasileira de leite, 2014.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Pesquisa Pecuária Municipal**, 2008.

Instituto Economia Agrícola. IEA. Instrução Normativa n. 62: uma decisão consciente para o setor lácteo. **Análise de Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 7, n. 2. 2012.

JAY, J.M. **Microbiologia de Alimentos**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed. 2005, 711p.

JORGENSEN, H.J.; MORK, T.; HOGÅSEN, H.R.; RORVIK, L.M. Enterotoxigens *S. aureus* in bulk milk in Norway. **Journal of Applied Microbiology**, v 99, n.1, p. 158-166, 2005.

LANGONI, H.; PENACHIO, D S.; CITADELLA, J.C.C.; LAURINO, F.; FACCIOLI-MARTINS, P.Y.; LUCHEIS, S. B.; MENOZZI, B. D.; SILVA, A. V. Aspectos microbiológicos e de qualidade do leite bovino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 12, p. 1059-1065, 2011.

MARINHEIRO, M. F.; GHIZZI, L. G.; CERESER, N. D.; LIMA, H. G.; TIMM, C. D. Qualidade microbiológica de queijo mussarela em peça e fatiado. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 1329-1334. 2015

MARTINS, G.C.C; REBELLO, F.K; SANTANA, A.C. Mercado e dinâmica espacial da cadeia produtiva do leite na região Norte. Belém: **Banco da Amazônia**, 67p. 2008. (Estudos Setoriais, 6).

MENEZES, I. R.; ALMEIDA, A.C.; MORÃO, R.P.; REIS, S.V.R.; SANTOS, C.A.; LOPES, I.L.N. Qualidade microbiológica do leite cru produzido no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciência e Veterinária**, v. 22, n. 1, p. 58- 63, 2015.

MENEZES, M.F.C.; SIMEONI, C.P.; ETCHEPARE, M.A.; HUERTA, K.; BORTOLUZZI, D.P.; MENEZES, C.R. Microbiota e conservação do leite. REGET. **Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental**, Santa Maria, v. 18, n. 5, p. 76-89, 2014.

NETA, F.C.N.; JUNQUEIRA, M.S.; CARNEIRO, J.C.S.; RAMOS, M.P.P.; ABDALLAH, F.R.; FRACALOSSO, C.P. Condições de produção de leite em propriedades familiares localizadas no município de Alegre – ES, Brasil. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, [S.l.], v. 70, n. 3, p. 117-131, dez. 2015.

OLIVEIRA, E. N.A.; SANTOS, D. C.; OLIVEIRA, A. S.; SOUSA, F. C. Composição físico-química de leites em diferentes fases de lactação. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 8, n. 4, p. 409-415, 2010.

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

PARK, S.H.; KIM, H.J.; CHO, W.H.; KIM, J.H.; OH, M.H.; KIM, S.H.; LEE, B.K.; RICKE, S.C.; KIM, H.Y. Identification of Salmonella enterica subspecies I, Salmonella enterica serovars Typhimurium, Enteritidis and Typhi using multiplex PCR. **FEMS Microbiol Lett.** Nov;301(1):137-46. 2009.

PEREDA, J.A.O.; RODRIGUEZ, M.I.C.; ÁLVAREZ, L.F.; SANZ, M.L.G.; MINGUILLÓN, G.D.G.F.; PERALES, L.H.; CORTECERO, M.D.S. **Tecnología de alimentos**. Traduzido por Fátima Murrad. Porto Alegre: Artmed, 2005. v.2, 279p.

PICOLLI, T.; ZANI, J.L.; BANDEIRA, F.S.; ZANI, J. L.; SILVA, B. F.; BÜTTOW ROLL, V. F.; ROCHA, R. M. E.; D'ÁVILA, V. G.; OLIVEIRA, H. S.; LIMA, M.; ARAÚJO, M. C.; FISCHER, G. Manejo de ordenha como fator de risco na ocorrência de microorganismos em leite cru. **Semina.**, v.35, p.2471-2480, 2014.

RAMOS, M. P. P.; PINTO, C. L. O.; CARVALHO, S. L.; CANGUSSÚ, L. V.; FREITAS, R. A.; LACERDA, J. S. J. Qualidade microbiológica e fatores que influenciam a produção de leite obtido de propriedades familiares no norte do Estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.4, n. 1, p. 1-15, 2014.

REIS, J. A. D., HOFFMANN, P., e HOFFMANN, F. L.. Ocorrência de bactérias aeróbias mesófilas, coliformes totais, fecais e Escherichia coli, em amostras de águas minerais envasadas, comercializadas no município de São José do Rio Preto, SP. **Hig. aliment**, 20(145), 109-115, 2006.

SANDES, A.B.; BARROS, L. S. S.; SILVA, M. H.; SANTOS, É S. V. Contagem de microorganismos indicadores em leite cru obtidos por ordenha não mecanizada e mecanizada de propriedades do recôncavo baiano. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.10, n.2) p. 271 – 289, abr – jun, 2016.

SANTOS, C.A. Qualidade do leite de rebanhos mestiços holandês e gir no norte de Minas Gerais e fatores de risco associados à mastite subclínica. Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros 2012. 91f. **Dissertação de Mestrado**, Montes Claros, MG.

SENA, A.L.S.; SANTOS, M.A.S dos.; SANTOAS, J.C. dos.; HOMMA, A.K.O. Avaliação do nível tecnológico dos produtores de leite na região oeste do estado do Pará. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 10, nº 3, 2013.

SILVA, P. A.; CALIXTO, J. M. R.; GORSKI, I. R. C; RABELO, V. M.; SOUZA, V. A.; OLIVEIRA, E. M. M. Caracterização da qualidade do leite in natura de um laticínio de campos gerais, Minas Gerais. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações**, v. 11, n. 2, p. 293-299, ago. 2013.

SILVA, L. C. C.; BELOTI, V.; TAMANINI, R.; D'OVIDIO, L.; RODRIGUES DE MATTOS, M.; CAMELO, T. A. A. M.; FREITAS, P. E. M. Rastreamento de fontes da contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do Agreste Pernambucano. Semina: **Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 267-276, 2011.

SILVA, V.A.M.; RIVAS, P. M.; ZANELA, M. B.; PINTO, A. T.; RIBEIRO, M. E. R.; SILVA, F. F. P.; MACHADO, M. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite cru, do leite pasteurizado tipo A e de pontos de contaminação de uma granja leiteira no RS. **Acta Sci Vet.**; 38:51-57, 2010.

SILVA, R.N.A.; SANTOS, A.P.L.; SOARES, L.S. Avaliação microbiológica das mãos de manipuladores em restaurantes comerciais e iNstitucionais da cidade de Salvador, BA. **Higiene Alimentar**, v.31, nº 270/271, 2017.

Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD). Diretriz brasileira de diabetes. 2008.

Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). Diretriz brasileira de hipertensão arterial. **Brazilian Journal of Hypertension**, vol. 17. n. 1. Jan/mar, 2010.

SOUZA, R.P. As transformações na cadeia produtiva do leite e a viabilidade da agricultura familiar: o caso do sistema Coorlac. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. **Dissertação de Mestrado**, Porto Alegre, RS, 2007.

SOUZA, P. S.; GONÇALVES, S. A.; DIAS, R. F. Aplicação de boas práticas por manipuladores de alimentos em pontos de venda de gelados comestíveis. **Higiene Alimentar**, n. 31, nº 268/269, 2017.

SHINOHARA, N.K.S.; BARROS, V.B.; JIMENEZ, S.M.C.; MACHADO, E.C.L.; DUTRA, R.A.F.; LIMA FILHO, J.L. Salmonella spp. importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência e saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 15, p. 1675- 1683, 2008.

STULOVA, I.; ADAMBERG, S.; KRISCIUNAITE, T.; KAMPURA, M.; BLANCK, L.; LAHT, T.M. Microbiological quality of raw milk produced in Estonia. **Letters in applied microbiology, Oxford**, v. 51, n. 6, p. 683-690, 2010

TEBALDI, V. M. R.; OLIVEIRA, T. L. C.; BOARI, C. A.; PICCOLI, R. H. Isolamento de coliformes, estafilococos e enterococos de leite cru provenientes de tanques de refrigeração por expansão comunitários: identificação, ação lipolítica e proteolítica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 3, p. 753- 760, 2008.

United States Department of Agriculture – USDA, 2014.

VALLIN, V.M.; BELOTI, V.; BATTAGLINI, A. P. P.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; ANGELA, H. L.; SILVA, L. C. C. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de

boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, p.181-188, 2009.

VIEIRA, L. C.; VEIGA, J. B.; FREITAS, C. M. K. H. Processamento do Leite na Microrregião de Castanhal e Município de Uruará. **Comunicado técnico**. ISSN 1517- 2244. Dezembro, 2004 Belém, PA.

WERTHEIM, H.F.; MELLES, D.C.; VOS, M.C.; VAN LEEUWEN, W.; VAN BELKUM, A.; VERBRUGH, H.A.; NOUWEN, J.L. The role of nasal carriage in *Staphylococcus aureus* infections. **Lance Infections Diseases**, v. 5, n. 12, p. 751 -62, 2005.

YUEN, S.K.; YEE, C.F.; YIN, F.H. Microbiological Quality and the impact of hygienic practices on the raw milk obtained from the small-scale dairy farmers in Sabah, Malaysia. **Int. J. Agr. Food Sci.**, v.2, p.55-59, 2012.

CAPÍTULO II

ARTIGO I: Diagnóstico socioeconômico da cadeia produtiva do leite das microrregiões do nordeste do estado do Pará, Brasil

Artigo submetido à revista International Journal of Dairy Technology

Resumo

A caracterização e o perfil socioeconômico e produtivo dos produtores familiares de leite das microrregiões do nordeste paraense, foi o principal objetivo deste estudo. Entre os meses de março e abril de 2016, foi aplicado um questionário nas 20 propriedades rurais dos municípios de Castanhal, Irituia, Nova Timboteua, Peixe-boi e São Francisco que trabalham com bovinocultura leiteira. A atividade leiteira na microrregião do nordeste do Estado do Pará caracteriza-se por apresentar baixos índices tecnológicos e produtivos. É fundamental que os produtores busquem aperfeiçoar seus conhecimentos técnicos e gerenciais, objetivando a otimização dos indicadores zootécnicos e produtivos.

Palavras Chaves: Gado de leite, produtores leiteiros, qualidade do leite.

Abstract

The main objective of this study was to characterize the socioeconomic and productive profile of family dairy farmer in the microregions of the northeast portion of the Brazilian state of Pará. A questionnaire was applied between March and April 2016 at the 20 rural properties of the cities of Castanhal, Irituia, Nova Timboteua, Peixe-boi, and São Francisco that work with dairy cattle. The dairy activity in the microregions of the northeast portion of the state of Pará is characterized by low technological and productivity indices. It is essential producers seek to improve their technical and managerial knowledge in order to optimize zootechnical and productive indicators.

Keywords: Dairy cattle, dairy producers, milk quality.

INTRODUÇÃO

A produção de leite na região Norte se desenvolve em pequenas unidades de produção diversificadas. No estado do Pará, assim como em toda a Região Amazônica, a pecuária de leite está ligada com a agricultura familiar (Sena et al., 2013). O Pará vem ganhando destaque no ranking de produção nacional, ocupando 12º posição em 2014. O rebanho de vacas ordenhadas aumentou na Região Norte, e no estado do Pará houve um aumento de 2,7% da produção de leite (14,7 milhões de litros) e a produção estadual alcançou 554 milhões de litros de leite (IBGE/PPM, 2014).

Em algumas mesorregiões do Pará, como o nordeste paraense, existem grandes entraves na produção leiteira, como: técnicas insuficientes de manejo de pasto, animal e sanitário; baixa utilização de insumos; além da baixa capacidade de investimentos, em virtude da produção ser caracterizada pela pequena propriedade descapitalizada (Martins et al., 2008; Sena et al., 2013). A atividade nessa região tem se tornado menos atraente em virtude das alternativas agrícolas que é a principal base econômica dessa mesorregião (Dantas et al. 2014). Com isso, o presente estudo tem como objetivo conhecer a realidade das propriedades leiteiras das microrregiões do nordeste paraense e caracterizar seu perfil de produção, podendo gerar informações que podem contribuir para a melhoria do setor produtivo na bovinocultura de leite no estado do Pará, considerando como parâmetro a Instrução Normativa 62, ano 2011, do Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o qual aborda os padrões microbiológicos e físico-químicas do leite.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em propriedades localizadas em cinco municípios das microrregiões do Nordeste paraense (São Francisco do Pará; Nova Timboteua; Castanhal; Peixe-boi e Irituia), os quais eram entrevistado os proprietários de cada propriedade, totalizando 20 produtores. As propriedades selecionadas possuem rebanho inferior a 100 animais, produção média diária abaixo de 100 litros e estão centralizadas em assentamentos que distribuem o leite produzido para empresas especializadas e para produção artesanal de produtos lácteos.

A caracterização dos produtores e da produção foi realizada durante os meses de março e abril de 2016, através da aplicação de um questionário elaborado e semiestruturado (Anexo A), adaptado de Dantas (2014), constituído por 14 blocos, com 50 itens com perguntas fechadas e abertas, visando obter informações sobre: Caracterização dos

produtores; grau de escolaridade; acesso e conhecimento da Instrução Normativa n° 62; moradia; tempo na atividade leiteira; assistência técnica; organização dos produtores; renda familiar; mão-de-obra na atividade; características da produção; alimentação do rebanho, manejo reprodutivo; manejo sanitário; e manejo na ordenha.

A aplicação do questionário foi realizada por estudantes de pós-graduação e graduação da Universidade Federal do Pará e do Instituto Federal do Pará, após um treinamento prévio a fim de garantir a uniformidade da coleta de informações, assegurando que as variações entre as respostas fossem devido às diferenças individuais e não devido à forma de interrogação dos pesquisadores. Para o tratamento dos dados foi utilizado o software estatístico BioEstat versão 5.3, sendo realizada a análise gráfica através da distribuição de frequência em termos percentuais. Esse método visa agrupar os dados por classe de ocorrência, resumindo a análise de conjunto de dados em gráficos (Martins 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização dos produtores

A análise do questionário nos permitiu extrair as seguintes informações: Nas propriedades avaliadas verificou-se que o manejo da produção leiteira é realizado por pessoas do sexo masculino (100%), entretanto a mão-de-obra-feminina tem participação direta na gestão dos empreendimentos. Dantas et al., (2016), em seu estudo com produtores leiteiros de Irituia e Ulianópolis, Pará, também constataram que as mulheres são normalmente responsáveis pelos serviços internos na propriedade, visto que, os homens conduzem atividades operacionais internas e externas relacionada a gestão do agronegócio, como venda e compra de materiais de campo.

Magalhães (2009) alega que com o crescimento da produção leiteira, houve aumento significativo na sua importância econômica e social, e com isso os homens passaram a ter autonomia sobre a atividade e com o processo de modernização do setor incentivaram ainda mais o domínio masculino sobre a produção familiar. Neste estudo evidenciou-se que apenas os homens participam de cursos e treinamento.

Grau de escolaridade

Sessenta e cinco por cento dos produtores possuíam ensino fundamental e 10% eram analfabetos (Figura 1). Oliveira et al., (2013), afirmam que pessoas com baixo grau de escolaridade são menos passíveis a aceitar novas técnicas e absorver informações referentes à

práticas de manejo, dificultando a adaptação nas transformações tecnológicas que ocorrem na pecuária leiteira.

Dantas et al., (2016) em sua pesquisa com pecuarista verificaram que a maioria não tinha o ensino fundamental completo e afirmam que dificilmente esse quadro sofreria mudanças, a não ser que haja políticas públicas com objetivo de reduzir essa realidade.

