

JOSÉ ALEXANDRE ROCHA DIONIZIO

**QUALIDADE DO LEITE CRU REFRIGERADO RECEBIDO POR
USINA DE BENEFICIAMENTO FISCALIZADA PELO SERVIÇO DE
INSPEÇÃO FEDERAL EM PALMEIRA DOS ÍNDIOS - AL**

GARANHUNS - PE

2019

JOSÉ ALEXANDRE ROCHA DIONIZIO

**QUALIDADE DO LEITE CRU REFRIGERADO RECEBIDO POR
USINA DE BENEFICIAMENTO FISCALIZADA PELO SERVIÇO DE
INSPEÇÃO FEDERAL EM PALMEIRA DOS ÍNDIOS - AL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Marcos Pinheiro Franque

CO-ORIENTADOR Prof. Dr. Marcelo Mendonça

GARANHUNS - PE

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Ariano Suassuna, Garanhuns - PE, Brasil

D592q Dionizio, José Alexandre Rocha

Qualidade do leite cru refrigerado recebido por usina de beneficiamento fiscalizada pelo serviço de inspeção federal em Palmeira dos Índios - AL / José Alexandre Rocha Dionizio. - 2019
59 f. : il.

Orientador(a): Marcos Pinheiro Franque.

Coorientador(a): Marcelo Mendonça.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Garanhuns, BR - PE, 2019.

Inclui referências

1. Agronegócio 2. Saúde pública 3. Sanidade I. Franque, Marcos Pinheiro, orient. II. Mendonça, Marcelo, coorient. III. Título

CDD 636.089

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**QUALIDADE DO LEITE CRU REFRIGERADO RECEBIDO POR
USINA DE BENEFICIAMENTO FISCALIZADA PELO SERVIÇO DE
INSPEÇÃO FEDERAL EM PALMEIRA DOS ÍNDIOS-AL**

Trabalho de conclusão de curso elaborado por:

JOSÉ ALEXANDRE ROCHA DIONIZIO

Aprovado em 12/12/2019

BANCA EXAMINADORA

ORIENTADOR: Prof. Dr. Marcos Pinheiro Franque
Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE

Médico Veterinário, Prof. Dr. Marcelo Mendonça
Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE

Médica Veterinária, *MSc.* Ana Erundina de Luna Moraes Leite



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS**



FOLHA DE IDENTIFICAÇÃO DO ESO

I. ESTAGIÁRIO

NOME: José Alexandre Rocha Dionizio

MATRÍCULA:103276834-00

CURSO: Medicina Veterinária

PERÍODO LETIVO: 11° /2019.2

ENDEREÇO PARA CONTATO: Rua Cleto Campelo, n:12, Centro, Águas Belas-PE

FONE: (87) 998047506

ORIENTADOR: Prof. Dr. Marcos Pinheiro Franque

II. EMPRESAS/ INSTITUIÇÕES

NOME: Indústrias Reunidas Bona Sorte Ltda.

ENDEREÇO: Av. Rotary, 225, Palmeira de Fora.

CIDADE: Palmeira dos Índios

ESTADO: Alagoas

CEP: 57608-400

FONE: (51) 3213-0000

III.FREQUÊNCIA

SUPERVISORA: Thainara Péricles Soares Ferro

INÍCIO E TÉRMINO DO ESTÁGIO: 12/08/2019 a 20/09/2019

TOTAL DE HORAS ESTAGIADAS: 240 horas

NOME: Unidade Acadêmica de Garanhuns-UFRPE

ENDEREÇO: Av. Bom Pastor, Boa Vista

CIDADE: Garanhuns ESTADO: Pernambuco CEP: 55292-270

FONE: (87) 3764-5505

SUPERVISOR: Prof. Dr. Marcelo Mendonça

INÍCIO E TÉRMINO DO ESTÁGIO: 23/09/2019 a 25/10/2019

TOTAL DE HORAS ESTAGIADAS: 165 horas

Dedico esse trabalho aos meus avós, Seu Antônio,
Dona Laura, Seu José, Dona Josefa (*in memoriam*)
que com seu exemplo de vida e honestidade me
levaram a ser a pessoa que sou hoje.
Saudades Eternas!

AGRADECIMENTOS

Gratidão, segundo o dicionário Aurélio é ação de reconhecer ou de prestar reconhecimento a alguém por algo bom, entretanto muitas vezes não há palavras suficientes para expressar o quanto somos gratos.

Agradeço primeiramente a Deus, autor e consumidor da minha fé que me capacitou todos dias durante esses anos, por mais que as coisas tenham sido difíceis até parecer quase impossíveis para chegar até aqui, deu-me força e coragem para continuar seguindo em frente, porém o maior presente foi a minha salvação em Cristo Jesus. “O choro pode durar uma noite, mas a alegria vem pela manhã”. Salmos 30:5.

Agradeço aos meus queridos e amados pais seu Aparecido (Cido) e Dona Analia (Nana) que embora com todas as limitações das circunstâncias fizeram o possível para ajudar-me na conclusão dessa etapa de minha caminhada, em especial a minha mãe de onde tirei minha motivação para que um dia pudesse lhe oferecer uma vida melhor. Também não poderia deixar de agradecer ao meu tio Adão por ser o meu principal incentivador nessa vida de estudos, além de todos os demais familiares de sangue ou não, com destaque aos que estiveram mais presente Maristela (madrinha), César, Katiane, Ítalo, Jefferson, Roberto (Bel), Cynthia Santos, Romário Pinto e com grande carinho a meu primo-irmão Hipólito (Popó) por estarem comigo.

Agradeço aos meus professores que contribuíram direta e indiretamente, não apenas com o meu conhecimento técnico, mas com exemplo de seriedade e profissionalismo, são meus grandes exemplos: Marcelo Mendonça, Luiz Carlos, Taciana Rabelo, Antônio Ricardo, Almir Chalegre, Rafael Antonio, Keila Moreira, Gustavo Ferrer, Daniela Carvalho, Tânia Coutinho, Marcos Pinheiro Franque, sou grato a todos.

Agradeço a todos os meus colegas de sala por estarmos juntos durante esses cinco anos e meio, foram muitos momentos vividos alguns bons outros ruins, mas tudo faz parte desse percurso que é a vida. Em especial aos meus amigos que levarei comigo, além da faculdade, Rafael Marques (o melhor), Rodrigo Melo, Ytaguacy Jones, Lucas Cavalcante, Isabela Burity, Gilmara Matias, Veruska Dinar, Brenda Macena, Maria Érica, Daniela Evaristo “mete o louco”, além dos amigos extra sala que conhecemos nesses corredores, Jaciara Melo, Natalia Oliveira, Fernando Odilon, Severino Irlândeson (Biu), Tácito, Ivan, Ramon, Tafaél e todos aqueles que não dá para colocar os nomes aqui.

Agradeço aos meus amigos da casa do estudante que foram minha família durante a minha estadia, Geovânio, Daniel, Edson Flávio, Adriano (PET), Pedro, Laercio, Krause,

Anderson, Luiz, Fabrício, Fábio, Luciano, Mário, William, obrigado pelos momentos de alegria e descontração.

Agradeço aos meus grandes amigos de Quipapá (lugar de gente feliz) que me acolheram como se fosse da terra, Luiz Dantas (Negão), Dona Maria, Anderson (doido), Emerson, Gustavo (Chapoval) e Alex (Leck), outro agradecimento mais do que especial é para a família Calado, Dona Rosilda, Quitéria (Tia Theo), Ronnie, Lauro, Seu Zezé (vô), Isis e um cara sensacional que me introduziu nesse lugar que se tornou minha segunda casa, Laerte Calado, meu irmão de todas às horas, sou imensamente grato a todos por fazerem parte da minha vida.