Acesso a Instrução Normativa nº 62

Quanto ao acesso à Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2011), do Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o qual aborda os padrões microbiológicos e físico-químicas do leite, verificou-se que 95% dos produtores desconheciam a mesma. Acredita-se que tal realidade seja atribuída a inúmeros fatores, como a falta de políticas públicas específicas, baixo nível de escolaridade dos produtores e acesso limitado a informações tecnológicas. Embora a aplicação da normativa tenha a finalidade de melhorar a qualidade do leite produzido no Brasil, nota-se que é necessário o investimento na formação técnica dos produtores, por meio de treinamento e cursos em boas práticas, especialmente aqueles de base familiar, cujo sustento da família advém da produção de leite (Martins et al. 2008). A preocupação com os pequenos produtores baseia-se no fato de que a grande parte não possui condições financeiras e tecnológicas para adequar-se às normas propostas nem de adquirir equipamentos exigidos para incorporar as mudanças (Anjos et al. 2004; Battaglini et al. 2013).

Moradia

Com relação à moradia 50% dos produtores residiam nas fazendas e 50% na zona urbana. Os produtores que residem na propriedade possuem maior controle e envolvimento nas atividades da fazenda e dos animais. Já os produtores da zona urbana designavam todo manejo dos animais e venda do leite aos vaqueiros, uma vez que, há pouco contato dos mesmo com a atividade leiteira. Neves et al. (2011) em Petrolina, Pernambuco, constataram que 46,4% dos produtores residiam na zona urbana, segundo os mesmos não moravam nas propriedades devido à pequena distância entre as fazendas e a cidade. Dantas et al. (2016), reforçam que produtores que residem nas próprias propriedades rurais obtém maior autonomia na produção leiteira e no processo de obtenção do leite, sendo uma característica positiva.

Tempo na atividade leiteira

Constatou-se que em 65% dos produtores estão na atividade leiteira a mais de 10 anos, e o demais estão de 6 a 10 anos. Aleixo et al. (2007), afirmam que o tempo de experiência na pecuária leiteira gera ganhos de conhecimento sobre o sistema de produção. No entanto, produtores com pouca experiência normalmente possuem baixo desempenho zootécnico e produtivo, ocasionando a desistência da atividade. Para Garcia et al. (2012) e Dantas et al. (2016) a falta de experiência dos produtores quanto manejo do gado é o principal fator para a desistência da produção leiteira, uma vez que, a vivência é determinante para o aprimoramento das técnicas e práticas de manejo dos animais.

Assistência técnica

Quanto à assistência técnica, 85% dos produtores afirmaram não ter acesso a este serviço e os demais que garantiram ter acesso, relataram que a orientação era limitada. Para Oliveira et al. (2013) a falta de acompanhamento técnico influencia diretamente aos baixos índices de produtividade do empreendimento rural, dificultando o acesso do produtor com as novas tecnologias. Essa assistência técnica limitada foi observada por Dantas et al. (2016) quando caracterizou os produtores do sudeste paraense, constatando que a visita técnica era apenas na casa do produtor e não na propriedade em si, com orientações básicas de manejo sanitário e nutricional. Bazotti, Nazareno e Sugamoto (2012) explicam que a assistência técnica é fundamental para obtenção de resultados positivos na atividade, uma vez que, sua ausência ou ineficiência impede a verticalização de conhecimento e informações sobre técnicas de manejo entre o produtor e o técnico. E com isso, reduzindo a adoção de novas práticas tecnológicas que poderiam gerar inovação e rentabilidade das propriedades, viabilizando a economia de pequenas e médias fazendas.

Organização dos produtores

Em relação à organização, 70% dos produtores afirmaram não participar de nenhuma cooperativa, associação ou sindicato, relatando a preferência em trabalhar sozinho e por acreditarem que não há retorno financeiro em se organizar com outros produtores. A organização em cooperativas leiteiras no nordeste paraense seria uma excelente opção para o escoamento da produção, visto que, está próximo dos grandes centros consumidores. Para Abreu et al. (2008) a cooperativa é uma empresa formada e dirigida por uma associação de usuários, que se agrupam em igualdade de direitos, com a finalidade de desenvolver uma

atividade econômica ou prestar serviços comuns, eliminando os intermediários. O movimento cooperativista contrapõe-se às grandes corporações capitalistas de caráter monopolístico.

Já o associativismo é uma forma dos produtores de leite se organizarem para ter acesso à políticas públicas coletivas, melhores preços na compras de insumos, e assistência técnica especializada. Esse tipo de organização pode gerar grandes pontos positivos para os produtores de baixa produção e que tenha o leite como única renda, auxiliando a vencer as barreiras do conhecimento (Kunzler e Bulgacov 2011). No presente estudo os demais produtores que fazem parte do sindicato rural dos seus municípios relatam que esse tipo de organização é importante para obtenção de conhecimento, por meio de cursos e treinamentos que são ofertados pelos mesmos.

Renda familiar

Quanto a renda familiar advinda da produção de leite, 25% dos produtores recebem em média US\$ 229,31, 45% recebem US\$ 687,93 e 25% recebem US\$ 1146,55, tendo a atividade como a sua única renda mensal. Demais produtores relataram que dentro de suas propriedades existe a diversificação de produção, como hortas, criação de galinha, gado de corte e fruticultura, garantindo outras fontes de renda.

Norde (2006), acredita que a pecuária leiteira garante à unidade familiar um fluxo de renda mensal e estável, além de exigir uma intensa absorção da força de trabalho, seja na ordenha, na manutenção das instalações, ou no tratamento e alimentação do rebanho. A partir dessa constatação, inúmeras famílias, sobretudo as mais numerosas, depara-se com a necessidade de aperfeiçoar continuamente o sistema de criação, de buscar uma intensificação e diversificação do uso do solo com o objetivo de aumentar a geração de renda e, simultaneamente, encontrar formas de ocupação produtiva para os membros da família. Por isso que muitos produtores desenvolvem a pecuária junto a outros plantios e criações, com isso, diversificam as formas de uso do solo, dos recursos produtivos e da força de trabalho.

Mão-de-obra na atividade

A mão-de-obra nessa região corresponde a 55% familiar, visto que, a contratação de mão-de-obra torna a atividade leiteira onerosa, inviabilizando a produção. No entanto, 45% preferem contratar mão-de-obra temporária para executar serviços específicos no manejo da ordenha e dos animais. Silva et al. (2010) avaliaram o sistema de produção de leite no interior de São Paulo, onde observaram que grande parte dos colaboradores era membros da família,

uma vez que nessa região predominava mão-de-obra familiar e os donos residiam nas fazendas, por isso, a mão-de-obra contratada era reduzida.

Características da produção

A atividade leiteira na região é predominantemente desenvolvida em sistema extensivo, onde 80% das propriedades é caracterizada nessa categoria (Figura 2). Na pesquisa de Dantas et al. (2016), onde caracterizaram o sudeste e nordeste paraense verificou-se que 94% dos produtores desenvolviam atividade nesse tipo de sistema.

O aproveitamento racional das áreas de pastagem utilizada em sistemas semi-intensivos possibilita ao produtor um equilíbrio entre a elevada produção e potencial nutritivo da forragem, gerando a utilização uniforme das pastagens ocasionando uma maior produção de leite (Gonçalves e Neto 2002). Dias-Filho (2011), explana sobre o potencial brasileiro no sistema de produção a pasto, especialmente na região norte, entretanto, para que seja viável é fundamental a escolha adequada da forrageira atendendo suas necessidades nutricionais e de correção do solo.

A área total das propriedades avaliadas variou de 25 a 80 hectares, estando a maioria na faixa de 50 a 80 ha, com produção média de leite no período seco de 100 litros/dia e no período chuvoso de 120 litros/dia, época com maior potencial de pastagem. O principal destino da produção é para laticínios da região. Para 80% dos produtores está é a principal atividade desenvolvida, os demais diversificam suas atividades na fazenda. O plantel médio de vacas existentes nos empreendimentos rurais durante 365 dias é de 54 animais, sendo os produtores classificados de acordo com a quantidade do efetivo de bovinos leiteiros. Os menores produtores foram representados por aqueles que possuíam menos de 10 vacas, correspondendo 10,53%, e os maiores por aqueles que apresentaram na faixa de 11 a 50 animais (68,42%) e o demais se encontraram na faixa de 51 a 100 animais, tendo em média 15 animais em lactação.

Alimentação do rebanho

Quanto à alimentação do rebanho, os principais tipos de pastagens, o capim braquiarião (*Brachiaria- brizantha*) e capim Mombaça (*Panicum maximum*) destacam-se, onde 60% dos produtores preferem essas espécies devido a adaptabilidade na região e o valor nutricional. Os demais produtores (40%) relataram a preferência pelo capim quicuío da Amazônia (*Brachiaria- humidicula*), uma vez que, se adapta muito bem em solos de baixa fertilidade e

maior acidez. Bittencourt e Veiga (2001) frisam que a preferência pelo braquiarião nessa região se dá em virtude da qualidade nutricional, resistência às cigarrinhas e boa adaptação ao clima local.

Com relação à suplementação alimentar 60% dos produtores utilizam concentrado (resíduo de cervejaria) e capineira de capim elefante (*Pennisetum purpureum* var. cameron) como volumoso. Quanto a mistura mineral 90% dos produtores realizavam essa suplementação mineral.

Na visita in loco observou-se que o armazenamento do resíduo de cervejaria era feito de forma inadequada, além de que o ponto de corte da capineira já estava ultrapassado, favorecendo a diminuição da produtividade dos mesmos. Ao se tratar de suplementação mineral 90% dos produtores fazem de forma incorreta, utilizando sal de cozinha e altas concentrações. Pastagens bem manejadas reduzem a necessidade de suplementação dos animais, especialmente no período chuvoso podendo suprir as necessidades alimentares de vacas em lactação, gerando aumento na produção de leite (Martins et al. 2004).

Manejo sanitário

Quanto à sanidade dos rebanhos, todos os produtores relataram que fazem o controle sanitário apenas da aplicação de vacina contra raiva e contra aftosa e brucelose, estas fiscalizadas pela Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará (ADEPARÁ). Entretanto, nenhum dos produtores realizam testes de diagnóstico para brucelose e tuberculose. Em relação a doenças infecciosas 90% fazem tratamento de diarreia e mastite, sendo os mais tratados. Já o controle de endo e ectoparasitas 85% e 95%, respectivamente, afirmaram realizar esse procedimento. O risco de transmissão das doenças infecciosas e de caráter zootécnico podem gerar inúmeros prejuízos econômicos na atividade, tal como redução na produção, contaminação do rebanho, diminuição na taxa de natalidade e por fim problemas na identificação das doenças (Boland et al. 2012; Díez e Coelho, 2013).

Manejo reprodutivo

No manejo reprodutivo 95% dos produtores realizam a monta natural, onde não há nenhum controle das vacas quanto ao cio deixando o reprodutor copular de forma aleatória. Essa pratica influencia diretamente no índice de natalidade de bezerros na propriedade, gerando impacto negativo na produção leiteira. Sena et al. (2013) realizaram um estudo no oeste do estado do Pará, e constataram que as novas tecnologias de manejo reprodutivo

apresentaram menor proporção de utilização, enfatizando a necessidade de disseminação de tecnologias via políticas públicas para suprir essas deficiências. O ideal seria cursos e treinamentos em inseminação artificial, através dos sindicatos rurais em parceria com as prefeituras e órgãos de assistência técnica especializada.

Manejo da ordenha

Em todas as propriedades avaliadas (100%) a ordenha era realizada de forma manual e que, em nenhuma era realizado os procedimentos de Boas Práticas de Higiene na Ordenha (BPHO) o que compromete as condições de higiene e consequentemente a qualidade do leite. De maneira geral, a baixa qualidade do leite pode ser atribuída a deficiência ou ausência de manejo, falta de higiene na ordenha, saúde da glândula mamária, higienização incorreta dos equipamentos e utensílios, e refrigeração ineficiente, ou inexistente (Nero et al. 2005).

A BPHO na pecuária leiteira é um conjunto de técnicas desenvolvidas dentro do empreendimento rural com a finalidade de garantir a saúde, o bem-estar e a segurança dos animais, do homem e do ambiente de trabalho. Essas práticas estão associadas ao beneficiamento de produtos lácteos seguros e de qualidade, além de ser exigências dos consumidores, industrial e legislação (Embrapa 2005).

CONCLUSÕES

A atividade leiteira na microrregião do nordeste do Estado do Pará caracteriza-se por apresentar baixos índices tecnológicos e produtivos. É fundamental que os produtores busquem aperfeiçoar seus conhecimentos técnicos e gerenciais, objetivando a otimização dos indicadores zootécnicos e produtivos da propriedade rural, visando um maior desenvolvimento da produção leiteira na região. As pesquisas de caracterização das propriedades leiteiras familiares tornam-se essenciais para conhecer a realidade dos empreendimentos rurais, facilitando o acesso aos créditos governamentais e geração de renda para os produtores envolvidos na cadeia.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Pará e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. À Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pelo apoio financeiro na realização desta pesquisa.

REFERENCIAS

- Murphy P M, Lynch D e Kelly P M (1999) Crescimento dos bacilos termofílicos formadores de esporos no leite durante a fabricação de pós com baixo teor de calor. *International Journal of Dairy Technology* 52 45–50.
- Abreu B S, Baracuhy Neto G M, Araújo PS, Bezerra P T C Fernandes Neto S (2008) Cooperativismo como alternativa para o desenvolvimento regional - o exemplo da COAPECAL. *Revista de Geografia. Recife: UFPE – DCG/NAPA* 25 3.
- Anjos F S, Godoy W, Caldas N V, Gomes M C (2004) Agricultura familiar e políticas públicas: o impacto do PRONAF no Rio Grande do Sul. *Revista de Economia e Sociologia Rural* 42 529-548.
- Aleixo S S, Souza J G, Ferraud AS (2007) Técnicas de análise multivariada na determinação de 11 grupos homogêneos de produtores de leite. *Revista Brasileira de Zootecnia* 36 6 2168-2175.
- Battaglini A P P, Fagnani R, Dunga K S, Beloti V (2013) Difusão de boas práticas e caracterização de propriedades leiteiras. *Archivos de Zootecnia* 62 151-154.
- Bazotti A, Nazareno L R, Sugamoto M (2012) Caracterização socioeconômica e técnica da atividade leiteira do Paraná. *Revista Paranaense de Desenvolvimento* 123 213-234.
- Bittencourt P C S, Veiga J B da (2001) Avaliação das pastagens de *Brachiari brizantha* cv. Marandu em propriedades leiteiras de Uruará, região da Transamazônica, Pará, Brasil. *Pasturas Tropicales* 23 2 2-9.
- BRASIL (2011) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite tipo A, Leite Cru Refrigerado e Leite Pasteurizado. Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011.
- Boland F, Kelly, G E, Good M, More S J (2012) Bovine tuberculosis and udder health in Irish dairy 25 herds. *The Veterinary Journal* 192 1 71-74.
- Dantas V V (2014) Caracterização dos sistemas de produção na bovinocultura leiteira no sudeste paraense, Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Pará,
- Dantas V V, Oaigen, R P, Santos M A S, Godoy B S, Silva F, Corrêa R P, Domingues, F N, Marques C S S (2016) Características dos pecuaristas e da produção leiteira nas mesorregiões sudeste e nordeste do estado do Pará, Brasil. *Semina: Ciências Agrárias* 37 3 1475-1488.
- Díez, J G, Coelho A C (2013) An evaluation of cattle farmers' knowledge of bovine brucellosis in northeast Portugal. *Journal of Infection and Public Health, Riyadh* 6 5 363-369.

- Dias-filho M B (2011) Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa 40 270-279.
- EMBRAPA (2005) Boas Práticas agrícolas para produção de alimentos seguros no campo-elaboração de manual de boas práticas agropecuárias na produção leiteira, PAS/EMBRAPA. Manual técnico 26.
- IBGE (2014) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Pesquisa Pecuária Municipal. A produção brasileira de leite.
- Kunzler M T, Bulgacov S (2011) As estratégias competitivas e colaborativas e os resultados individuais e coletivos no associativismo rural em Quatro Pontes (PR). *Revista de Administração Pública* 45 5 1363-1393.
- Magalhães R S A (2009) “Masculinização” da produção de leite. *Revista de Economia e Sociologia Rural* 47 1 275-300.
- Martins C E, Cosér A C, Deresz F (2004) Formação e utilização de pastagem manejada em sistemas intensivos de produção de leite. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 10 p. (Embrapa Gado de Leite). Circular técnica, 79.
- Martins G C C, Rebello F K, Santana A C (2008) Mercado e dinâmica espacial da cadeia produtiva do leite na região Norte. Belém: Banco da Amazônia, 67 (Estudos Setoriais, 6).
- Neves A L A, Pereira L G R, Santos R D, Araújo G G L, Carneiro A V, Moraes A S, Spaniol, C M O, Aragão A S L (2011) Caracterização dos produtores e dos sistemas de produção de leite no perímetro irrigado de Petrolina/PE. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 12 1 209-223.
- Nero L A, Mattos M R, Beloti V, Barros M A, Pinto P A N, Andrade N J, Silva N J, Franco D G M (2005) Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela IN 51. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 25 191-195.
- Sena A L S, Santos M A S, Santos J C, Homma A K O (2013) Avaliação do nível tecnológico dos produtores de leite na região oeste do estado do Pará. *Revista de Economia e Agronegócio* 10 3.
- Silva V A M, Rivas P M, Zanela M B, Pinto A T, Ribeiro M E R, Silva F F P, Machado M (2010) Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite cru, do leite pasteurizado tipo A e de pontos de contaminação de uma granja leiteira no RS. *Acta Scientiae Veterinariae* 38 51-57.

Figura 1

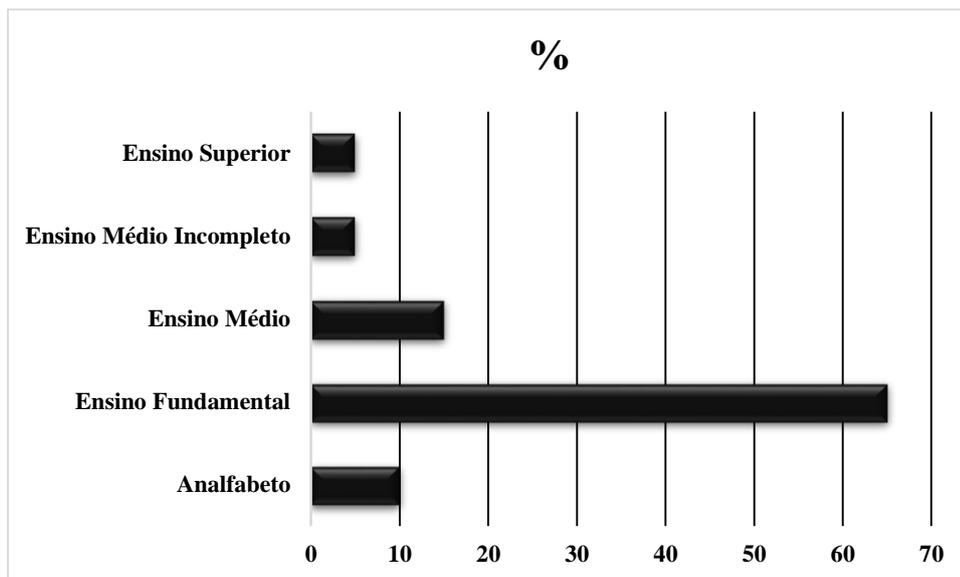


Figura 2

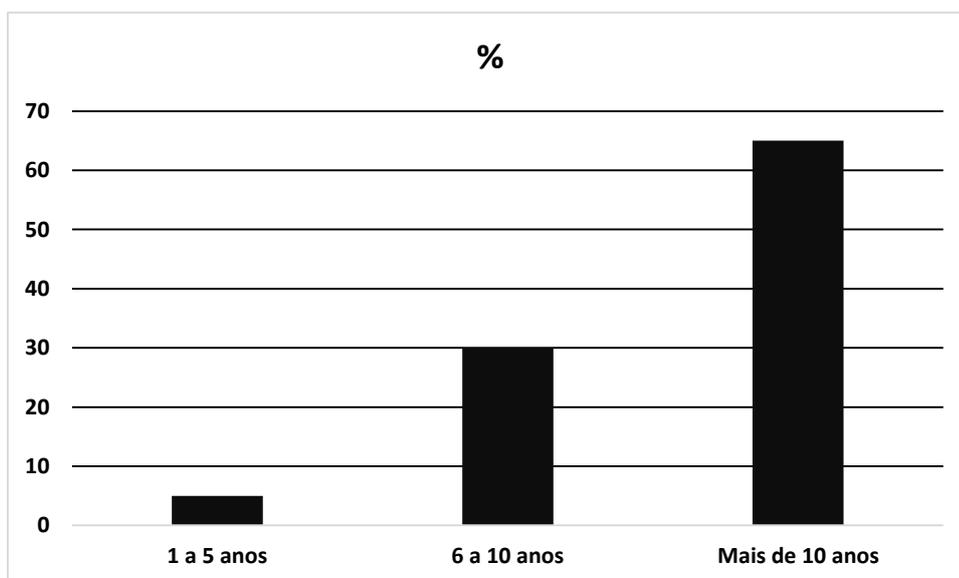
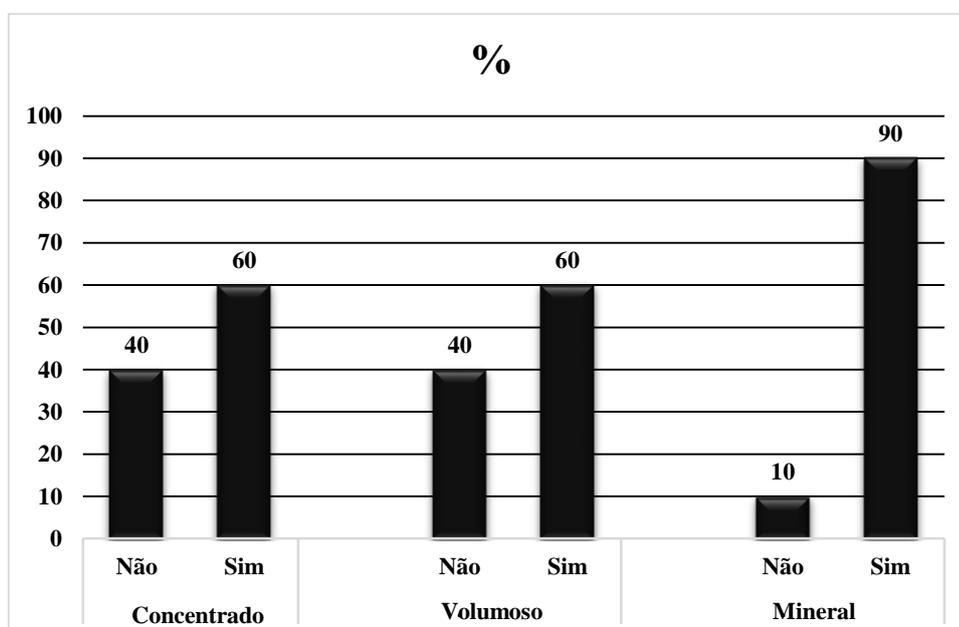


Figura 3



ANEXO A
QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO

- **Caracterização do produtor**

Município _____

Nome da Propriedade: _____

Nome do Produtor: _____

Idade do Produtor: _____

Sexo: () Masculino () Feminino

- **Grau de escolaridade**

Qual o nível de escolaridade do produtor?

() Analfabeto () Ensino fundamental () Ensino médio () Ensino superior () Pós

graduação

- **Acesso a Instrução Normativa nº 62**

Tem acesso a IN nº 62?

() SIM () NÃO

- **Moradia**

O produtor mora na propriedade?

() Sim () Não

- **Tempo na atividade leiteira**

Há quantos anos trabalha com a produção de leite?

() Menos de 1 ano () 1 a 5 anos () 6 a 10 anos () Mais de 10 anos

- **Assistência técnica**

Possui assistência técnica: SIM () NÃO ()

- **Organização dos produtores**

Participa de associação/cooperativa/sindicato: SIM () NÃO ()

- **Renda familiar**

Qual o valor da produção familiar mensal advinda da produção de leite?

() Menos de 1 SM () 1 a 5 SM () 6 a 10 SM () 11 a 15 SM ()

Acima de 15 SM

- **Mão-de-obra na atividade**

Quantas pessoas da família envolvidas na atividade? _____

nº de funcionários: _____

- **Características da produção**

Qual a área total da propriedade em (ha)? _____

A produção de leite é a principal atividade explorada? () Sim () Não

() Venda de Leite () Venda de Ventres (Novilhas, Vacas) () Venda de Touros (Mérito Genético)

() Venda de queijo () Outros: _____

Qual destino do leite?

Laticínio () Produção artesanal derivados lácteos () Queijaria ()

Distribuição própria ()

São desenvolvidas outras atividade na propriedade? () Sim () Não

() Bovinocultura de corte () Ovinocultura ()

Suinocultura

() Pesca e aquicultura () Agricultura;

Quais? _____

() Caprinocultura () Bubalinocultura () Hortifrutigranjeiro

Qual o regime de criação de gado?

() Extensivo () Semi-intensivos () Intensivo/Confinado

Qual a fonte de água existente na propriedade?

() Rio/Igarapé () Represa/Açude () Bebedouros artificiais () poço artesiano ()

) Cosanpa

Qual a principal raça bovina leiteira no rebanho?

() SRD () GIR () GIROLANDO () HOLANDÊS ()

MEIO-SANGUE

Qual a quantidade média de vacas leiteiras existentes na propriedade durante o ano?

() Menor que 10 () 11 a 50 () 51 a 100 () Acima de 100

Qntdade _____

Qual a média anual de vacas em lactação?

() Menor que 10 () 11 a 50 () 51 a 100 () Acima de 100

Qntdade _____

Qual a produção média de leite no período seco? - Litros/dia

() Até 50 Lt () 51 a 100 Lt () 101 a 200 Lt () Acima de 200Lt

Qntdade _____

Qual a produção média de leite no período chuvoso? - Litros/ano

Até 50 Lt 51 a 100 Lt 101 a 200 Lt Acima de 200 Lt

Qntdade_____

Volume diário de leite:_____ Quantidade entregue ao expositor
semana_____

• **Alimentação do rebanho**

Quais os tipos de pastagens são utilizadas?

Braquiário (Braquiária brizantha) Braquiária decubens

Humidícola (Braquiária)

Capim Mombaça (panicun) Capim Tanzânia panicun

Capim colômbio Panicun Outros_____

De quanto em quanto tempo o produtor realiza a recuperação de uma mesma área?

Anualmente A cada 2 Anos Entre 2 a 5 Anos Entre 5 a 10 Anos

Mais de 10 Anos

Utiliza fertilizante na recuperação de pastagem?

Sim Qual:_____ Não

Qual a situação da pastagem quanto o nível de infestação?

Boas condições Em degradação Péssimas condições

Qual método de pastejo?

Contínuo Rotacionado Alternado

Realiza suplementação com concentrado (Ração)?

Sim Qual:_____ Não

Realiza suplementação com volumoso? Sim Não

Cana-de-açúcar Silagem de milho Silagem de sorgo

Feno Capim Elefante Outros_____

Realiza suplementação com mineral? Sim Não

Sal branco Mistura comercial + sal branco Mistura mineral pronta

Sal proteinado

Existe fonte de água em todos os pastos?

Sim Não

Existe fonte de água no curral?

Sim Não

- **Manejo sanitário**

Possui calendário sanitário estabelecido?

() Sim () Não

Realiza prevenção de doenças com aplicação de vacinas? () Sim () Não

() Aftosa () Brucelose () Raiva () Botulismo

() Carbúnculo sintomático - Peste da Manqueira () Leptospirose () BR/BVD

Realiza o tratamento de doenças e infecções? () Sim () Não

() Diarréia () Pneumonia () Pododermatite

() Miiases (Bicheira) () Tristeza Parasitária

Realiza o controle de ectoparasitos?

() Sim () Não Quais medicamentos: _____

Realiza o controle de endoparasitos?

() SIM () NÃO Quais medicamentos: _____

Faz desinfecção do umbigo do bezerro logo após o nascimento com solução à base de iodo? (

) SIM () NÃO

Quais os principais problemas encontrados na fazenda (Doenças)?

- **Manejo na ordenha**

Pratica Boas Práticas de Higiene na Ordenha?

() SIM () NÃO

CAPÍTULO III

ARTIGO: Influência das boas práticas de higiene na ordenha para a qualidade do leite in natura no Nordeste Paraense, Brasil

Artigo submetida à revista Journal Asian-Australasian of Animal Sciences

Resumo

O treinamento em boas práticas de higiene é de grande importância para melhoria da qualidade microbiológica e físico-química do leite. Este trabalho tem como objetivo avaliar a influência do treinamento em boas práticas sobre a qualidade microbiológica e físico-química do leite *in natura* em 20 propriedades localizadas em cinco municípios do Nordeste Paraense. Observou-se efeito significativo para coliformes à 45°C e Contagem Bacteriana Total, evidenciando melhora após o treinamento em boas práticas. Não houve diferença significativa nos parâmetros físico-químicos, entretanto essas reduções não foram estatisticamente significantes, exceto para proteína. O status de conformidade ou não conformidade gerou impacto positivo em ambas as coletas, para praticamente todas as variáveis. O treinamento em BPHO promoveu a melhoria da qualidade do leite, levando os produtores para um maior percentual de conformidades.

Palavras-chave: Gado de leite; higiene na ordenha; treinamento; qualidade de leite; check-list.

Abstract

Training in good hygiene practices is of great importance for improving the microbiological and physicochemical quality of milk. This work aims to evaluate the influence of training in good practices on the microbiological and physical-chemical quality of fresh milk in 20 properties located in five municipalities in the Northeast of Pará. A significant effect was observed for coliforms at 45 ° C and Total Bacterial Count, showing improvement after training in good practices. There was no significant difference in the physical-chemical parameters, however these reductions were not statistically significant, except for protein. The compliance or non-compliance status generated a positive impact on both collections for virtually all variables. The training in BPHO promoted the improvement of milk quality, leading producers to a higher percentage of compliances.

Key words: Milk cattle; hygiene in milking; training; milk quality; check-list.

INTRODUÇÃO

No Brasil ainda é comum o hábito de consumir leite *in natura*, uma vez que, essa prática está relacionada com conceitos formados de que este produto possui uma melhor qualidade nutricional, por ser mais saudável e por não possuir aditivos ou conservantes, no entanto, a ingestão de leite cru pode ser um perigo real para quem o consome, devido muitas vezes ser obtido de forma insalubre, de animais acometidos por enfermidades ou contaminados por micro-organismos patogênicos (FERREIRA et al., 2016).

No Brasil, a legislação vigente para os padrões de qualidade do leite é a Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2011) que estabelece novos parâmetros e datas limites para os níveis de contagem de células somáticas e contagem bacteriana total. O conhecimento e aplicação da legislação são essenciais para que os produtores forneçam leite com qualidade (IEA, 2012).