OBRIGADO DE CORAÇÃO !!!!!!!!!!!!!!!!

Muitos são os planos no coração do homem, mas o que prevalece é o propósito do Senhor.

Provérbios 19:21

RESUMO

O objetivo com a elaboração deste trabalho foi realizar um diagnóstico do padrão de qualidade de leite cru refrigerado recebido por uma Usina de Beneficiamento de leite no município de Palmeira dos Índios-AL, registrado no Serviço de Inspeção Federal, com a intenção de possibilitar ações corretivas e preventivas a fim de melhorar a qualidade do leite, visando aumentar a capacidade produtiva da empresa. A pesquisa foi desenvolvida mediante os dados das planilhas de registros oficiais das análises físico-químicas diárias feitas do leite cru refrigerado proveniente das propriedades rurais durante o período de março a agosto de 2019. Os parâmetros avaliados foram temperatura (°C), acidez titulável, densidade relativa, extrato seco total, extrato seco desengordurado, presença de antibiótico, teste de Alizarol, teor de gordura e índice crioscópico. Após a tabulação dos dados efetuou-se média, máximo, mínimo, desvio padrão, frequência absoluta e frequência relativa para o leite cru refrigerado proveniente dos municípios fornecedores (Minador do Negão- AL, Major Izidoro-AL, Canapi -AL, Santana do Ipanema -AL, Cacimbinha -AL, Logradouro-AL, Palmeira dos Índios-AL, Bom Conselho-PE, Águas Belas-PE). Encontrou-se 200 casos de não conformidade que tiveram a seguinte distribuição de ocorrência: Temperatura 92,5 % (185/200), extrato seco desengordurado 3% (6/200), índice crioscópico 2,5 % (5/200), acidez titulável 1 % (2/200), alizarol 0,5 % (01 /200), sendo que os demais parâmetros estavam dentro da normalidade. A principal não conformidade observada no presente estudo foi a temperatura. Diante do que foi exposto concluir que a qualidade leite cru da região ainda é um situação que precisa de ações corretivas e preventivas para uma melhoria da sua qualidade.

Palavras-chave: Agronegócio, Saúde Pública, Sanidade

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Frente da empresa Bona sorte Ltda. no município de Palmeira dos Índios AL.....	16
Figura 2	Locais importantes para indústria de alimentos Bona Sorte.....	18
Figura 3	Análises físico-químicas do leite cru refrigerado recebido pela empresa. -	20
Figura 4	Atividades realizadas durante a estadia no Laboratório de Pesquisa em Microbiologia e Imunologia.....	23
Figura 5	Precipitação mensal de chuvas na cidade de Palmeira dos Índios no ano de 2018. Adaptado de: Boletim da Secretaria do meio ambiente e dos recursos hídricos- AL.....	39
Figura 6	O círculo destaca as regiões fornecedoras de leite cru refrigerado para a empresa.....	40
Figura 7	Frequência relativa das não conformidades encontrada do leite cru refrigerado recebido por usina de beneficiamento fiscalizada pelo serviço de inspeção federal em palmeira dos Índios - AL.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	<i>Check list</i> dos programas de autocontrole da empresa Bona Sorte Ltda.....	19
Tabela 2	Atividades realizadas na Indústrias Reunidas Bona Sorte Ltda., no período de 12/08/2019 20/09/2019.....	22
Tabela 3	Parâmetros físico-químicos e microbiológicos e celulares preconizados pelas legislações IN n° 76 e o decreto 9013 de 2017 (BRASIL, 2017) sobre o leite cru refrigerado.....	26
Tabela 4-	Composição química do leite em diferentes espécies e raças bovinas.....	27
Tabela 5	<i>Ranking</i> Produção mundial de leite (milhares de toneladas) no ano de 2017-2018.....	29
Tabela 6	Não conformidades descritas por diferentes trabalhos nos estados da região Nordeste sobre o leite cru refrigerado.....	36
Tabela 7	Temperatura de leite cru refrigerado recebido por usina de beneficiamento de Palmeira dos Índios- AL.....	42
Tabela 8	Acidez titulável do leite cru refrigerado recebido por usina de beneficiamento de Palmeira dos Índios- AL.....	43
Tabela 9.	Índice Crioscópico do leite cru refrigerado recebido por usina de beneficiamento de Palmeira dos Índios- AL.....	45
Tabela 10	Teor de gordura leite recebido por usina de beneficiamento de Palmeira dos Índios- AL.....	46
Tabela 11	Densidade relativa do leite cru refrigerado recebido por usina de beneficiamento de Palmeira dos Índios – AL.....	47
Tabela 12	Extrato seco total do leite cru refrigerado recebido por usina de beneficiamento de Palmeira dos Índios- AL.....	47
Tabela 13	Extrato seco desengordurado do leite cru refrigerado recebido por usina de beneficiamento de Palmeira dos Índios- AL.....	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Principais legislações que abrangem a cadeia do agronegócio do leite no Brasil.....	32
-----------------	---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCS - Contagem de Células Somáticas
CIP - *Clean in place* – limpeza em circuitos fechados
CMP - Caseinomacropéptido
CPP - Contagem Padrão em Placa
CSS – Contagem de Células Somáticas
ESD – Extrato Seco Desengordurado
ESO - Estágio Supervisionado Obrigatório
EST – Extrato Seco Total
IC - Índice Crioscópico
IN – Instrução Normativa
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
PNCRCL - Programa Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em leite
PNCRC - Plano Nacional de Controle de Resíduos em Produtos de Origem Animal
POA - Produtos de Origem Animal
RIISPOA - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SIF - Serviço de Inspeção Federal
UAG - Unidade Acadêmica de Garanhuns
UFC - Unidade Formadora de Colônia
UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco
DIPOA - Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
PAC - Programas de Autocontrole
PPHO - Procedimento Padrão de Higiene Operacional
BPF - Boas Práticas de Fabricação
NC- Não conformidades

SUMÁRIO

	CAPÍTULO I – DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ESO E	
	ATIVIDADES REALIZADAS.....	16
1	DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DE REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO	
	SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO.....	16
1.1	Primeiro local do ESO – Indústrias Reunidas Bona Sorte Ltda.....	16
1.2	Segundo Local do ESO - Laboratório de Pesquisa em Microbiologia e	
	Imunologia.....	19
2	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	20
2.1	Indústria Reunida Bona Sorte Ltda.....	20
2.2	Laboratório de Pesquisa em Microbiologia e Imunologia.....	22
	CAPÍTULO II- QUALIDADE DO LEITE CRU REFRIGERADO	
	RECEBIDO POR USINA DE BENEFICIAMENTO	
	FISCALIZADA PELO SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL EM	
	PALMEIRA DOS ÍNDIOS-AL.....	24
1	INTRODUÇÃO.....	24
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	26
2.1	Leite: composição e critérios de identidade e qualidade.....	26
2.2	Produção de leite no mundo, Brasil, Nordeste e Alagoas.....	28
2.3	Principais legislações sobre o leite no Brasil.....	30
2.4	Não conformidades do leite cru refrigerado no Nordeste.....	32
2.5	Penalidades aplicadas às indústrias infratoras devido as não	
	conformidades.....	36
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	39
3.1	Caracterização da área de estudo.....	39
3.2	Elaboração de dados.....	40
3.3	Análises dos dados.....	41
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
4.1	Temperaturas de recebimento do leite cru refrigerado.....	41
4.2	Acidez titulável do leite cru refrigerado.....	42
4.3	Índice crioscópico do leite cru refrigerado.....	43
4.4	Teor de gordura do leite cru refrigerado.....	45
4.5	Densidade relativa do leite cru refrigerado.....	45
4.6	Extrato seco total do leite cru refrigerado.....	46
4.7	Extrato seco desengordurado do leite cru refrigerado.....	48
4.8	Distribuição das não conformidades do leite cru refrigerado.....	49
5	CONCLUSÃO.....	51
	REFERENCIAS	52