A qualidade físico-química e microbiológica do leite é facilmente influenciada por aspectos nutricionais dos animais, manejo alimentar, pela higiene do ambiente, do ordenhador, das instalações, equipamentos e utensílios utilizados na ordenha, uso de medicamentos, condições higiênico-sanitárias deficientes, armazenamento e transporte da matéria-prima para a indústria, além disso, a sua composição rica em nutrientes favorece o crescimento microbiano, ocasionando inúmeras enfermidades ao homem e prejuízos econômicos para o setor produtivo (LIMA et al., 2016).

O leite cru pode ser contaminado pelo ambiente, pelo ordenhador e/ou por animais infectados no rebanho, essas fontes de contaminação podem ser minimizados pela execução de práticas de higiene adequadas durante todo o processo de obtenção do leite até o armazenamento e o transporte, promovendo a segurança alimentar, mas também a redução de prejuízos econômicos ocasionados pela falta de higiene e pela disseminação de doenças no rebanho leiteiro (MHONE; MATOPE; SAIDI, 2011; MONTANHINI e HEIN, 2013).

O treinamento em boas práticas de higiene é de grande importância para melhoria da qualidade microbiológica e físico-química do leite, uma vez que, é uma das práticas que mais influência na obtenção adequada da matéria-prima, contribuindo para a diminuição bacteriana presente no ordenhador, no ambiente, nos utensílios utilizados e no leite (MONTANHINI e HEIN, 2013).

Por isso, é fundamental o estudo das condições higiênico-sanitárias desta matéria-prima, principalmente na região norte do Brasil, onde há um número elevado de casos de precárias condições de obtenção do leite. Portanto, com base no exposto, este trabalho tem

como objetivo avaliar a influência do treinamento em boas práticas sobre a qualidade microbiológica e físico-química do leite *in natura* em 20 propriedades localizadas em cinco municípios do Nordeste Paraense.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A pesquisa foi realizada em propriedades localizadas em cinco municípios do Nordeste paraense (São Francisco do Pará; Nova Timboteua; Castanhal; Peixe Boi e Irituia) no Brasil, totalizando 20 propriedades. As propriedades selecionadas são familiares, possuem rebanho inferior a 100 animais, produção média diária 100 litros/leite/dia e estão centralizadas em assentamentos que distribuem o leite produzido para empresas especializadas e para produção artesanal de produtos lácteos.

Avaliação das boas práticas de higiene na ordenha

Para avaliar o nível de adequação das propriedades em relação às Boas Práticas de Higiene na Ordenha (BPHO) foi utilizado um *check-list* adaptado da Instrução Normativa (IN) nº 62 do MAPA (BRASIL, 2011), da RDC nº 275 (BRASIL, 2002) e de Dantas (2014), procurando incluir todos os itens referentes à realização dos procedimentos de higiene, afim, da identificação dos possíveis pontos críticos durante todo o processo de extração do leite e conhecimento sobre IN 62. O *check-list* foi constituído por 55 itens de verificação, agrupados em 13 blocos, sendo: Localização das Instalações; Curral de Espera; Sala de Ordenha; Bezerreiro; Curral de Alimentação; Brete para Manejo Sanitário; Embarcadouro; Depósito de Materiais; Sala de Manuseio de Leite; Ordenha; Ordenhador; Testes Realizados; Armazenamento, Embalagem e Transporte. Os itens foram classificados de acordo com o seguinte critério: Conforme (C), quando estavam em conformidade com a legislação vigente; Não Conforme (NC), quando não estavam em conformidade e Não se Aplica (NA) para os itens que não tinham relevância (Anexo A).

Cada bloco do *check-list* obteve um valor, em porcentagem, em função da conformidade ou não conformidade. Todos os itens atendidos foram somados para obter a porcentagem geral da propriedade, e a classificação foi feita de acordo com a RDC nº 275 (BRASIL,2002), em Risco Baixo (76 – 100% de atendimento); Risco Médio (51 - 75% de atendimento) e Risco Alto (0 - 50% de atendimento). A aplicação do *check-list* foi realizado durante duas vistorias realizadas na ordenha, em fevereiro de 2017 (V1) e novembro de 2017

(V2). Para o preenchimento dos itens do *check-list*, acompanhou-se em cada vistoria a rotina de trabalho na ordenha, das 5:00 às 7:00h. Este trabalho foi realizado por meio de observações no próprio local e informações fornecidas por funcionários e proprietários. Cada pergunta era dirigida à mesma pessoa mais de uma vez e também a outros funcionários, para certificar a coerência dos dados relatados.

Coleta de amostras de leite cru

Foram coletadas no período de fevereiro a agosto de 2017, diretamente nas 20 propriedades, 40 amostras de leite cru no total, decorrentes de duas colheitas em diferentes tempos, antes e depois do treinamento. Em cada propriedade foi coletado cerca de 500 mL de leite em tubos Falcon esterilizados, acondicionados a 5 °C e transportados em caixa térmica com gelo reciclável para o laboratório para realização das análises.

Análises microbiológicas

Preparo das amostras e suas diluições

Foram coletadas duas porções de 25 mL de cada amostra, uma porção foi homogeneizada em 225 mL de peptona tamponada estéril 0,1% para enriquecimento de *Salmonella spp.*, a qual foi incubada a $35 \pm 37^{\circ}\text{C}$ por 24 horas. A outra porção foi homogeneizada com 225 mL de solução salina peptonada a 0,1%, para realização das diluições decimais (10^{-1} a 10^{-6}), que foram utilizadas nas demais análises.

Contagem Bacteriana Total (CBT)

Transferiu-se 1 mL de cada diluição (10^{-2} , 10^{-4} e 10^{-6}) para placas de Petri estéreis, em triplicata. Foi empregada a técnica de semeadura em profundidade, utilizando o meio ágar padrão para contagem (PCA). Após secagem, as placas foram invertidas e incubadas a $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$ por $48 \pm 2\text{h}$. Para a contagem foram selecionadas placas contendo 25 a 250 colônias e o resultado expressos em log UFC/mL.

Determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes a 45°C

Foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos, com três séries de três tubos em cada diluição (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}). Foi empregado como meio presuntivo o caldo lauril sulfato triptose com incubação a 35°C durante 48 horas. Após leitura, os tubos positivos (turvação e gás), foram repicados para caldo *Escherichia coli* (EC), para prova confirmativa, e incubados a

44,5°C em banho-maria por 24 horas. A determinação de NMP de coliformes a 45°C, foi feita com o auxílio da tabela de Hoskins e o resultado expresso em log NMP/mL.

Pesquisa de *Salmonella spp.*

Foi realizada através do teste rápido Compact Dry *Salmonella spp.*, fabricante AOAC-RI Performance Tested Method 08100, o meio contém substrato cromogênico e novobiocina, a pesquisa de *Salmonella spp.* As amostras de leite foram pré-enriquecida em água peptonada tamponada, por 24h a 37°C. Posteriormente, foi aplicado 0,1mL da amostra pré-enriquecida na parte central da placa e 1mL de água estéril na região à 1cm da borda da placa oposta à região aplicada a amostra. As placas foram incubadas em posição invertida por 24h a 41 a 43°C. Os resultados foram expressos como Presença ou Ausência de *Salmonella spp.*

Contagem de *Staphylococcus aureus*

A contagem de *Staphylococcus aureus* foi realizado através do teste rápido Compact Dry XSA, fabricante AOAC-RI Performance Tested Method 081001, o meio contém apenas um tipo de substrato enzimático cromogênico, que cora em azul as colônias de *S. aureus*. Foi inoculado 1mL da diluição 10^{-1} na placa, em seguida incubadas a 35°C por 24h em posição invertida. As colônias características foram contadas e o resultado expresso em log UFC/mL.

Analises físico-químicas e contagem de células somáticas

Para a análise de acidez titulável, utilizou-se 10 mL de amostra com 3-4 gotas de fenolftaleína 1,0% e adição de hidróxido de sódio (NAOH) N/9 até a coloração rósea persistir por 30 segundos (TRONCO, 2003).

As análises da densidade, porcentagem de lipídeo, proteína e o ESD foram realizadas através do aparelho ultrassônico EKOMILK TOTAL® calibrado para a espécie bovina. Para determinação do pH foram utilizados phmetro com eletrodo de vidro combinado (Digimed, modelo DM-22).

A contagem de células somáticas (CCS) foi realizada por meio da utilização de teste rápido Somaticell. Misturaram-se 2 mL de reagente e 2 mL de leite em um tubo plástico, que possui uma tampa com um orifício calibrado para escoamento da solução formada. Após passar o tempo de escoamento, o tubo foi colocado de cabeça para cima e a leitura da CCS é feita pela escala marcada na parede do tubo. O Somaticell leva três minutos para ser realizado e possui uma faixa de resultado de 69.000 a 1.970.000 céls/mL.

Treinamento

Os treinamentos foram realizados após a primeira vistoria e coleta de amostra de leite, através de palestras expositivas, com aproximadamente três horas de duração divididos em dois momentos antes e depois da ordenha, utilizando recursos de multimídia, cartazes como materiais de apoio, dinâmica de grupo, etc. Todos os participantes receberam material didático relacionado com os temas abordados, que abrangem: noções básicas de microbiologia e doenças de origem alimentar; definição e importância das boas práticas de higiene na ordenha; aplicação das boas práticas: higiene pessoal, ambiental e de equipamentos; e utensílios e manipulação correta do leite.

Análises estatística

Os resultados de *check-list* e das análises microbiológicas e físico-químicas das amostras de leite foram submetidos à análise de variância (ANOVA) por contraste ($p < 0,05$), de acordo com o teste estatístico não paramétrico, para dados dicotômicos (conforme e não conforme) McNemar (BARREIRO et al., 2017). Os Coeficientes de correlação phi (CARVALHO; CUNHA; GOUVEA, 2014), foi utilizado para avaliar o comportamento da variação conjunta entre um par de caracteres das variáveis de *check-list*, microbiológicas e físico-químicas antes e após o treinamento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

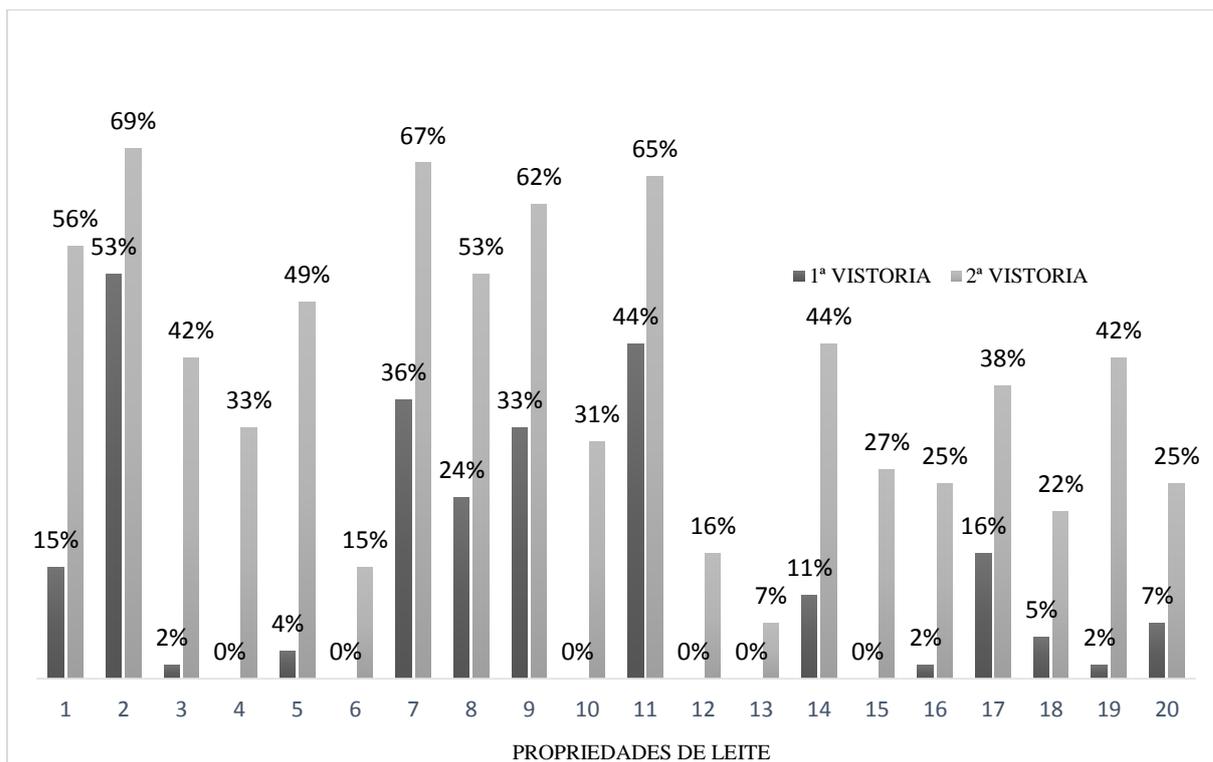
Diagnóstico das Boas Práticas de Higiene na Ordenha

Os percentuais de conformidades gerais das propriedades leiteiras por vistoria estão apresentados na Figura 1. Na primeira vistoria 95% das propriedades foram classificadas como de Risco Alto, por terem apresentado percentual abaixo de 50% dos itens preconizados no *check-list*, e as demais classificadas como Risco Médio (51 a 75% de conformidades). Na segunda vistoria 70% das propriedades foram classificadas como Risco Alto, constatando-se maior percentual de atendimento aos itens do *check-list*, e 30% classificadas como Risco Médio.

Entre as não conformidades observadas na primeira vistoria, que contribuíram para que as propriedades fossem classificadas em Risco Alto, destacam-se: falta de drenagem de efluentes, falta de ventilação no bezerreiro, ausência de espaços para o manejo dos animais, pisos e coberturas inadequados, não realização do pré e pós-dipping e do teste de mastite subclínica e clínica, ordenhadores com adereços e falta de treinamento. Na segunda vistoria as

principais conformidades observadas foram: realização do pré-dipping, da linha de ordenha, coação do leite, higienização das mãos, não utilização de adornos na ordenha e vestimentas adequadas e em bom estado de conservação, e destinação adequada do leite com mastite clínica, além de algumas melhoras nas estruturas físicas.

Figura1. Porcentagem geral de atendimento aos tributos do *check-list* das Boas Práticas de Higiene na Ordenha na antes e depois do treinamento nas propriedades rurais do Nordeste Paraense.



Efeitos significativos ($p < 0,05$) foram observados entre as vistorias (Tabela 1), destacando-se o bloco 1 (localização das instalações) que teve todos os seus itens avaliados com aumentos de conformidades significativa ($p < 0,05$), no entanto, os blocos 2, 5, 6, 9 e 13 não tiveram aumentos significativos em nenhum item avaliado. Os blocos que apresentaram menos avanços no atendimento dos itens do *check-list* nas duas vistorias estão relacionados a estruturas físicas podendo ser justificados, uma vez que, os produtores relataram falta de recursos financeiros para investimentos em construções rurais. Segundo Melo e Teixeira (2017), o maior entrave para melhorar o ambiente de trabalho é a dificuldade em conseguir financiamento ou qualquer fomento financeiro junto às redes bancárias, visto que, ocorre a demora na liberação dos recursos solicitados e juros elevados.

De acordo com Simões, Malheiros e Oliveira (2010), quando se trata das instalações como salas de espera, sal de ordenha, sala de manuseio leite, equipamentos, currais de alimentação e de manejo, existe certa resistência do produtor em investir nas edificações de sua propriedade, alegando que investimentos nesse segmento podem ser muito onerosos para atividade e inviabilizando a produção. A IN n°62 estabelece que os currais obrigatoriamente devem possuir área mínima de 2,50 m² por animal a ser manejado, para facilitar a condução da atividade no momento da ordenha (BRASIL, 2011).

Tabela 1. Percentuais de conformidade dos itens do *check-list* com valores significativos ($p < 0,05$) entre as vistorias nas propriedades leiteiras do Nordeste Paraense.

Blocos	Nº itens avaliados	Itens significativos	1º vistoria	2º vistoria	p
			% C	% C	
1	4	Cobertura	40	80	0.008
		Drenagem de efluentes	10	40	0.031
		Raios solares	30	85	0.001
		Iluminação	5	85	0.000
3	2	Espaço	10	70	0.001
4	4	Ventilação	10	50	0.008
		Cobertura	15	55	0.008
7	2	Piso	10	45	0.016
8	6	Isolado	20	60	0.008
		Acesso	15	45	0.031
		Piso	5	40	0.016
10	4	Pré-dipping	10	60	0.002
		Linha de ordenha	15	85	0.000
		Coar o leite	10	75	0.001
11	5	Treinamento	10	100	0.000
		Higienização da mãos	0	55	0.001
		Adereços	0	90	0.000
		Vestimentas	15	100	0,000
		Conservação	15	100	0,000
12	4	Descarte do leite com mastite clínico	15	95	0.000

$p < 0,05$, calculado com o Teste McNemar para os itens avaliados no *check-list*, C = Conformidade; Bloco 1- Localização das Instalações; Bloco 3- Sala de Ordenha; Bloco 4-Bezerreiro; Bloco 7- Embarcadouro; Bloco 8- Depósito de Materiais; Bloco 10- Ordenha; Bloco 11- Ordenhador; Bloco 12- Testes Realizados.

Observou-se melhora significativa para o item cobertura e piso nos blocos 1, 4, 7 e 8 (Tabela 1), visto que a maioria das propriedades em seus locais de ordenha e manejo sanitário não tinham o piso cimentado em suas instalações e nem cobertura. O piso inadequado dificultava a limpeza do ambiente de obtenção do leite, favorecendo o acúmulo de resíduos fecais, além da não realização da higienização do úbere dos animais antes da retirada da matéria-prima, o que agravava o risco de contaminação. De acordo com Voges, Neto e Kazama (2015), as estruturas físicas da sala de ordenha podem influenciar na qualidade do leite, visto que, instalações inadequadas como o piso dificultam a higienização do espaço tornando-se fonte para a proliferação de micro-organismos.

Para instalações leiteiras o ideal é que a ordenha seja realizada em dependências com construções adequadas que não venham causar prejuízos à obtenção higiênica do leite, além de que, o piso deve possuir declividade para facilitar a drenagem de resíduos, de forma que se evite contaminação do leite por micro-organismos e que a limpeza seja facilitada, havendo bom escoamento de água e dejetos (BRASIL, 2011).

Quanto à verificação de Boas Práticas de Higiene na ordenha (bloco 10 e 11) observou-se melhora significativa na realização dos procedimentos de higiene, destacando-se a realização do pré-dipping que consiste em lavar os tetos antes da ordenha, aplicando uma solução clorada por 30 segundos e secar com papel toalha descartável. Além da realização do pós-dipping, que ocorre após a ordenha, mergulhando-se os tetos da vaca em uma solução de iodada e deixando o animal em pé por no mínimo 30 minutos para que o esfíncter do teto se feche e evite contaminações. Essas duas técnicas de higienização são simples, baratas, rápidas e fáceis de serem realizadas na ordenha, evitando assim inúmeros problemas sanitários como a mastite e contaminação do leite (CERVA, 2013).

Na primeira coleta observou-se que não eram realizados os procedimentos adequados de obtenção do leite, onde 85% das propriedades não realizavam linha de ordenha e 95% não realizavam teste da caneca do fundo, evidenciando grandes problemas higiênicos na obtenção do leite, e na segunda vistoria houve aumento significativo para todos os itens citados, de acordo com Melo e Teixeira (2017) a linha de ordenha é fundamental para evitar contaminação de animais sadios e a prática de coar o leite é essência para redução de perigos físicos no leite e segundo Lordão (2011) relata que a utilização da caneca do fundo preto é um teste simples e barato, eficiente para o diagnóstico da mastite clínica, que deve ser realizado diariamente.

Entre as propriedades avaliadas na primeira vistoria no bloco 11, verificou-se que nenhum produtor realizava a higienização adequada das mãos antes da ordenha, todos utilizavam adornos e 85% utilizavam roupas inadequadas e em má estado de conservação. A higienização prévia das mãos do ordenhador e a não utilização de adornos durante a ordenha são de grande importância para reduzir o número de micro-organismos patogênicos no leite, além disso, é fundamental a utilização de roupas e equipamentos de proteção individual adequado (MELO; TEIXEIRA, 2017). Esses pontos relacionados ao manipulador são fundamentais para melhorar as condições higiênicas do leite, por isso práticas de higiene adequadas favorecem a redução de possíveis contaminações pelo ordenhador.

Na segunda coleta constatou-se a execução das práticas de higiene na ordenha, onde 55% realizavam a higienização antes e após a obtenção do leite, 90% não utilizavam adornos e vestimentas adequadas e em bom estado de conservação, evidenciando melhoras nas condições higiênicas sanitárias na obtenção do leite. Os resultados evidenciam a importância de uma manipulação e processamento adequado que reduza a contaminação microbiana e, conseqüentemente, a redução dos riscos aos consumidores.

Para o bloco 12 (teste realizados) na primeira vistoria, constatou-se que 90% das propriedades não realizavam o pré-dipping, o que possibilitou a contaminação direta do leite, ocasionando altos índices de bactérias indesejáveis, decorrente dessa falha no processo. E na segunda vistoria, o percentual de conformidade foi significativo ($p < 0.002$), visto que, 60% das propriedades estavam em conformidade com o item pré-dipping. Com tudo, observou-se aumento considerável entre a maioria dos itens avaliados no *check-list* na segunda coleta, indicando que a percentagem de propriedades em conformidade com a legislação foram maior que na primeira vistoria.

A execução das boas práticas de higiene na obtenção do leite são essências para diminuição microbiana no ambiente de trabalho, nos utensílios, equipamentos e nas mãos dos ordenhadores, evitando possíveis contaminações cruzadas ou induzidas por falta de higiene no processo primário, a realização da higienização das tetas, destinação adequada do leite contaminado e higiene pessoal do ordenhador influenciam diretamente na qualidade do produto final (MACIEL et al., 2008; MOURA et al., 2017).

Análises microbiológicas do leite cru

Em relação aos valores de contagens de aeróbios mesófilos, 70 e 20%, das amostras na primeira e segunda coleta, respectivamente, estavam fora de conformidade (acima de 5,48 log

UFC/mL) com a legislação (BRASIL, 2011), e na primeira coleta a média dos resultados (Tabela 2) também se encontravam acima do limite. Contagens elevadas de bactérias mesófilas são provenientes de falhas observadas nos procedimentos de higienização na ordenha, das condições inapropriadas de produção, podendo ser justificadas também por descuido no acondicionamento dos latões, transporte em temperatura inadequada, refletindo na qualidade do leite. Fatores estes que impõem a necessidade da participação da indústria no controle de qualidade e pasteurização do leite como medida obrigatória de segurança alimentar no consumo do leite (NETA et al., 2016; FRANQUE et al., 2017).

Gracindo e Pereira (2009) afirmam ainda que, o resfriamento do leite é uma das medidas que exerce maior impacto sobre sua qualidade logo após a ordenha, pois inibe o crescimento e a multiplicação da maioria dos micro-organismos deteriorantes. Os mesófilos são os que mais acometem o leite causando a rápida acidificação e influenciando na diminuição do tempo de prateleira dos seus derivados (NETA et al., 2016). Desta forma, acredita-se que em algumas amostras expostas excessivamente à temperatura ambiente, contribuiu para o crescimento desses micro-organismos.

Tabela 2. Resultados das análises microbiológicas das duas coletas de leite cru das 20 propriedades leiteiras do Nordeste Paraense.

Coletas	Valores	Análises microbiológicas		
		CBT (log UFC/mL)	Coliformes à 45°C (log NMP/mL)	<i>S. aureus</i> (log UFC/mL)
1ª coleta	Média ± DP	5,40 ± 0,82	3,69 ± 0,72	2,69 ± 0,70
n=20	Min.	3,26	2,36	1,95
	Max	6,46	5,04	3,74
2ª coleta	Média ± DP	4,23 ± 1,11	3,24 ± 0,99	2,38 ± 0,57
n=20	Min.	2,52	2,18	1,95
	Max.	5,81	5,04	3,58
	Padrão/recomendação	Max. 5,48	Max. 3,00	Max. 5,00

CBT = Contagem Bacteriana Total; UFC= Unidade Formadora de Colônia; NMP= Número Mais Provável; Max = Máximo; Min= Mínimo; DP = Desvio Padrão; n = Numero de amostras.

Para coliformes a 45°C no leite cru não existe padrão na legislação, entretanto Badaró (2007), Maciel (2008) e Ferreira et al. (2016) consideram que contagens acima de 3,00 log NMP/mL são indicativas de higiene deficiente na obtenção do leite. Entre as amostras analisadas na primeira e na segunda coleta, 85 e 45%, respectivamente, apresentaram-se acima de 3,00 log NMP/mL, com médias (Tabela 2) também acima desse valor estabelecido.

Essas contaminações estão relacionadas com inadequações nas práticas higiênicas empregadas nos equipamentos e utensílios da ordenha, na falta de higiene do ordenhador e a não realização do pré-dipping. Coliformes a 45°C são habitualmente encontradas no trato intestinal do gado, sendo frequentemente usados como indicadores de contaminação fecal e de potencial risco pela presença de patógenos zoonóticos (TEBALDI et al., 2008), corroborando com o presente estudo, o qual constatou-se a contaminação do próprio ambiente, com a presença de esterco durante a ordenha e animais sujos, podendo ser considerados as possíveis causas de contaminação.

Além das falhas no processo de obtenção do leite no presente estudo, esses micro-organismos podem ter alcançado os galões pela via secreção intramamária e/ou via contaminação fecal do úbere pela não realização do pré-dipping, ou equipamentos utilizados na ordenha higienizados inadequadamente (FERREIRA et al., 2016). Além da falta de higiene a presença de coliformes no leite pode ser atribuída ao armazenamento e/ou transporte do produto realizado de forma inapropriada, sendo constatados nas propriedades estudadas.

Todas as amostras de leite cru, nas duas coletas, apresentaram contagens de *S. aureus* abaixo de 4,00 log UFC/mL (Tabela 2). No Brasil não existe padrão microbiológico para esse patógeno, entretanto Santana et al. (2010) e Funck et al. (2015) relatam que a presença desse micro-organismo em quantidade acima de 5,00 log UFC/mL é suficiente para afetar a saúde do consumidor, desde que a estirpe em questão seja capaz de produzir enterotoxina.

A presença de *S. aureus* reflete problemas de sanidade do rebanho, como a presença de mastite, a qual causa grandes perdas econômicas na pecuária leiteira. Além de refletir as condições sanitárias do rebanho, reflete a falta de higiene na obtenção do leite e que altos números desse micro-organismo aumentam o risco de produção de toxinas estafilocócicas que são resistentes ao processo de pasteurização e contaminação dos derivados (TEBALDI et al., 2008), podendo alterar a vida de prateleira ou veicular doenças a quem os consomem (SILVA et al., 2010).

Os resultados encontrados no presente estudo foram baixos, porém constatou-se que na primeira coleta houve maior quantidade desse micro-organismo nas amostras, uma vez que, as práticas de higiene não existiam e a presença de *S. aureus* pode estar relacionada à manipulação inadequada.

Vários fatores estão relacionados ao manipulador, o qual pode favorecer a contaminação dos alimentos, através da utilização de adornos contaminados, manipulação dos alimentos sem máscara e luvas, visto que essas bactérias são comumente encontradas no trato

respiratório humano. Além desses fatores, os hábitos de higiene pessoal do manipulador são as principais causas de propagação de doenças transmitidas por alimentos como é o caso da contaminação por *S. aureus* através da mão do manipulador (SILVA et al., 2017; SOUZA; GONÇALVES; DIAS, 2017).

A presença de *Salmonella spp.* foi detectada somente na primeira coleta em uma propriedade (5%). Segundo Silveira e Bertagnoli (2014) a *Salmonella spp.* é comumente encontrada na microbiota intestinal de seres humanos e animais de sangue quente, podendo ser facilmente expelida pelas fezes e promover a contaminação do meio ambiente e consequentemente dos animais. A presença desse patógeno pode estar atribuída às condições higiênicas insatisfatórias encontradas nos locais onde foram feitas as ordenhas, dos latões utilizados no transporte e dos ordenhadores.

As *Salmonellas* são transmitidas ao homem através da ingestão de alimentos contaminados com fezes de animais, sendo que a manipulação desses alimentos por pessoas doentes também podem causar sua contaminação (RODRIGUES et. al., 2012). Não existe legislação para *Salmonella spp.* em leite cru no Brasil, porém o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (BRASIL, 2017) considera impróprio para o consumo humano, alimentos que forem detectados com a presença de *Salmonella spp.*

A necessidade de identificação de patógenos no leite é fundamental para a redução de surtos alimentares envolvendo *Salmonella spp.*, e o principal procedimento recomendado é o tratamento térmico aliado à redução do consumo de leite in natura e adoção de boas práticas de higiene na ordenha e na fabricação de derivados lácteos (VAN KESSEL et al., 2011). Em relação aos resultados em sua maioria serem conformes para *Salmonella spp.*, é importante frisar que por menor que seja o perfil produtivo do rebanho, em momento algum o tratamento térmico do leite deve ser desconsiderado, uma vez que garante a segurança no consumo da matéria-prima para fins de produção de derivados lácteos.

No presente estudo observou-se diminuição na contagem bacteriana para todos os micro-organismo estudados, evidenciando resultados elevados de conformidade com a legislação na segunda coleta, além da implantação de BPHO, a adoção de recomendações quanto ao tratamento de mastite, manutenção do leite em temperatura adequada, higienização dos equipamentos e utensílios da ordenha pode originar uma redução significativa na CBT e ainda resultar no aumento da renda mensal para o produtor.

As boas práticas de higiene na ordenha aliadas ao controle sanitário são essências para diminuição da contaminação microbiana no rebanho, evitando custos com tratamento de casos clínicos de mastite, descarte e morte prematura de animais produtivos e redução do rendimento na fabricação de seus derivados, diminuindo impactos econômicos na atividade leiteira, contudo a adoção de BPHO contribui para a melhoria da qualidade do leite (MARTINS et al., 2010; ANDRADE, 2012).

Análises físico-químicas e contagem células somáticas

Observou-se que, na primeira e segunda coleta as propriedades obtiveram valores de 35 e 25%, respectivamente, de amostras fora do padrão para acidez (BRASIL, 2011). Os elevados valores de acidez ($>18^{\circ}\text{D}$) detectados podem ser atribuídos a falta de higiene na obtenção do leite durante a ordenha, fator observado através do *check-list* realizado nas propriedades, o que resultou no alto desvio padrão nas duas coletas (Tabela 3).

Segundo Caldeira et al. (2010) há uma tendência de aumento da acidez proveniente do desdobramento da lactose em ácidos, ocorrendo o aumento do ácido láctico resultante da fermentação da lactose ocasionado pelo metabolismo microbiano presente, por isso esse parâmetro é um indicativo indireto da carga bacteriana encontrada no leite cru. Corroborando com um leite obtido em condições higiênico-sanitárias inadequadas e conservado sob refrigeração deficiente.