CAPÍTULO I – DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ESO E ATIVIDADES REALIZADAS

1 DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DE REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

1.1 Primeiro local do ESO – Indústrias Reunidas Bona Sorte Ltda.

O estágio supervisionado obrigatório (ESO) foi realizado no período de 12/08/2019 a 25/10/2019 com carga total de 405 horas, no qual foi dividido em dois locais diferentes. A primeira etapa do estágio foi desenvolvida na empresa, Indústrias Reunidas Bona Sorte Ltda. No período de 12/08/2019 a 20/09/2019 perfazendo o total de 240 horas de estágio foi dedicado a empresa Indústrias Reunidas Bona Sorte Ltda. (Figura 1) sobre a supervisão de Thainara Péricles Soares Ferro. A indústria realiza atividades relacionadas ao segmento de produtos lácteos, sendo classificada com usina de beneficiamento, localizada no município de Palmeira dos Índios, Alagoas. A empresa possui área útil de 783,85 m² que é dividida em dois grandes blocos sem comunicação entre si. No Bloco I concentra-se os seguintes setores: diretoria, setor de compras, almoxarifado, refeitório/auditório, oficina, sala da inspeção federal, área administrativa de venda e logística e depósito. No segundo bloco, ocorre atividades de fabricação dos produtos lácteos.



Figura 1 - Frente da empresa Bona Sorte Ltda. no município de Palmeira dos Índios AL. Da esquerda para direita Bloco I e II, respectivamente. Fonte: Arquivo pessoal.

No bloco II encontra-se propriamente a área de produção da indústria, o qual é subdividido da seguinte forma: A plataforma de recepção do leite cru a granel onde é recebido o leite trazido pelos caminhões isotérmicos e realiza-se transvase para um dos dois silos com capacidade de 20.000 L cada, um pasteurizador do tipo placa, onde é feito o tratamento térmico antes do leite adentrar na área de produção, barreira sanitária, o laboratório de análises do leite cru e dos produtos fabricados na usina. A área de produção pode ser subdividida em quatro ambientes. No primeiro ambiente é onde se encontram a maioria dos maquinários da indústria (silos, tanques pulmões, fermentadores, prensas para queijos, filadeiras para queijos mozzarella, máquinas de envase de bebidas lácteas, etc), além de duas câmaras frias para estocagem e maturação de alguns produtos.

O segundo ambiente ocorre o envase de alguns produtos principalmente as bebidas lácteas tipo garrafa e sachê de bebidas fermentadas em forma de bandeja. O terceiro ambiente foi construído de forma que se comunique com o primeiro através de uma janela é o local onde ocorre a produção da manteiga e do requeijão. Por fim, o quarto ambiente que se liga com primeiro através de portão por onde é transportado os produtos fabricados, nesse setor encontra-se uma câmara fria para estocagem e câmara de *Shelf life* (Vida útil).

Além dessas áreas, pudesse citar uma sala de armazenagem de insumo a plataforma de carregamento dos caminhões em forma de anexo ao bloco II. Externo a esses dois blocos, encontrasse outras instalações adicionais que são a caldeira que gera calor com intuito de aquecer a água gerando vapor e água quente para serem usados nos processos industriais de higienização, estação de tratamento de água, poço artesiano, gerador de energia, estação de tratamento de efluente, uma garagem para os caminhões, balança de pesagem, lavanderia, banco de gelo. Na figura 2, estão dispostas algumas imagens que retratam alguns locais da empresa. A portaria conta com sala onde o porteiro controla o fluxo de pessoas e veículos e anexado ao mesmo, encontrasse os vestuários masculinos e femininos e uma sala para depósito de produtos químicos mais afastada desse local. A empresa dispõe de um total de 70 funcionários. Comercializa seus produtos na região metropolitana de Recife e demais cidades alagoanas da região circunvizinha.

A Usina de Beneficiamento produz os seguintes produtos lácteos: Bebidas lácteas fermentadas nos sabores de morango, ameixa, graviola e salada de frutas; coalhada adoçada/integral, com polpa de morango ou ameixa, coalhada adoçada desnatada; leite fermentado com polpa de morango ou ameixa com ou sem fibra; manteiga de primeira

qualidade com ou sem sal; queijo de coalho integral e o light o queijo mozzarella; e o requeijão integral e *light*.

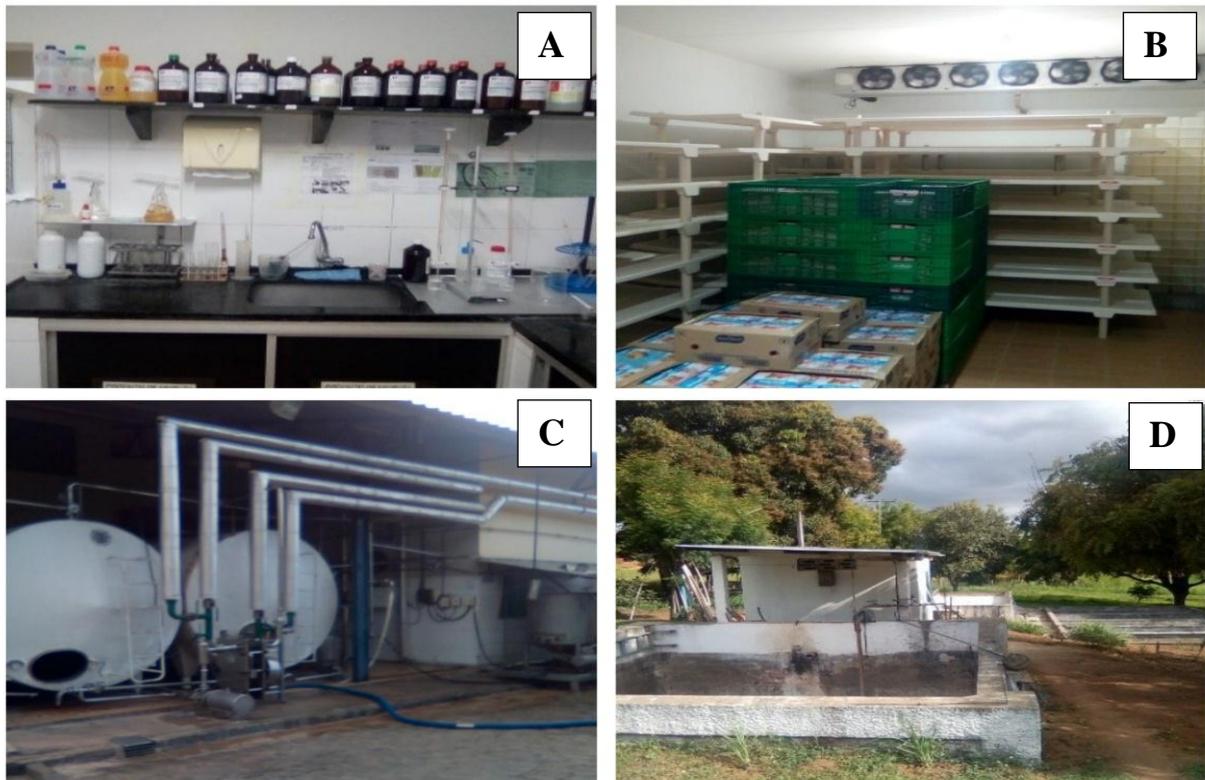


Figura 2 - Indústria de alimentos Bona Sorte Ltda. A) Laboratório de controle de qualidade; B) Câmara de Refrigeração; C) Plataforma de recepção de leite; e D) Estação de Tratamento de Efluentes.

Fonte: Arquivo pessoal.

A empresa é registrada no ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) no departamento de inspeção de produtos de origem animal (DIPOA) sobre o número do Serviço de Inspeção Federal (S.I.F) 3023. Em concordância as determinações do MAPA, a indústria dispõe de 18 programas de autocontrole (PAC), no qual incluem as Boas Práticas de Fabricação (BPF), os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO), Procedimentos Operacional. Os Padrões (POPs), Procedimentos Sanitários Operacionais (PSO), estão apresentados de forma resumida na tabela 1.

Tabela 1 - *Check list* dos programas de autocontrole da empresa Bona Sorte Ltda.

PAC	DESCRIÇÃO
PAC 01	Manutenção das Instalações
PAC 02	Água de Abastecimento
PAC 03	Iluminação e Tubulações
PAC 04	Ventilação
PAC 05	Vestiários, Sanitários e Barreira Sanitária
PAC 06	Manejo de Resíduos
PAC 07	Controle Integrado de Pragas e Vetores
PAC 08	Higiene Industrial e Operacional
PAC 09	Manipuladores
PAC 10	Controle de Formulação de Produtos e Combate à Fraude
PAC 11	Ingredientes e Embalagens
PAC 12	Análises Laboratoriais
PAC 13	Manutenção, Calibração e Aferição de Equipamentos
PAC 14	Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle
PAC 15	Rastreabilidade e <i>Recall</i>
PAC 16	Controle de Temperatura
PAC 17	Programa de <i>Swab</i>
PAC 18	Registro e Avaliação

Fonte: Adaptado, Bona Sorte Ltda.

1.2 Segundo Local do ESO - Laboratório de Pesquisa em Microbiologia e Imunologia

A segunda etapa do ESO aconteceu no Laboratório de Pesquisa em Microbiologia e Imunologia (LAPEMI), que faz parte do Centro Laboratorial de Apoio à Pesquisa da Unidade Acadêmica de Garanhuns (CENLAG), da Universidade Federal Rural de Pernambuco no período de 23/08/2019 a 25/10/2019, que totalizaram 165 horas sob a supervisão do Prof. Dr. Marcelo Mendonça. O LAPEMI desenvolve atividades relacionadas a pesquisas de microrganismos patogênicos encontrados nos alimentos, desenvolvimento de vacinas, isolamento de agentes infecciosos que acometem os animais, entre outras atividades, além de servir de suporte estrutural no apoio a realização dos projetos de pesquisas de mestrados. O

CENLAG consiste em um complexo de laboratórios de multiusuários com a finalidade de apoiar os projetos de pesquisas desenvolvidos pelos discentes e docentes da UAG-UFRPE. O LAPEMI conta com: fluxo laminar, Estufa bacteriológica, Bico de Bunsen entre outros equipamentos e materiais de rotina para realização de análises microbiológicas e experimentais, além de ter parcerias para compartilhamento de equipamentos com os demais laboratórios.

2. Atividades Desenvolvidas

2.1 Indústria Reunida Bona Sorte Ltda.

Durante a realização do estágio foram desenvolvidas atividades ligadas a área de alimentos, com foco no segmento de leite. No primeiro momento do estágio, na empresa foi possível acompanhar o funcionamento da cadeia industrial do leite, desde a captação nas propriedades rurais, até elaboração e envase dos produtos lácteos, sendo possível acompanhar os processos de fabricação de diferentes produtos, além de participar das análises físico-químicas e microbiológicas do leite e dos produtos lácteos.

Na indústria Reunida Bona Sorte Ltda. o período de estágio foi dividido em dois momentos, o primeiro momento foi realizado no laboratório de alimentos da empresa que foi acompanhado as análises do leite cru refrigerado que foram as seguintes: aferição da temperatura, índice crioscópico, densidade por meio lactodensímetro, teor de gordura pelo método de Gerber, pesquisa de antimicrobianos, acidez titulável, alizarol e os testes para identificação de fraude, como por exemplo as provas ilustradas na figura 3.

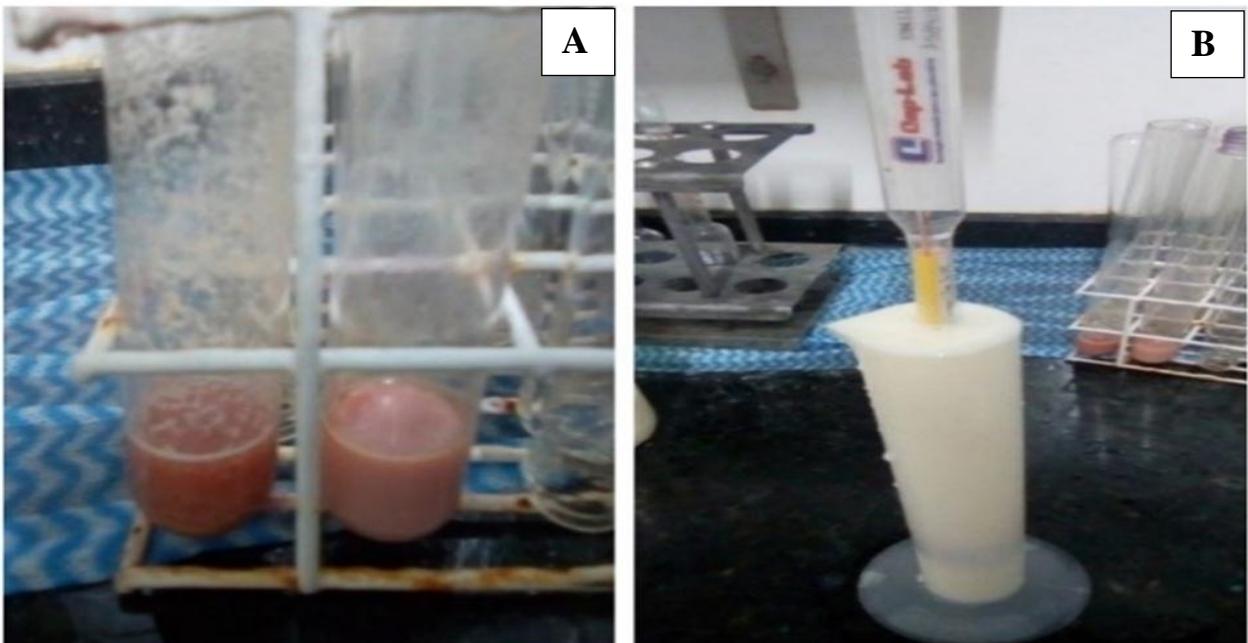


Figura 3 - Análises físico-químicas do leite cru refrigerado recebido pela empresa. Teste do alizarol, imagem da esquerda indicando resultado positivo (instável) presença de grumos. Imagem da direita, aferição da densidade por meio do lactodensímetro.

Fonte: Arquivo pessoal.

Os produtos em processo de fabricação e acabados são analisados e avaliados em relação acidez titulável, teor de gordura, temperatura, Brix e umidade visando garantir os padrões de qualidade determinado pelas legislações específicas, resultando em um produto de qualidade e inócuo ao consumidor.

O soro do leite é utilizado na formulação de outros derivados lácteos, por isso é analisado para verificar, acidez titulável, teor de gordura e teste de fervura, a fim de determinar a qualidade da matéria-prima. O creme obtido pelo desnate do leite serve de base para que outros produtos lácteos passem pela avaliação de acidez e teor de gordura com objetivo de verificar se o produto está de acordo com o estipulado pela legislação. As avaliações dos produtos fabricados são efetuadas por meio das provas microbiológicas nas quais pesquisa-se sobre: coliformes totais, fecais e *Escherichia coli*, bolores e leveduras por meio do *Compact Dry*. Outros procedimentos importantes realizado no laboratório são a dosagem do cloro livre e a avaliação microbiana da água para determinar a sua qualidade.