A densidade das amostras de leite, na primeira e segunda coleta, estava 60 e 30%, respectivamente, com valores abaixo (1,028 g/mL) do estabelecido na legislação brasileira (BRASIL, 2011) que pode ser ocasionado por problemas nutricionais e/ou ainda enfermidades no rebanho (PAULO; CARDOSO; RANGEL, 2010) ou adição de água no leite (MONTANHINI e HEIN, 2013). Entretanto, na segunda coleta obteve-se maior porcentagem de conformidade com a legislação.

Quanto ao teor de lipídeo, as duas coletas apresentaram apenas 15 e 5%, respectivamente, valores abaixo do teor mínimo (3%) preconizado pela legislação (BRASIL, 2011). Segundo Montanhini e Hein (2013), resultados de lipídeo abaixo do mínimo estabelecido podem ser reflexos da aguagem ou da prática de desnate.

No presente estudo observou que 60% das propriedades utilizavam complementação alimentar com cevada e capineira (*Pennisetum purpureum* var. *cameron*), sendo fator determinante para altos níveis de lipídeo no leite (SILVA et al. 2011). Além da influência

direta da alimentação, o teor de lipídeo poderá sofrer variação por fatores, como a raça e estágio de lactação (SANTOS et al., 2011).

Em relação aos valores de proteínas, 60 e 25% das amostras na primeira e segunda coleta, respectivamente, estavam fora de conformidade com a legislação (BRASIL, 2011). A diminuição do percentual de proteínas pode estar relacionada à fraude por adição de água pela diluição desse constituinte no leite, a baixa disponibilidade de aminoácidos para a síntese proteica, baixo teor energético da dieta e excesso de suplementação lipídica (RIBEIRO JUNIOR et al., 2013; ROSA et al., 2015). Outro fator que ocasiona a variação da concentração da proteína encontrada no leite cru é a raça (EMBRAPA, 2007), e no presente estudo observou-se que a maioria das propriedades (90%) possuem animais sem raça definida no rebanho.

Tabela 3. Resultados das análises físico-químicas das duas coletas de leite cru das 20 propriedades leiteiras do Nordeste Paraense.

Análises/Padrão	1° Coleta		
	Média ± DP	Mínimo	Máximo
Acidez (14° a 18°D)	17 ± 1,78	14	21
Densidade (1,028 a 1,034 g/100g)	1,027 ± 0,00	1,025	1,033
Lipídeos (Min. 3,00 %)	3,42 ± 0,70	1,50	4,40
Proteína (Min. 2,90 %)	2,77 ± 0,30	2,16	3,54
ESD (Min. 8,40%)	7,87 ± 0,54	7,28	9,58
pH (6,52 a 6,87)	6,61 ± 0,20	6,36	7,20
CCS (500.000 cels/mL)	455.425 ± 4731	84.000	1.740.000
Análises	2° Coleta		
	Média ± DP	Mínimo	Máximo
Acidez (14° a 18°D)	17 ± 2,24	14	21
Densidade (1,028 a 1,034 g/100g)	1,028 ± 0,00	1,022	1,031
Lipídeos (Min. 3,00 %)	3,69 ± 0,56	1,87	4,70
Proteína (Min. 2,90 %)	3,12 ± 0,38	2,17	3,62
ESD (Min. 8,40%)	8,09 ± 0,69	6,54	9,53
pH (6,52 a 6,87)	6,74 ± 0,13	6,54	7,00
CCS (500.000 cels/mL)	205.850 ± 2308	69.000	875.000

ESD= Extrato Seco Desengordurado; D°= Dornic; Min.= Mínimo; DP = Desvio Padrão; CCS= Contagem de Células Somáticas.

Para o ESD os resultados de ambas as coletas obtiveram média (Tabela 3) fora do padrão, na primeira e na segunda coleta 85% das amostras estavam com teores inferiores ao mínimo estabelecido (8,40%) na legislação vigente (BRASIL, 2011). Tronco (2008)

relata que o leite fora dos padrões, remete nutrientes com proporções inadequadas, sugerindo assim o possível fator de influência para os resultados do presente estudo. Rosa et al. (2015) explicam que o extrato seco desengordurado corresponde ao somatório dos componentes do leite, excluindo-se a lipídeo e a água, além de que sua diminuição indica possível redução no teor dos sólidos do leite, principalmente lactose e proteínas. Vários autores relatam que valores de ESD baixos podem ser indicativos de fraude por adição de água, mesmo que os parâmetros como a densidade estejam corretos, visto que a adição de cloreto e açúcares corrige a densidade (MENDES et al., 2010; SANTOS et al., 2011; FRANQUE et al., 2017).

O pH das amostras na primeira e segunda coleta, estavam 40 e 15%, respectivamente, fora da faixa estabelecida pela EMBRAPA (2007). O pH do leite recém ordenhado de uma vaca pode variar entre 6,52 a 6,87, podendo ser um indicador da qualidade sanitária e da estabilidade térmica do leite, além de que, nos casos graves de mastite, o pH pode chegar a 7,50 e na presença de colostro podendo cair a 6,00 (EMBRAPA, 2007; PAULO; CARDOSO; RANGEL, 2010). Outro fator que pode ter ocasionado valores fora do padrão é a deficiência higiênica na ordenha constatada na avaliação do *check-list*, o que ocasiona proliferação de micro-organismos gerando a produção de ácido lático, e também fraudes por adição de neutralizantes para alterar o pH do leite (TRONCO, 2008).

Para contagem de células somáticas na primeira e na segunda coleta, 35 e 10%, respectivamente, estavam fora de conformidade com a legislação (BRASIL, 2011), no entanto com média (Tabela 3) nas duas coletas abaixo do limite especificado, o que demonstram adequada saúde da glândula mamária (VOGES; NETO; KAZAMA, 2015). A contagem de células somáticas do leite é uma ferramenta fundamental na avaliação do índice de mastite subclínica no rebanho, visto que reflete o estado de saúde da glândula mamária quando há infecção bacteriana, aumentando drasticamente a quantidade de células no leite (BUENO et al., 2008; ALBERTON et al., 2012), além de ser fundamental na estimativa das perdas quantitativas e qualitativas da produção, constando que a execução das boas práticas de higiene, o controle e tratamento da mastite pode resultar em ganhos produtivos

França et al. (2015) relatam que problemas relacionados às infecções nas glândulas mamárias das vacas em produção, promovem modificações na composição físico-química do produto, ocasionando a diminuição de sua qualidade e vida útil de seus derivados, além disso, outros fatores como estresse provocado pelo tempo de contenção das vacas, o tempo decorrido entre a desinfecção do úbere, falta de higiene na obtenção do leite e os bezerros ao

pé da vaca, seriam também responsáveis pela maior predisposição às mastites, dessa forma elevando a contagem de células somáticas no leite.

Treinamento

O treinamento em BPHO foi ministrado para todos os proprietários das fazendas, visto que, eram os responsáveis pela liderança no ambiente de trabalho, além dos proprietários todos os funcionários que tinham contato direto com o manejo dos animais também foram capacitados sobre todo processo adequadas das boas práticas.

De modo geral, o treinamento em BPHO foi importante para melhoria do processo de obtenção do leite, o qual era realizado sob precárias condições higiênico sanitárias. O treinamento mostrou-se eficiente e importante para o aumento de conformidades exigidas pela legislação (BRASIL, 2011) nas propriedades estudadas, evidenciando melhoras na obtenção do leite e êxito na execução dos procedimentos de higiene adequados. Os resultados permitiram observar a influência da execução das práticas de higiene na ordenha com todos os parâmetros avaliados no leite.

Após o treinamento observou-se efeito significativo em alguns parâmetros microbiológicos (Tabela 4), evidenciando melhoras na contagem de coliformes à 45°C e CBT entre as duas coletas, no entanto, para *S. aureus* e *Salmonella* spp. o mesmo não foi observado, tendo em vista que esses micro-organismo foram encontrados em quantidades inferiores ou ausente para praticamente todos as propriedades analisadas nas duas coletas. Entretanto, não significa que a presença em quantidades inferiores desses micro-organismos no leite devem ser ignoradas, uma vez que, podem ser considerados um alerta para um controle maior na sanidade do rebanho e no controle de qualidade na obtenção do leite.

Tabela 4. Resultados de conformidade das análises microbiológicas das duas coletas de leite cru antes e depois do treinamento com os valores de significância, das 20 propriedades leiteiras do Nordeste Paraense.

	1° Coleta	2° Coleta	p
	% C	% C	
Coliformes à 45°C	15	55	0,008
CBT	30	80	0,021
<i>S. aureus</i>	100	100	1
<i>Salmonella</i> spp.	95	100	1

p < 0,05, calculado com o Teste McNemar para os parâmetros microbiológicos; CBT = Contagem Bacteriana Total; C= Conformidade;

Observou-se redução no percentual de não conformidade nos parâmetros físico-químicos após o treinamento, entretanto essas reduções não foram significativas, exceto para proteína, possivelmente pelo tamanho amostral e por fatores relacionados à alimentação, raça do rebanho e/ou distúrbios nutricionais, porém demonstram importantes mudanças nas características do leite produzido após o treinamento (Tabela 5).

Tabela 5. Resultados de conformidade das análises físico-químicas das duas coletas de leite cru antes e depois do treinamento com os valores de significância, das 20 propriedades leiteiras do Nordeste Paraense.

	1° Coleta	2° Coleta	p
	% C	% C	
pH	60	85	0,508
CCS	65	90	0,063
Acidez	65	75	0,688
Proteína	40	75	0,016
Lipídeos	85	95	0,625
Densidade	40	70	0,109
ESD	15	15	1

p < 0,05, calculado com o Teste McNemar para os parâmetros físico-químicos; CCS= Contagem de Células Somáticas; ESD = Extrato Seco Desengordurado; D°= Dornic.

Correlação entre os resultados da 1° e 2° coleta de leite

O status de conformidade ou não conformidade gerou impacto positivo em ambas as coletas, para praticamente todas as variáveis, sendo as de maior destaque as associadas a CBT e coliformes á 45°C, que apresentaram correlação, para a maioria dos itens do *check-list*, indicando que com o sucesso da conformidade dos itens do *check-list* maior também é o sucesso da conformidade desses parâmetros microbiológicos (Tabela S1 e S2).

Foi possível observar também maior correlação de CBT com os itens de *check-list*, principalmente os associados ao item pós-dipping, utilização da caneca do fundo preto, destinação adequada do leite com mastite subclínica, CMT, drenagem de efluentes e itens estruturais (Piso, baia, espaço e cobertura do curral). Para coliformes á 45°C observou-se maior correlação com os itens relacionados ao ordenhador e testes realizados, como não utilização de adereços, vestimentas adequadas e em bom estado de conservação, destinação adequada do leite com mastite clínica, realização do teste californiano de mastite, piso, baia, treinamento em BPHO e construção da sala de manuseio do leite (Tabela 6). Esses resultados

corroboram a importância da execução dos procedimentos adequados no momento da ordenha, os quais influenciam positivamente para redução microbiana no leite.

Tabela 6. Correlação das variáveis microbiológicas analisadas para definir as principais relações significativas na 1° e 2° coleta de leite das 20 propriedades leiteiras do Nordeste Paraense.

Itens <i>Check-list</i>	1° Coleta	2° Coleta	Itens <i>Check-list</i>	1° Coleta	2° Coleta
	CBT			Coliformes à 45°C	
Pós-dipping	Ns	0,50	Adereços	Ns	0,42
Caneca	Ns	0,60	Vestimentas	Ns	0,54
Leite com mastite subclínica	Ns	0,50	Conservação Vestimentas	Ns	0,54
CMT	0,42	0,82	Leite com mastite clinica	Ns	0,39
Drenagem de efluentes	Ns	0,41	CMT	Ns	0,62
Piso	Ns	0,65	Piso	Ns	0,42
Baia	Ns	0,70	Baia	Ns	0,48
Espaço	Ns	0,46	Treinamento	Ns	0,54
Cobertura	0,42	0,82	Sala manuseio do leite	Ns	0,42

Calculado com os coeficientes de correlação phi; CBT = Contagem Bacteriana Total; Ns = Não houve correlação; CMT = California Mastit Test.

O mesmo pode ser observado para o status de conformidade ou não conformidade dos parâmetros físico-químicos, onde as variáveis pH, CCS e acidez (Tabela 7) foram as que apresentaram maior status de correlação positiva com os itens de *check-list* (pós-dipping, caneca do fundo preto, teste californiano de mastite, descarte do leite com mastite subclínica e CMT, drenagem de efluentes, piso, baia e espaço do curral), indicando também que com o sucesso da conformidade dos itens do *check-list*, maior também é o sucesso da conformidade desses parâmetros físico-químicos.

Tabela 7. Correlação das variáveis físico-químicas analisadas para definir as principais relações significativas na 1° e 2° coleta de leite das 20 propriedades leiteiras do Nordeste Paraense.

Itens <i>Check-list</i>	1° Coleta	2° Coleta	1° Coleta	2° Coleta	1° Coleta	2° Coleta
	pH		CCS		Acidez	
Pós-dipping	0,58	0,56	0,62	0,61	0,62	0,45
Caneca	0,58	0,65	0,62	0,70	0,62	0,55
Leite com mastite subclínica	0,58	0,55	0,62	0,61	0,62	0,45
CMT	0,65	0,86	0,69	0,90	0,69	0,77
Drenagem de efluentes	0,52	0,46	0,56	0,52	0,56	0,52
Piso	Ns	0,56	0,45	0,61	0,45	0,45
Baia	0,58	0,75	0,62	0,80	0,62	0,66
Espaço curral	0,46	0,51	0,51	0,57	0,51	0,40

Calculado com os coeficientes de correlação phi; CCS = Contagem de Células Somáticas; CMT = California Mastit Test, Ns= Não houve correlação

As variáveis pH, CCS e acidez sofrem drasticamente alterações pela quantidade de micro-organismos deteriorantes presente no leite cru, principalmente quando não há controle

sanitário do rebanho favorecendo a presença de mastite e quando não ocorre a realização de práticas de higiene no momento da ordenha, fatores estes que influencia diretamente nos padrões adequados para esses parâmetros (ALBERTON et al., 2012; FRANÇA et al., 2015).

As variáveis físico-químicas podem sofrer alterações pelo manejo alimentar dos animais, raça, período de gestação, carga microbiana presente no leite e deficiências metabólicas de cada animal, (TRONCO, 2008; FRANQUE et al., 2017). Com tudo, é evidente que após a aplicação e execução do treinamento em BPHO, houve melhora dos parâmetros microbiológicos e físico-químicos, corroborando com a eficiência da orientação adequada mediante ao treinamento do ordenhadores.

CONCLUSÃO

O treinamento em BPHO promoveu a melhoria da qualidade do leite, o que favoreceu o aumento de conformidades das propriedades segundo a IN 62, e além do avanço para faixa de médio risco segundo a RDC 275, gerando impacto positivo na produção leiteira dessas propriedades. Além, de originar a possibilidade de obtenção de um produto com baixos percentuais de micro-organismos indesejáveis, diminuindo o risco na produção de derivados contaminados para os consumidores.

REFERENCIAS

ANDRADE, H. H. Genotipagem de cepas de *Staphylococcus aureus* isolados de mastites subclínicas bovina no Distrito Federal e entorno. 60f. Dissertação (**Mestrado em saúde animal**) Universidade Federal de Brasília, DF, 2012.

ALBERTON, J.; ALBERTON, L.R.; PACHALY, J.R.; OTUTUMI, L.K.; ZAMPIERI, T.M.; AGOSTINIS, R.O. Estudo da qualidade do leite de amostras obtidas de tanques de resfriamento em três regiões do estado do Paraná. **Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 15, n. 1, p. 5-12, jan./jun., 2012.

BARREIRO, G.; ZANELLA, F. A.; ROSA, K. G. D.; NETO, A. H. P; CAVAZZOLA, L. T.; MARTINS, P. A. M. Impacto na qualidade de vida em pacientes usuários de medicação retroviral e submetidos à gluteoplastia: estudo de coorte histórica. **Rev. Bras. Cir. Plást.** 32(3):398-401, 2017.