No segundo momento na empresa, pude acompanhar a rotina da plataforma de recepção e da sala de produção. Na plataforma de leite, pude assistir o descarregamento dos caminhões tanques dos silos de estocagem e a execução do CIP (*clean in place*) nesses equipamentos, além de presenciar a execução da pasteurização rápida (75° por 15 a 20 segundos) do leite cru refrigerado antes de entrar na sala de produção propriamente dita. Além disso foi possível ir nas propriedades rurais ver como é feita a coleta de leite nos tanques de expansão. Dentro da usina de beneficiamento, foi possível assistir os processos tecnológicos de fabricação dos seguintes produtos: manteiga de primeira qualidade, bebida láctea, requeijão, queijo coalho, queijo de manteiga e suas variações de sabores e tipos, desde o preparo da matéria-prima até o seu envase. Além disso, houve um momento dedicado ao estudo dos PACs da empresa, a fim de compreender como funcionam os controle higiênico-sanitário dentro da indústria. Também foi possível auxiliar o responsável técnico da empresa nas atividades de vistoria e orientação quanto as medidas corretivas e preventivas, a fim de realizar os ajustes necessários para atender aos padrões estabelecidos pela legislação vigente. Na tabela 2 está apresentada resumidamente as atividades executadas:

Tabela 2 - Atividades realizadas na Indústrias Reunidas Bona Sorte Ltda., no período de 12/08/2019 a 20/09/2019.

ATIVIDADES	Nº. DIAS	%
Acompanhamento da rotina de análises do laboratório da empresa	15	50
Acompanhamento dos processos tecnológicos dos produtos	12	40
Outras atividades (vistoria com RT, coleta de leite nas propriedades rurais, estudo dos PACs*)	3	10
TOTAL	30	100

*Programas de Autocontrole

2.2 Laboratório de Pesquisa em Microbiologia e Imunologia

Na segunda fase do estágio, as atividades desenvolvidas que estão relacionadas com a área de microbiologia veterinária e de alimentos foram executadas por meio de procedimentos básicos de rotina no laboratório de microbiologia, como: preparação de meio de culturas, congelamento de bactérias, isolamento de micro-organismos patogênicos, inoculação e semeadura em meios de cultivos, execução de provas bioquímicas para caracterização bacteriana, coloração de Gram, preparo de soluções e execução de antibiograma. Também foi possível presenciar o desenvolvimento de vacinas, no qual pode estar inserido desde obtenção dos antígenos, inativação e inoculação. Outra atividade paralela que o LAPEMI desenvolve é a parte de diagnóstico microbiológico, no qual se recebe amostras de animais com suspeita clínica de determinada doença infecciosa para tentar isolar o agente patogênico, auxiliando na confirmação diagnóstica. Além disso, foi possível contribuir no desenvolvimento dos projetos de pesquisas dos mestrandos do Programa de Sanidade e Reprodução de Ruminantes da UAG/UFRPE. Na figura 4 estão apresentadas as principais atividades desenvolvidas.

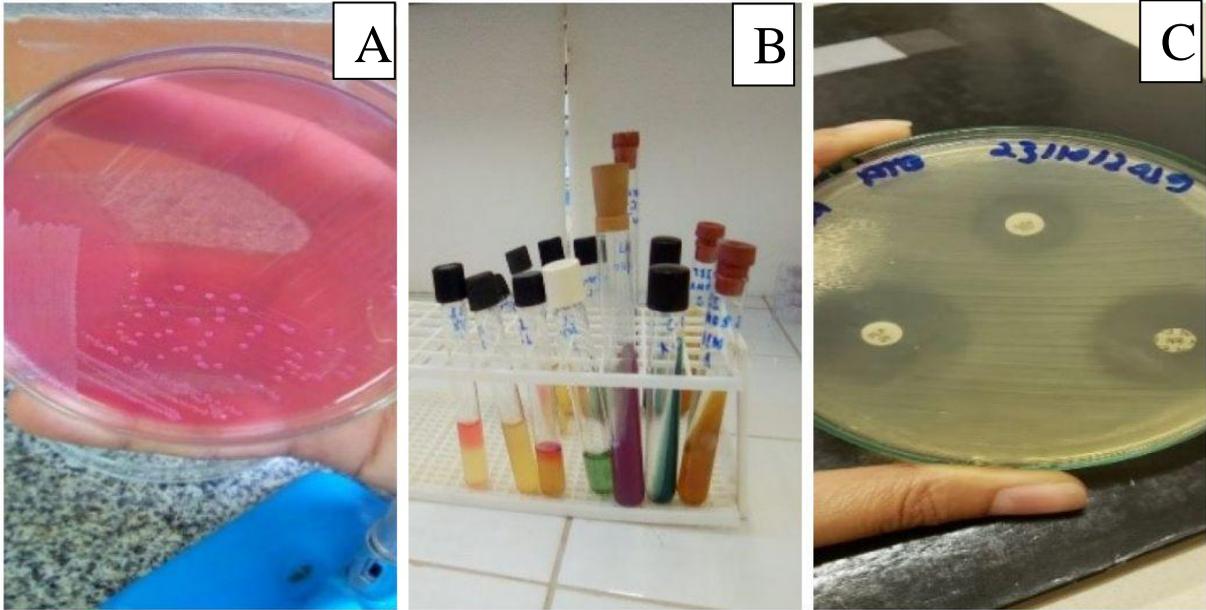


Figura 4 - Atividades realizadas durante a estadia no LAPEMI. A) Crescimento de *Escherichia coli* e meio Macconkey, b) bateria de provas bioquímicas para caracterização de *E. coli*, c) antibiograma para cepa de *e. coli* isolada. Fonte Arquivo pessoal

CAPÍTULO II- QUALIDADE DO LEITE CRU REFRIGERADO RECEBIDO POR USINA DE BENEFICIAMENTO FISCALIZADA PELO SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL EM PALMEIRA DOS ÍNDIOS-AL

1. INTRODUÇÃO

No Brasil a agropecuária tem sido um dos suportes para a economia nacional, desde o início da colonização com o plantio da cana de açúcar, seguido pelo café até a década de 1960, onde houve uma diversificação na produção do país com novas culturas e regiões a serem exploradas (GIOVANNINI, 2018). Dentre essas produções, o leite se destaca no Brasil por ter grande importância econômica, sua participação expressiva na produção mundial, e que apresenta potencial de seu crescimento produtivo (ASSIS *et al.*, 2016).

O número de bovinos contabilizados no ano de 2018 compreender cerca de 213 milhões de cabeças de gado, no que diz respeito ao volume de leite, tem-se aproximadamente 33, 839 bilhões de litros de leite produzidos no ano 2018 (IBGE, 2019 a). Outro dado que evidencia a importância do setor leiteiro é que o produto ocupa o 3º lugar no *Ranking* de valor bruto da produção e por meio disso é viável destacar sua contribuição para a economia nacional (BRASIL, 2019a).

O leite é considerado um fluido complexo, com quantidades significativas de proteínas, gorduras, minerais, vitaminas e carboidratos. Todavia o componente mais abundante é a água, sendo os demais elementos estarem dissolvidos, suspensos ou em emulsão. Esses nutrientes representam 13% do leite estes são conhecidos como sólidos totais (ST), e a maior parte de água (BETOLI, 2015). É um alimento relevante na alimentação humana, por conter um alto valor nutricional e disponibilizar macro e micronutrientes essenciais ao crescimento e desenvolvimento da saúde do homem. Por outro lado, essa gama de elementos o torna propício à alterações nas suas características de identidade (ALVES *et al.*, 2018).

Vale ressaltar os riscos à saúde pública por conta do consumo desse produto cru. O leite é excelente substrato para o crescimento de micro-organismos patogênicos. Por, dentre as principais doenças que leite pode transmitir ao consumidor as bacterianas se destacam, tais como: tuberculose, brucelose, listeriose, salmonelose, yersiniose, campilobacteriose, colibacilose, entre outras (BRASIL, 2019b).

A qualidade do leite é caracterizada por meio dos parâmetros de composição e das características físico-químicas e microbiológicas. Assim, o leite considerado de boa qualidade

deve ter um sabor agradável, alto valor nutricional, ausência de patógenos e contaminantes (antimicrobianos, pesticidas e sujeira) com baixo número de células somáticas e carga microbiana reduzida (VIDAL; NETTO, 2018). Com isso, a qualidade desse produto é uma questão de constante preocupação das autoridades de saúde e dos consumidores, em visto dos danos econômicos para a indústria e dos riscos à saúde do consumidor (RODRIGUES; SOUZA, 2018).

Diante do que foi exposto, o objetivo com a elaboração deste trabalho foi avaliar a qualidade de leite cru refrigerado recebido por uma Usina de Beneficiamento, localizada em Palmeira dos Índios-AL, submetida ao Serviço de Inspeção Federal (SIF), com o intuito de identificar os principais problemas determinantes da não captação do leite pela indústria e por meio disto possibilitar o direcionamento das ações de melhoria da qualidade do leite recebido e, conseqüentemente, melhorar a produtividade da indústria.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Leite: composição e critérios de identidade e qualidade

O leite é considerado um dos alimentos mais complexos que apresenta um alto valor biológico para alimentação do ser humano. Os seus componentes nutricionais são: carboidratos, proteínas, gorduras, vitaminas e minerais. Devido a sua riqueza de nutrientes torna-se um ótimo substrato para proliferação de microrganismos, com isso a adoção de cuidados higiênicos é fundamental para obtenção de um produto de qualidade (COUTO *et al.*, 2018).

De acordo com o Decreto 9.013, de 29 de março de 2017 do MAPA que estabelece o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) entende por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. Assim, segundo o regulamento o leite proveniente de outros animais deverá receber a denominação segundo sua espécie (BRASIL, 2017). Na tabela 3 a seguir são apresentados os padrões físico- químicos e microbiológicos padronizados por esta IN e pelo decreto 9013 de 2017, a fim de garantir a qualidade desse produto.

Tabela 3 - Parâmetros físico-químicos e microbiológicos e celulares preconizados pelas legislações IN n° 76 e o decreto 9013 de 2017 (BRASIL, 2017) sobre o leite cru refrigerado.

Parâmetros	Limites
Teor de Gordura	Min. 3,0g/100g
Teor de proteína total	Min. 2,9g/100g
Teor de lactose anidra	Min. 4,3g/100g
Teor de sólidos não gordurosos	Min. 8,4g/100g
Teor de sólidos totais	Min.11,4g/100g
Acidez titulável	De 0,14 - 0,18 gramas de ácido láctico/100 mL
Estabilidade ao alizarol	ESTÁVEL
Densidade relativa a 15°C	De 1,028 a 1,034 g/mL
Índice crioscópico	De -0,530°H a -0,555°H
Contagem Padrão em Placas (CPP)	Máx.300.000 UFC/mL
Contagem de Células Somáticas (CCS)	Máx. 500.000 CS/mL

Fonte: Brasil (2017; 2018).

O leite é um produto da secreção das glândulas mamárias das fêmeas mamíferas, cuja a função natural é a alimentação dos recém-nascidos. No que tange a sua composição química ele consiste em uma mistura homogênea, com enorme variedade de substâncias orgânicas e inorgânicas, tais como: lactose, glicerídeos, proteínas, enzimas, sais minerais e vitaminas, que estão dispersas no leite, em diferentes formas, como: emulsões, suspensões e dissoluções verdadeiras (ORDÓÑEZ *et al.*, 2005, CAMARGO *et al.*, 1984). A sua composição pode sofrer variação de acordo com a espécie, raça, estágio de lactação e ordenha. Em relação a espécie, o teor de gordura é o que vai apresentar maior variação, em seguida o de proteínas (AQUINO, 2017). Na tabela 4, pode ser observadas as variações na composição do leite nas diferentes espécies.

Tabela 4 - Composição química do leite em diferentes espécies e raças bovinas

Espécie	Raças	Gordura	Proteínas	Lactose	Cinzas	Extrato Seco
Mulher		4,5	1,1	6,8	0,2	12,6
Vaca	Parda suíça	4	3,6	5,0	0,7	13,3
	Holandesa	3,5	3,1	4,9	0,7	12,2
	Jersey	5,5	3,9	4,9	0,7	15,0
Ovelha		6,3	5,5	4,6	0,9	17,3
Cabra		4,1	4,2	4,6	0,8	13,7
Canguru		2,1	6,2	Traços	1,2	9,5
Foca		53,2	11,2	2,6	0,7	67,7
Coelho		12,2	10,4	1,8	2,0	26,4

Adaptado (ORDÓÑEZ *et al.*, 2005).

As proteínas do leite são formadas por 19 tipos de aminoácidos que representam em média 3,5% dos sólidos que comporta um grande valor biológico e nutricional. A principal proteína do leite é a caseína que corresponde a 80% do total proteico. As demais proteínas são denominadas de proteínas de soro do leite, sendo o soro um subproduto do leite obtido pela coagulação dele dentre as que se destacam são: α -lactoalbumina, β -lactoglobulina, (BELOTI, 2015).

A gordura do leite é composta por triglicerídeos que são formados pela união de três moléculas de ácidos graxos e uma molécula de glicerol. Os triglicerídeos são encontrados de forma mais abundante, correspondendo a 95 % da gordura total do leite. Em relação aos ácidos graxos já foram identificados mais 150 tipos diferentes, dentre os principais se destacam: o ácido mirístico entre 8% a 15%, o palmítico, 20% a 32%, o esteárico, 7% a 15%, e o oleico 15% a 30%. Em torno de 60% são saturados, 35% monoinsaturados e 5% polinsaturados (VIDAL; NETTO, 2018).

A gordura se encontra dispersa no leite em forma de glóbulos esféricos, os quais são constituídos pelo núcleo central, onde-se concentra os lipídeos que são envoltos por uma

membrana lipoprotéica. É a membrana que atua como uma proteção que impede os glóbulos de flocular e coalescer, além disso protege da ação enzimática; o que determinar a estabilidade do leite e a integridade do glóbulo (FREIRA, 2017).

A lactose é um dissacarídeo, que dá o sabor adocicado do leite, e é o carboidrato que apresenta maior importância no leite. São inúmeras as aplicações para indústria alimentícia ele se caracteriza por ser um fonte de energia, além de auxiliar na retenção de Cálcio; pois é considerado como componente de fácil degradação por microrganismos que o usam como substrato (ORDÓÑEZ *et al.*, 2005).

O leite é uma importante fonte de vitaminas e sais minerais essenciais para o desenvolvimento dos indivíduos jovens. O cálcio e o fósforo apresentam alta biodisponibilidade nesse produto, por isso se tornam uma ótima opção como fonte de cálcio para o crescimento e manutenção da integridade dos ossos, todavia o leite apresenta baixa concentração de ferro (BRITO *et al.*, 2019a). As vitaminas são elementos essenciais para o ser humano, embora não sejam sintetizadas pelo organismo, por isso devem ser ingeridas na alimentação. O leite apresenta quase todas as vitaminas conhecidas e seus precursores. As vitaminas lipossolúveis A, D, E e K estão ligadas aos glóbulos de gorduras. As vitaminas C e as do complexo B são hidrossolúveis, estão presentes na fase aquosa do leite (BELOTI, 2015).