BRASIL. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) 2017.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite tipo A, Leite Cru Refrigerado e Leite Pasteurizado.** Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de origem Animal. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. **Diário Oficial da União**. Set. 2003.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2002). Resolução RDC nº275, de 21/10/2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial [a] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 6 de novembro de 2002. Seção 1. p. 126.

BADARÓ, A. C. L.; ARAÚJO, T. F.; CARVALHO, A. F. Análise da contaminação microbiológica, mesófilos proteolíticos e lactofermentadores do leite cru comercializado no município de Ipatinga. **Revista do Laticínio Cândido Tostes**, v. 62, n. 357, p. 293-299, 2007.

BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; OLIVEIRA, A.N.; NICOLAU, E.S.; NEVES, R.B. S. Contagem bacteriana total do leite: relação com a composição centesimal e período do ano no Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 15, n. 1, p. 40- 44, jan./abr., 2008.

CARVALHO, T.; CUNHA, M.; GOUVEIA, J. P. Análise factorial confirmatória da versão portuguesa do Peritraumatic dissociative experiences questionnaire. **Dissertação de mestrado, CINEICC**, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, Portugal, 2014.

CALDEIRA, L. A.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; FONSECA, C. M.; MELO, L. M.; CRUZ, A. G.; OLIVEIRA, L. L. S. Caracterização do leite comercializado em Janaúba – MG. **Revista Alimentos e Nutrição**, v. 21, n. 2, p. 191-195, abr./jun. 2010.

CERVA, C. Manual de boas pratica na produção de leite em propriedades de agricultura familiar no rio grande do sul. Porto Alegre: **FEPAGRO**, 2013. 31 p.

EMBRAPA. BRITO, M. A.; BRITO, J. R.; ARCURI, E; LANGE, C.; SILVA, M.; SOUZA, G., **Análise do leite cru**. 2007.

FERREIRA, R. S.; BATISTA, A. S. M.; SOUSA, Y. H. L.; SANTOS, V. O.; VASCONCELOS, A. K. D. Avaliação microbiológica de diferentes tipos de leite comercializado em Sobral, Ceará. **Rev. Cient. Prod. Anim.**, v.18, n.2, p.67-74, 2016.

FUNCK, G.D.; HERMANN, G.; VICENZI, R.; SCHMIDT, J. T.; RICHARDS, N. S. P. S.; SILVA, W. P.; FIORENTINI, A. M. Caracterização microbiológica e físico-química do leite cru e do tipo de queijo colonial da região de Northwestern Fronteira do Rio Grande do Sul, Brasil. **Rev Inst. Adolfo Lutz**. 2015; 74 (3): 247-57.

FRANQUE, M. P.; PEIXOTO, A. F.; PEREIRA, T. A.; SOUZA, I. B.; SILVA, E. O.; CHINELATE, G. C. B. Avaliação microbiológica e físico-química do leite cru comercializado em estabelecimentos comerciais da cidade de Garanhuns – PE. **Revista Brasileira De Agrotecnologia (BRASIL)** ISSN: 2317-3114 v. 7, n. 1 páginas 64 – 67, 2017.

FRANÇA, A. I. M.; SILVA, M. A. P.; BARROS, J. C.; SILVA, M. R.; NEVES, R. B. S.; NASCIMENTO, L. E. C.; NICOLAU, E. S. Qualidade do leite cru refrigerado granelizado coletado no Sudoeste Goiano. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 70, n. 6, p. 316-325, nov/dez, 2015.

GRACINDO, A.P.A.C.; PEREIRA, G.F. Produzindo leite de alta qualidade. 1ª ed. **Empresa de Pesquisa Agropecuária do RN**, Rio Grande do Norte, 120p. 2009.

LIMA, A. S.; LIMA, R. F.; SILVA E. V.; TARGINO, A. N.; TARGINO, M. V. P. Padrões físico-químico e microbiológicos do leite cru comercializado em município no interior da Paraíba. **Revista Verde** - ISSN 1981-8203 - (Pombal - PB) v. 11, n.3, p.80-85, jul-set, 2016.

LORDÃO, A.C. Produção de leite na agricultura familiar: implantação de medidas de higiene na ordenha para obtenção de leite cru de qualidade. 77f. **Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária – Universidade Federal Fluminense)**, Niterói, 2011.

MACIEL, J.F.; CARVALHO, E. A.; SANTOS, L. S.; ARAUJO, J. B.; NUNES, V. S. Qualidade microbiológica de leite cru comercializado em Itapetinga-BA. **Rev. Bras. Saúde Prod. Na.**, v.9, n. 3, p. 443-448, jul/set, 2008.

MARTINS, R. P.; SILVA, J. A. G.; NAKAZATO, L.; DUTRA, V.; ALMEIDA FILHO, E. S. Prevalência e etiologia infecciosa da mastite bovina na microrregião de Cuiabá, MT. **Cienc. Anim. Bras.**, v. 11, n. 1, p. 181-187, 2010.

MENDES, C. G.; SAKAMOTO, S. M.; SILVA, J. B. A.; JÁCOME, C. G. M.; LEITE, A. Í. Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró/RN, **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 11, n. 2, p. 349-356, 2010.

MELO, I. L. C.; TEIXEIRA, R. M. A. PERFIL DAS PROPRIEDADES LEITEIRAS PERTENCENTES AO PROGRAMA CURRAL BONITO DO MUNICÍPIO DE RIO POMBA, MG **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 72, n. 1, p. 19-30, jan/mar, 2017.

MONTANHINI, M. T. M.; HEIN, K. K. Qualidade do leite cru comercializado informalmente no município de Piraí do Sul, estado do Paraná, Brasil. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 68, n. 393, p. 10-14, jul/ago., 2013.

MOURA, R. C.; SOUSA, J. S.; FERREIRA, R.C.; RIZZATTI, I. M. Análise físico-química e microbiológica do leite cru comercializado em Roraima. **Bol. Mus. Int. de Roraima**. ISSN (online): 2317-5206. v 11(2): 29-38. 2017.

MHONE, T.A.; MATOPE, G. E.; SAIDI, P.T. Aeróbico bacteriana, coliformes, Escherichia coli e Staphylococcus aureus contagens de leite em bruto e processados a partir de explorações leiteiras pequenos produtores selecionados de Zimbabuê. **Jornal Internacional de Microbiologia Alimentar** 151 223 – 228, 2011.

NETA, F.C.N.; JUNQUEIRA, M.S.; CARNEIRO, J.C.S.; RAMOS, M.P.P.; ABDALLAH, F.R.; FRACALOSSO, C.P. Condições de produção de leite em propriedades familiares localizadas no município de Alegre – ES, Brasil. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, [S.l.], v. 70, n. 3, p. 117-131, dez. 2016.

PAULO, F. P.; CARDOSO, C. E.; RANGEL, M. A. C. Análise Físico-química do Leite Cru Refrigerado Proveniente das Propriedades Leiteiras da Região Sul Fluminense. **Revista Eletrônica TECCEN**, Vassouras, v. 3, n. 4, p. 7-18, out./dez., 2010.

RIBEIRO JÚNIOR, J. C.; BELOTI, V.; SILVA, L. C. C.; TAMANINI, R. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido na região de Ivaiporã, Paraná. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 68, n. 392, p. 5-11, mai./jun., 2013.

RODRIGUES, R.J.O.; SANT´ANNA, M.E.B.; CORDEIRO, S.M.; PINHEIRO, D.P.M. & TIGRE, D.M. Qualidade microbiológica do leite in natura comercializado na cidade de Castro Alves – BA. **Revista de Ciência Médicas e Biológicas**. 11(3):306-310. 2012.

SANTANA, E.H.W.; BELOTI, V.; ARAGON-ALEGRO, L.C.; MENDONÇA, M.B.O.C. Estafilococos em alimentos. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.77, n.3, p.545-554, jul./set., 2010.

SANTOS, N. A. F.; LACERDA, L. M.; RIBEIRO, A. C.; LIMA, MF, V.VIEIRA, M, M.; SILVA, M, I, S.; TENÓRIO, T, G, S. Avaliação da composição e qualidade físico-química do leite padronizado comercializado na cidade de São Luiz, Ma. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 78, n.1, p. 109-113, 2011.

SIMÕES, A. R. P.; MALHEIROS, M. S.; OLIVEIRA, M. V. M. Proposição de metodologia quantitativa de adoção de tecnologias em propriedades leiteiras. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Campo Grande, 25 a 28 de julho de 2010.

SILVA, R.N.A.; SANTOS, A.P.L.; SOARES, L.S. Avaliação microbiológica das mãos de manipuladores em restaurantes comerciais e iNstitucionais da cidade de Salvador, BA. **Higiene Alimentar**, v.31, n° 270/271, 2017.

SILVA, L. C. C.; BELOTI, V.; TAMANINI, R.; D’OVIDIO, L.; RODRIGUES DE MATTOS, M.; CAMELO, T. A. A. M.; FREITAS, P. E. M. Rastreamento de fontes da contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do Agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 267-276, 2011.

SILVA, M. C. D.; RAMOS, A. C. S.; MORENO, I.; MORAES, J. O. Influência dos procedimentos de fabricação nas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas de queijo de coalho. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.69, n.2, p.214-21, 2010.

SILVEIRA, M.L.R.; BERTAGNOLLI, S.M. Avaliação da qualidade do leite cru comercializado informalmente em feiras livres no município de Santa Maria. **Vigilância Sanitária Debate**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 75-80, 2014.

SOUZA, P. S.; GONÇALVES, S. A.; DIAS, R. F. Aplicação de boas práticas por manipuladores de alimentos em pontos de venda de gelados comestíveis. **Higiene Alimentar**, n. 31, n° 268/269, 2017.

TEBALDI, V. M. R.; OLIVEIRA, T. L. C.; BOARI, C. A.; PICCOLI, R. H. Isolamento de coliformes, estafilococos e enterococos de leite cru provenientes de tanques de refrigeração por expansão comunitários: identificação, ação lipolítica e proteolítica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 3, p. 753- 760, 2008.

TRONCO, M. Manual para inspeção da qualidade do leite. 3 ed. Santa Maria: UFSM, 2008.
ROSA, L. S.; GARBIN, C. M.; ZAMBONI, L.; BONACINA, M. S. Avaliação da qualidade físico-química do leite ultra pasteurizado comercializado no município de Erechim – RS. **Vigil. sanit. debate**;3(2):99-107. 2015.

VAN KESSEL, J.A.; KARNS, J.S.; LOMBARD, J.E.; KOPRAL, C.A. Prevalence of Salmonella enterica, Listeria monocytogenes, Escherichia coli virulence factors in bulk tank milk and in-line filters from U.S.dairies. **Journal of food protection**, Ames, v. 74, n. 5, p. 759-768, 2011.

VOGES, J. G.; NETO, A. T.; KAZAMA, D. C. S. Qualidade do leite e a sua relação com o sistema de produção e a estrutura para ordenha. **R. bras. Ci. Vet.**, v. 22, n. 3-4, p. 171-175, jul./dez. 2015.

Tabela suplementativa 1. Correlação dos itens do check-list com as variáveis microbiológicas e físico-químicas antes e depois do treinamento, das 20 propriedades leiteiras do Nordeste Paraense.

CL	Itens	COLETA 1				COLETA 2			
		EC	CBT	<i>S. AUREUS</i>	<i>SALMONELLA</i>	EC	CBT	<i>S. AUREUS</i>	<i>SALMONELLA</i>
1	1.1 Possui cobertura	Ns	Ns	0,6547*	0,5871*	Ns	Ns	Ns	Ns
2	1.2 Drenagem de efluente	Ns	Ns	0,9045*	0,8511*	Ns	0,41*	0,65*	0,65*
3	1.3 Raios Solares	Ns	Ns	0,7338*	0,6713*	Ns	Ns	Ns	Ns
4	1.4 Iluminação	Ns	Ns	0,9512*	0,9*	Ns	Ns	Ns	Ns
5	2.1 Piso	Ns	Ns	0,8165*	0,7586*	Ns	0,50*	0,73*	0,73*
6	3.1 Espaço	Ns	Ns	0,9045*	0,8511*	Ns	Ns	0,42*	0,42*
7	3.2 Piso	Ns	Ns	0,9512*	0,9*	Ns	0,55*	0,77*	0,77*
8	4.1 Piso	Ns	Ns	0,9512*	0,9*	0,42*	0,65*	0,86*	0,86*
9	4.2 Baia	Ns	Ns	0,9512*	0,9*	0,48*	0,70*	0,90*	0,90*
10	4.3 Ventilação	Ns	Ns	0,9045*	0,8511*	Ns	Ns	0,58*	0,58*
11	4.4 Cobertura	Ns	Ns	0,8597*	0,8040*	Ns	Ns	0,54*	0,54*
12	5.1 Espaço	Ns	Ns	0,8597*	0,8040*	Ns	0,46*	0,69*	0,69*
13	5.2 Cobertura	Ns	Ns	0,8165*	0,7586*	Ns	0,41*	0,65*	0,65*
14	6.1 Piso	Ns	Ns	0,7746*	0,7144*	Ns	0,50*	0,73*	0,73*
15	6.2 Tamanho	Ns	Ns	0,7338*	0,6713*	Ns	0,41*	0,65*	0,65*
16	6.3 Cobertura	Ns	Ns	0,8165*	0,7586*	Ns	0,46*	0,69*	0,69*
17	7.1 Piso	Ns	Ns	0,9045*	0,8511*	Ns	Ns	0,62*	0,62*
18	7.2 Cobertura	Ns	Ns	0,8597*	0,8040*	Ns	0,46*	0,69*	0,69*
19	8.1 Isolado	Ns	Ns	0,8165*	0,7586*	Ns	Ns	0,5*	0,50*
20	8.2 CoNstrução	Ns	Ns	0,7746*	0,7144*	Ns	Ns	0,58*	0,58*
21	8.3 Acesso	Ns	Ns	0,8597*	0,8040*	Ns	Ns	0,62*	0,62*
22	8.4 Parede	Ns	Ns	0,9045*	0,8511*	Ns	0,55*	0,77*	0,77*
23	8.5 Teto	Ns	Ns	0,9045*	0,8511*	Ns	0,55*	0,77*	0,77*

24	8.6 Piso	Ns	Ns	0,9512*	0,9*	Ns	0,41*	0,65*	0,65*
25	9.1 CoNstrução	Ns	Ns	0,8597*	0,8040*	0,42*	0,65*	0,86*	0,86*
26	9.2 Fonte	Ns	Ns	0,8597*	0,8040*	0,42*	0,65*	0,86*	0,86*
27	9.3 Agua	Ns	Ns	0,9045*	0,8511*	0,42*	0,65*	0,86*	0,86*
28	9.4 Pia	Ns	Ns	0,8597*	0,8040*	0,42*	0,65*	0,86*	0,86*
29	9.5 Detergente	Ns	Ns	0,8597*	0,8040*	0,42*	0,65*	0,86*	0,86*
30	9.6 Teto	Ns	Ns	0,8597*	0,8040*	0,42*	0,65*	0,86*	0,86*
31	9.7 Balcão	Ns	Ns	0,9045*	0,8511*	0,42*	0,65*	0,86*	0,86*
32	9.8 Piso	Ns	Ns	0,9045*	0,8511*	0,42*	0,65*	0,86*	0,86*
33	9.9 Revestimento	Ns	Ns	0,9045*	0,8511*	0,42*	0,65*	0,86*	0,86*
34	9.10 Higiene	Ns	Ns	0,9512*	0,9*	0,48*	0,70*	0,90*	0,90*
35	9.11 Lixeira	Ns	Ns	0,9045*	0,8511*	0,42*	0,65*	0,86*	0,86*
36	9. 12 Presença de aviso	Ns	0,4201*	1*	0,9512*	0,55*	0,76*	0,95*	0,95*
37	9.13 Vestiário	Ns	Ns	0,9512*	0,9*	0,48*	0,70*	0,90*	0,90*
38	9. 14 Limpeza	Ns	Ns	0,9045*	0,8511*	0,42*	0,65*	0,86*	0,86*
39	9.15 Enfermaria	Ns	0,4201*	1*	0,9512*	0,55*	0,76*	0,95*	0,95*
40	10.1 Pré-dipping	Ns	Ns	0,9045*	0,8511*	Ns	Ns	0,5*	0,50*
41	10.2 Pós-dipping	Ns	Ns	0,9512*	0,9*	Ns	0,50*	0,73*	0,73*
42	10.3 Linha de ordenha	Ns	Ns	0,8597*	0,8040*	Ns	Ns	Ns	Ns
43	10.4 Coar o leite	Ns	Ns	0,8597*	0,8040*	Ns	Ns	Ns	Ns
44	11.1 Treinamento	Ns	Ns	0,9045*	0,8511*	0,54*	Ns	Ns	Ns
45	11.2 Higienização	Ns	0,4201*	1*	0,9512*	Ns	Ns	0,54*	0,54*
46	11.3 Adereços	Ns	0,4201*	1*	0,9512*	0,39*	Ns	Ns	Ns
47	11.3 Vestimentas	Ns	Ns	0,8597*	0,8040*	0,54*	Ns	Ns	Ns
48	11.4 CoNservação	Ns	Ns	0,8597*	0,8040*	0,54*	Ns	Ns	Ns
49	12. 1 Caneca	Ns	Ns	0,9512*	0,9*	Ns	0,60*	0,82*	0,82*
50	12.2 CMT	Ns	0,4201*	1*	0,9512*	0,62*	0,82*	1*	1*
51	12.3 Destino do leite Clínico	Ns	Ns	0,8597*	0,8040*	0,39*	Ns	Ns	Ns

52	12.4 Destino do leite subclínica	Ns	Ns	0,9512*	0,9*	Ns	0,50*	0,73*	0,73*
53	13. 1 Local	Ns	Ns	0,6547*	0,5871*	Ns	Ns	0,54*	0,54*
54	13. 2 Pasteurização	Ns	Ns	0,8165*	0,7586*	Ns	0,55*	0,77*	0,77*
55	13.3 Embalagem	Ns	Ns	0,9512*	0,9*	0,55*	0,76*	0,95*	0,95*

Calculado com os coeficientes de correlação phi; CCS = Contagem de Células Somáticas; CMT = California Mastit Test; CL= Check-list; *Resultados significativos.

Tabela suplementativa 2. Correlação dos itens do check-list com as variáveis microbiológicas e físico-químicas antes e depois do treinamento, das 20 propriedades leiteiras do Nordeste Paraense.

CL	Itens	Coleta 1							Coleta 2						
		pH	CCS	ACIDEZ	PROTEÍNA	LIPÍDEOS	DENSIDADE	ESD	pH	CCS	ACIDEZ	PROTEÍNA	LIPÍDEOS	DENSIDADE	ESD
1	1.1 Possui cobertura	Ns	Ns	Ns	Ns	0,4648*	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	0,6*
2	1.2 Drenagem de efluente	0,5241*	0,5680*	0,5680*	Ns	0,7509*	Ns	Ns	0,46*	0,52*	0,52*	Ns	0,59*	Ns	Ns
3	1.3 Raios Solares	Ns	Ns	Ns	Ns	0,5563*	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	0,70*
4	1.4 Iluminação	0,5871*	0,6290*	0,6290*	0,4191*	0,8040*	0,4191*	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	0,70*
5	2.1 Piso	Ns	0,4551*	0,4551*	Ns	0,6508*	Ns	Ns	0,56*	0,61*	0,45*	0,45*	0,67*	0,40*	Ns
6	3.1 Espaço	0,5241*	0,5680*	0,5680*	Ns	0,7509*	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	0,56*
7	3.2 Piso	0,5871*	0,6290*	0,6290*	0,4191*	0,8040*	0,4191*	Ns	0,6*	0,66*	0,5*	0,5*	0,71*	0,45*	Ns
8	4.1 Piso	0,5871*	0,6290*	0,6290*	0,4191*	0,8040*	0,4191*	Ns	0,7*	0,75*	0,6*	0,6*	0,80*	0,56*	Ns
9	4.2 Baía	0,5871*	0,6290*	0,6290*	0,4191*	0,8040*	0,4191*	Ns	0,75*	0,8*	0,66*	0,66*	0,85*	0,61*	Ns
10	4.3 Ventilação	0,5241*	0,5680*	0,5680*	Ns	0,7509*	Ns	Ns	0,37*	0,44*	Ns	Ns	0,50*	Ns	0,37*
11	4.4 Cobertura	0,4648*	0,5103*	0,5103*	Ns	0,70*	Ns	Ns	Ns	0,39*	Ns	Ns	0,46*	Ns	0,42*
12	5.1 Espaço	0,4648*	0,5103*	0,5103*	Ns	0,70*	Ns	Ns	0,51*	0,57*	0,40*	0,40*	0,63*	Ns	Ns
13	5.2 Cobertura	Ns	0,4551*	0,4551*	Ns	0,6508*	Ns	Ns	0,46*	0,52*	Ns	Ns	0,59*	Ns	Ns
14	6.1 Piso	Ns	0,4020*	0,4020*	Ns	0,603*	Ns	Ns	0,56*	0,61*	0,45*	0,45*	0,67*	0,40*	Ns
15	6.2 Tamanho	Ns	Ns	Ns	Ns	0,5563*	Ns	Ns	0,46*	0,52*	Ns	Ns	0,59*	Ns	Ns
16	6.3 Cobertura	Ns	0,4551*	0,4551*	Ns	0,6508*	Ns	Ns	0,51*	0,57*	0,40*	0,40*	0,63*	Ns	Ns
17	7.1 Piso	0,5241*	0,5680*	0,5680*	Ns	0,7509*	Ns	Ns	0,42*	0,48*	Ns	Ns	0,55*	Ns	Ns
18	7.2 Cobertura	0,4648*	0,5103*	0,5103*	Ns	0,70*	Ns	Ns	0,51*	0,57*	0,40*	0,40*	0,63*	Ns	Ns
19	8.1 Isolado	Ns	0,4551*	0,4551*	Ns	0,6508*	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	0,42*	Ns	0,46*
20	8.2 CoNstrução	Ns	0,4020*	0,4020*	Ns	0,603*	Ns	Ns	0,37*	0,44*	Ns	Ns	0,50*	Ns	0,37*
21	8.3 Acesso	0,4648*	0,5103*	0,5103*	Ns	0,70*	Ns	Ns	0,42*	0,48*	Ns	Ns	0,55*	Ns	Ns
22	8.4 Parede	0,5241*	0,5680*	0,5680*	Ns	0,7509*	Ns	Ns	0,6*	0,66*	0,5*	0,5*	0,71*	0,45*	Ns
23	8.5 Teto	0,5241*	0,5680*	0,5680*	Ns	0,7509*	Ns	Ns	0,6*	0,66*	0,5*	0,5*	0,71*	0,45*	Ns
24	8.6 Piso	0,5871*	0,6290*	0,6290*	0,4191*	0,8040*	0,4191*	Ns	0,46*	0,52*	Ns	Ns	0,59*	Ns	Ns

52	12.4 destino do leite subclínica	0,5871*	0,6290*	0,6290*	0,4191*	0,8040*	0,4191*	Ns	0,56*	0,61*	0,45*	0,45*	0,67*	0,40*	Ns
53	13. 1 Local	Ns	Ns	Ns	Ns	0,4648*	Ns	Ns	Ns	0,39*	Ns	Ns	0,46*	Ns	0,42*
54	13. 2 Pasteurização	Ns	0,4551*	0,4551*	Ns	0,6508*	Ns	Ns	0,6*	0,66*	0,5*	0,5*	0,71*	0,45*	Ns
55	13.3 Embalagem	0,5871*	0,6290*	0,6290*	0,4191*	0,8040*	0,4191*	Ns	0,8*	0,85*	0,71*	0,71*	0,90*	0,67*	Ns

Calculado com os coeficientes de correlação phi; CCS = Contagem de Células Somáticas; ESD= Extrato Seco Desengordurado; Ns= Não houve correlação; CL= Check-list; Resultados significativos.

ANEXO A – CHECKLIST**1. LOCALIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES**

POSSUI COBERTURA: TIPO _____

 Conforme Não Conforme Não se Aplica

DRENAGEM DE EFLUENTES:

 Conforme Não Conforme Não se Aplica

RECEBE INCIDÊNCIA DE RAIOS SOLARES:

 Conforme Não Conforme Não se Aplica

POSSUI ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL ADEQUADA:

 Conforme Não Conforme Não se Aplica**2. CURRAL DE ESPERA**

PISO CONCRETADO OU OUTRO MATERIAL: TIPO _____

 Conforme Não Conforme Não se Aplica**3. SALA DE ORDENHA**

ESPAÇO RESERVADO AOS ANIMAIS (Ideal 1,5m/vaca e sua cria):

 Conforme Não Conforme Não se Aplica

PISO CONCRETADO OU OUTRO MATERIAL: TIPO _____

 Conforme Não Conforme Não se Aplica**4. BEZERREIRO**

PISO CONCRETADO OU OUTRO MATERIAL: TIPO _____

 Conforme Não Conforme Não se Aplica

POSSUI BAIAS:

 Conforme Não Conforme Não se Aplica

ÁREA DE VENTILAÇÃO:

 Conforme Não Conforme Não se Aplica

POSSUI COBERTURA:

 Conforme Não Conforme Não se Aplica**5. CURRAL DE ALIMENTAÇÃO**

POSSUI ESPAÇO SUFICIENTE (Ideal 0,60 a 0,80m/animal)

 Conforme Não Conforme Não se Aplica

POSSUI COBERTURA:

 Conforme Não Conforme Não se Aplica**6. BRETE PARA MANEJO SANITÁRIO**

POSSUI PISO DE PEDRA OU OUTRO MATERIAL: TIPO _____

Conforme Não Conforme Não se Aplica

POSSUI TAMANHO ADEQUADO PARA MANEJO DOS ANIMAIS

Conforme Não Conforme Não se Aplica

POSSUI COBERTURA:

Conforme Não Conforme Não se Aplica

7. EMBARCADOURO

POSSUI PISO DE PEDRA OU OUTRO MATERIAL: TIPO_____

Conforme Não Conforme Não se Aplica

POSSUI COBERTURA:

Conforme Não Conforme Não se Aplica

8. DEPÓSITO DE MATERIAIS

ISOLADO DO CURRAL:

Conforme Não Conforme Não se Aplica

CONSTRUÇÃO EM ALVENARIA OU OUTRO MATERIAL: TIPO_____

Conforme Não Conforme Não se Aplica

ACESSO PELA SALA DE ORDENHA E PELA ÁREA EXTERNA:
TIPO_____

Conforme Não Conforme Não se Aplica

POSSUI PAREDES PINTADAS:

Conforme Não Conforme Não se Aplica

POSSUI TETO FORRADO:

Conforme Não Conforme Não se Aplica

POSSUI PISO DE PEDRA OU OUTRO MATERIAL: TIPO_____

Conforme Não Conforme Não se Aplica

9. SALA DE MANUSEIO DE LEITE

CONSTRUÇÃO EM ALVENARIA OU OUTRO MATERIAL: TIPO_____

Conforme Não Conforme Não se Aplica

POSSUI FONTE DE ÁGUA: TIPO_____

Conforme Não Conforme Não se Aplica

UTILIZA ÁGUA TRATADA: TIPO_____

Conforme Não Conforme Não se Aplica

POSSUI PIA PARA LAVAGEM DAS MÃOS

Conforme Não Conforme Não se Aplica

POSSUI DETERGENTES PARA HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS:

Conforme Não Conforme Não se Aplica

POSSUI TETO FORRADO:

Conforme Não Conforme Não se Aplica

POSSUI BALCÃO

Conforme Não Conforme Não se Aplica

PISO RECOBERTO: TIPO _____

Conforme Não Conforme Não se Aplica

REVESTIMENTO DE PAREDE: TIPO _____

Conforme Não Conforme Não se Aplica

HIGIENE DA SALA DE ORDENHA:

Conforme Não Conforme Não se Aplica

LIXEIRAS COM TAMPAS E ACIONAMENTO COM OS PÉS:

Conforme Não Conforme Não se Aplica

PRESENÇA DE AVISO COM OS PROCEDIMENTOS A ADOTAR:

Conforme Não Conforme Não se Aplica

POSSUI VESTIÁRIOS

Conforme Não Conforme Não se Aplica

REALIZA LIMPEZA DIÁRIA DA SALA DE ORDENHA, UTENSÍLIOS E EQUIPAMENTOS:

Conforme Não Conforme Não se Aplica

POSSUI ENFERMARIA OU MATERIAL DE TRATAMENTO OU PRIMEIROS SOCORROS PARA O ORDENHADOR (caso de mordedura, arranhadura e escoriações por parte dos animais):

Conforme Não Conforme Não se Aplica

10. ORDENHA

ORDENHA UTILIZADA: TIPO _____

Conforme Não Conforme Não se Aplica

REALIZA PRÉ DIPPING (imersão dos tetos em água clorada)

Conforme Não Conforme Não se Aplica

REALIZA PÓS DIPPING (imersão dos tetos em solução de iodo):

Conforme Não Conforme Não se Aplica

REALIZA LINHA DE ORDENHA:

Conforme Não Conforme Não se Aplica

O LEITE PRODUZIDO É COADO:

Conforme Não Conforme Não se Aplica

11. ORDENHADOR

RECEBEM TREINAMENTOS OU APERFEIÇOAMENTO:

Conforme Não Conforme Não se Aplica Não recebe

REALIZA HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS ANTES DA ORDENHA:

Conforme Não Conforme Não se Aplica Não realiza

UTILIZA ADEREÇOS (Anel, cordão, pulseira, relógio, boné, entre outros)

Conforme Não Conforme Não se Aplica Não utiliza

UTILIZA VESTIMENTAS ADEQUADAS PARA O TRABALHO (Botas, camisa fechada, calça comprida):

Conforme Não Conforme Não se Aplica Não utiliza

VESTIMENTAS UTILIZADAS POSSUEM BOM ESTADO DE CONSERVAÇÃO:

Conforme Não Conforme Não se Aplica Não utiliza

12. TESTES REALIZADOS

REALIZA TESTE DA CANECA DE FUNDO ESCURO:

Conforme Não Conforme Não se Aplica

REALIZA O TESTE CMT (Teste mastite califónia):

Conforme Não Conforme Não se Aplica

DESTINO DO LEITE DE ANIMAIS COM SINAIS CLÍNICOS DE MASTITE:

Descartado Não separa Não ordenha

DESTINO DO LEITE DE ANIMAIS DE MASTITE COM MASTITE SUBCLÍNICA:

Descartado Não separa Não ordenha

13. ARMAZENAMENTO, EMBALAGEM E TRANSPORTE

LOCAL REFRIGERADO RESPEITANDO TEMPERATURA IDEAL:

Conforme Não Conforme Não se Aplica

PASTEURIZA O LEITE PARA O ARMAZENAMENTO:

Conforme Não Conforme Não se Aplica

EMBALAGEM NA PRÓPRIA PROPRIEDADE:

Conforme Não Conforme Não se Aplica

DESTINO DA PRODUÇÃO:

Consumo comercialização Descarte Alimentação animal