2.2 Produção de leite no mundo, Brasil, Nordeste e Alagoas

Estima-se que 150 milhões de famílias em todo mundo desenvolve atividades ligadas a produção de leite. Nos países em desenvolvimento, a produção de leite é executada em sua grande maioria por pequenos produtores passando a ser meio de subsistência para essas famílias. O leite é um produto que apresenta rápido retorno econômico, por isso é importante fonte de renda para essas famílias (FAO, 2019a).

A produção mundial de leite foi avaliada em torno de 843 milhões de toneladas no ano de 2018. Observa-se um aumento de 2,2 % quando comparado ao ano anterior de 2017, este fenômeno é explicado pelo aumento da produção dos países como a Índia, Turquia, Paquistão, Estados Unidos da América, Argentina e a União Europeia, devido a implantação de melhorias na colheita do leite, aumento do contingente dos rebanhos, implementação nos sistemas de criação, além de elevar o rendimento por vaca. Entre os principais países produtores de leite, Brasil se destaca ocupando a 5ª colocação na produção global, a tabela a seguir a tabela 5 apresenta o ranking de produção mundial (FAO, 2019b).

Tabela 5 - Ranking Produção mundial de leite (milhares de toneladas) no ano de 2017-2018.

Ano	2017	2018	Taxa de Crescimento (2017/2018)
Mundo	824 801	842 989	2,2
1. Índia	176 272	186 143	5,6
2. União europeia	165 600	167 256	1,0
3. Estados Unidos	97 735	98 646	0,9
4. Paquistão	44 294	45 623	3,0
5. Brasil	35 257	35 539	0,8
6. China	31 958	31 592	-1,1
7. Rússia	31 184	31 527	1,1
8. Turquia	20 700	22 791	10,1
9. Nova Zelândia	21 341	21 372	0,1

Adaptado FAO (2019).

O mercado brasileiro do agronegócio do leite, apresenta-se economicamente mais equilibrado nesse ano. Essa realidade é justificada pela expansão da produção nacional que ficou relativamente estável no ano de 2018, em contrapartida ao ano anterior, o volume destinado as importações embora tenha sido menor, não houve excedente de produção. Nessa conjuntura econômica, o ano se inicia com preços elevados do leite recebido pelos produtores quando comparado ao ano de 2018 (CARVALHO, ROCHA, 2019).

As regiões Sul e Sudeste do Brasil são apontadas como as principais produtoras de leite. Minas Gerais é o maior estado produtor, o qual contribui com 25% da produção total de leite no ano de 2018. No ano passado o Rio Grande do Sul contribuiu com 14% e o Paraná 13%, quando comparado com o ano de 2017 houve um aumento de 2%. A produção média de leite no Brasil gira em torno de 27,9 litros/ vaca/ dia no ano de 2018, com o aumento de 3,2% comparado ano anterior. Estima-se que a produção do leite cresça 3% no ano 2019 devido aos investimentos dos produtores em insumos, tecnologias, nutrição, pastagens e genética (USDA, 2019).

Embora o Nordeste responda por apenas 11,2% da produção nacional de leite, a região se apresenta como importante polo consumidor de produtos lácteos representando 17,4% do mercado consumidor no ano de 2016, correspondendo a demanda de aproximadamente 1,56 milhões de litros de leite (IPECE, 2018). De acordo com dados do IBGE, potencial o estado de Alagoas ocupa a posição de 19º lugar em relação a produção de leite cru refrigerado em âmbito nacional e na região Nordeste está em na 6º colocação no ano de 2018 (IBGE, 2019).

A economia alagoana é ligada principalmente ao comércio e serviços, com relativa participação da indústria açucareira, todavia se nota um crescimento da exploração do setor de mineiros e recursos naturais. Outro segmento que vem se destacando é a pecuária. Na região da zona da mata alagoana há um expressivo destaque para cadeia produtiva de carne, em contrapartida no semiárido a cadeia leiteira é predominante (ALAGOAS, 2017). A produção leiteira do agreste se destaca no setor lácteo alagoano, influenciando o aumento da produtividade do Estado de Alagoas (SANTANA *et al.*, 2016 a).

O município de Palmeira dos Índios se localiza na mesorregião do agreste alagoano, situada em uma zona de transição entre o litoral e o sertão. Verifica-se uma produção agropecuária diversificada. A estrutura municipal é composta por pequenas e médias propriedades, com isso garante a comercialização de diferentes produtos, sendo que a produção de leite é quase exclusivamente realizada por pequenas propriedades (COSTA *et al.*, 2015).

2.3 Principais legislações sobre o leite no Brasil

A legislação que abrange a cadeia produtiva do leite vem sofrendo ao longo dos anos mudanças, visto que surgir a necessidade de atualizações, visando acompanhar o crescimento do setor e suas novas perspectivas de mercado, devido a cada vez mais o interesse do consumidor sobre a origem do produto.

De acordo com o código de direito do consumidor que estabelece em seus artigos os direitos básicos a garantia da proteção a vida, saúde e segurança, contra os riscos ocasionados por práticas de fornecimento de produtos e serviços que sejam considerados nocivos ou perigosos. No qual, torna-se necessário se certificar que os produtos e serviços disponíveis no mercado não deverão acarretar riscos à saúde ou segurança dos seus consumidores, todavia, os considerados perigosos e que sejam previsíveis de oferecer algum potencial perigo, em razão de sua natureza e fruição, é obrigatório que os fornecedores, não deixem de prestar informações dos riscos envolvidos a respeito do produto (BRASIL, 1990).

O RIISPOA de 2017 decreto que regulamenta as leis nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a de nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, traz a abrangência da inspeção sanitária do leite e os seus derivados que engloba o estado sanitário do rebanho, processo de ordenha, acondicionamento, conservação, transporte das matérias-primas, dos processamentos de fabricação, estocagem, expedição, instalações de laboratórios, equipamentos, dos controles e

das análises laboratoriais sobre responsabilidade do serviço de inspeção federal, conhecido como SIF (BRASIL, 2017).

O plano nacional de controle de resíduos em produtos de origem animal (PNCRC), Foi estabelecido pela portaria Ministerial nº 51, de 06 de maio de 1986 que sofreu ajuste pela Portaria Ministerial nº 527, de 15 de agosto de 1995. O plano estabelece diversos programas por setores dentre eles, o programa de Controle de Resíduos em Leite – PCRL. O PCRL tem como objetivo alcançar a produção e produtividade do leite em todo o território nacional, além de englobar produtos importados similares. Suas medidas estão direcionadas a percepção das violações do uso indiscriminado de medicamentos veterinários ou de contaminantes ambientais. O PCRL dividi suas ações em subprogramas que são o de monitoramento, de investigação e de produtos importados (BRASIL, 1999).

A IN nº 9 de 2017 complementa o PNCRC, apresenta o plano de amostragem para as cadeias de carnes, mel, leite, pescado e ovos. Dentro do plano para o segmento de leite, define-se os limites de referência para as seguintes substâncias que podem ser encontradas no leite: micotoxinas, antiparasitários, antimicrobianos, contaminantes inorgânicos (Cádmio, Arsênio, Chumbo), organofosforados, piretróides, pirazóis, neonicotinóides, carbamatos e benzimidazóis (BRASIL,2017).

A Resolução da Diretoria Colegiada- RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), aprova o regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para os alimentos. Estabelece em seus anexos os padrões microbiológicos sanitários e suas interpretações dos resultados das análises microbiológicas dos alimentos destinados ao consumo humano, no qual a resolução contempla o leite pasteurizado, UHT e leite em pó (BRASIL, 2001), sendo um resolução que se destaca a cadeia do leite pela sua importância na contribuição da produção de um alimento seguro.

Na IN nº 76 de novembro de 2018 ficaram estabelecidos os regulamentos técnicos que fixam a identidade e qualidade do leite cru refrigerado, do leite pasteurizado e do leite pasteurizado tipo A. De acordo com esta legislação, o leite cru refrigerado é produzido em propriedades rurais e destinado aos estabelecimentos de leite e derivados que esteja submetido ao serviço de inspeção sanitária oficial, nos quais devem sensorialmente apresentar na forma líquida, branco, opalescente homogêneo e com odor característico (BRASIL, 2018).

Na IN nº 77 de novembro de 2018, ficam estipulados os procedimentos de produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru refrigerado nos estabelecimentos que estejam sobre regime da inspeção sanitária oficial. Dentre os tópicos abordados por esta legislação, vale ressaltar o plano de qualificação dos fornecedores de leite que deve contemplar a assistência técnica e gerencial, além de garantir capacitação aos seus

fornecedores, com objetivo de implementar boas práticas agropecuárias e de gestão da propriedade, com intuito de se obter matéria-prima em condições higiênicos-sanitárias adequadas (BRASIL, 2018).

O decreto de lei nº 923 de 1969 disciplina a venda de leite cru, proibi a comercialização desse produto para consumo direto pela população em todo o território nacional, exceto em casos precários onde não possa ter abastecimento por leite beneficiado em situações permanentes (BRASIL, 1969). A seguir apresenta-se um quadro 1 que aborda de forma resumida as legislações que abrangem a cadeia do agronegócio do leite.

Quadro 1 - Principais legislações que abrangem a cadeia do agronegócio do leite no Brasil.

Legislações	Definição
RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001	Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos
IN nº 76, de 26 de novembro de 2018	RETIQ – leite cru refrigerado
IN nº 77, de 26 de novembro de 2018	Critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, Conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru
IN nº 58, 17 de Dezembro de 2019	Altera IN nº 76, de 26 de novembro de 2018, nos artigos Art. 7º, Art. 8º.
IN nº 59, de 6 de novembro de 2019	Altera IN nº 77, de 26 de novembro de 2018, nos Art. 44, Art. 45, Art. 49, Art. 52.
Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017	RIISPOA
IN nº 30, de 26 de junho de 2018	Manual de métodos oficiais para análise de POA
Lei nº: 8.078/1990	Código de direito do consumidor
IN nº 42, de 20 de dezembro de 1999	Plano nacional do controle de resíduos em produtos de origem animal (PNCR)
IN nº 9, de 21 de fevereiro de 2017	Plano de amostragem e limites de referência–PNCRC
Decreto-lei nº 923, de 10 de outubro de 1969	Dispõe sobre a comercialização do leite cru.

Fonte: adaptado, pelo autor.

2.4 Não conformidades do leite cru refrigerado no Nordeste

As não conformidades, segundo a definição da NBR ISO 9000, consiste em um não atendimento ao requisito pré-estabelecido, o qual é uma como uma característica obrigatória

ou uma expectativa implantada de forma implícita no produto (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000). As não conformidades no leite fluido estão ligadas a falta de conhecimento da indústria sobre a importância do produto em conformidade para o sucesso do empreendimento, ausência de conscientização da população para exigir um produto de qualidade, além de ineficiência dos órgãos fiscalizadores que carecem de mão de obra qualificada e o número reduzido de laboratórios credenciados para suprir a demanda (MAFUD *et al.*, 2007).

O leite é analisado em razão das suas características físico-químicas que correspondem a cor, acidez, teor de gordura, densidade, assim como as características microbiológicas (SILVA, 2017). A pesquisa de fraudes no leite cru é de grande importância para assegurar um produto que atenda aos parâmetros de qualidade estabelecidos pela legislação. As principais substâncias adicionadas com intenção de fraudar são a água, reconstituintes, conservantes e neutralizantes de acidez (MENDES *et al.*, 2011).

O leite pode ser adulterado pela adição de água, com intuito de aumentar o volume produzido. A fraude por aguagem pode ser verificada pela análise crioscópica do leite, avaliando o ponto de congelamento do leite em relação ao ponto de congelamento da água. Adulteração por água causa inúmeros prejuízos para indústria, como perda de qualidade, diminuição do rendimento, além da origem duvidosa dessa água que acaba levando ao aumento da carga microbiana total do produto (SILVA *et al.*, 2016 a). O índice crioscópico pode sofrer interferência de acordo com o teor de sólidos totais, principalmente a lactose quanto maior a concentração desse elemento menor será o valor da crioscopia (SANTANA. *et al.*, 2015 b, HANUS *et al.*, 2015).

Outro método de detecção de aguagem do leite é através da densidade relativa. A densidade do leite é a razão entre a massa e volume a 15° C ou corrigindo pela temperatura, a sua avaliação é realizada pelo aparelho conhecido com termolactodensímetro, valores de densidade abaixo do normal do leite, sugerem a presença de água e valores acima do padrão torna-se um forte indicativo de desnate ou adição de determinados produtos corretivos (BRITO *et al.*, 2019 b). Em relação ao desnate trata-se na retirada da gordura que pode ser utilizada na fabricação de outros produtos, como a manteiga e creme de leite. O RIISPOA 2017 em seu artigo 242 proíbe o desnate parcial ou total nas propriedades rurais (BRASIL, 2017).

Outra fraude comum é a adição de substâncias reconstituintes de densidade, com intuito de encobrir a fraude pela adição de água. Os produtores utilizam esses componentes para aumentar a densidade do leite, sem alterar as provas de plataforma de recepção, as

substâncias mais comuns empregadas são amido, sacarose, cloreto de sódio, soro de leite e ureia (TRONCO, 2008).

Adição de soro obtido da fabricação do queijo no leite cru é uma adulteração adotada pelos produtores. A presença de soro residual é sempre de caráter proposital e deve ser investigada, a técnica disponível para detecção dessa não conformidade é por meio da dosagem do caseinomacropéptido (CMP), no qual é proibido o consumo do CMP em concentrações superiores a 75 mg/mL (AGUILAR *et al.*, 2016).

Os conservantes são substâncias utilizadas para aumentar o tempo de vida útil do produto, devido a inibição do crescimento de micro-organismos que vão deteriorar o leite, os mais comuns utilizados para essa fraude são cloro, hipoclorito, peróxido de hidrogênio e o formaldeído. Todavia vale salientar que formaldeído embora, apresente essa característica de conservação é considerado uma substância altamente tóxica aos seres humanos, além de ser apontado como produto cancerígeno (GUERREIRO *et al.*, 2018, NASCIMENTO *et al.*, 2015, MAREZE *et al.*, 2015).

A acidificação do leite é decorrente do aumento da carga bacteriana, devido ao manuseio inadequado, transporte e falha na temperatura de conservação, com isso as bactérias consomem a lactose, produzindo ácido láctico e outros componentes que elevam a acidez do leite (CARLI *et al.*, 2015), Entretanto acidez pode apresentar abaixo do normal devido ao processos infecciosos como a mastite (ZAFALON, NADER-FILHO, 2007) em que às bactérias acidificam o leite e o organismo da vaca produz, substâncias alcalinas para equilibra o pH (FEITOSA, 2004), além de casos onde possam acontece a diluição do leite (DALAQUA *et al.*, 2012).

Uma avaliação importante para garantir a qualidade do leite é o teste do alizarol, utilizado no momento da recepção do produto pela indústria, de acordo com resultado positivo o leite é rejeitado por ser impróprio para e o seu beneficiamento por não suportar o tratamento térmico. A prova tem objetivo de estimar a estabilidade térmica e acidez titulável. A baixa higiene do leite, aumenta a contaminação microbiana, levando ao consumo da lactose que eleva a acidez que causa instabilidade proteica do alimento, ocasionando redução na vida útil e gerando risco ao consumidor (SILVA *et al.*, 2016 b).

Outra adulteração recorrente no leite cru é adição de substâncias neutralizantes, cuja intenção é mascarar a acidez (SILVA, 2019), dentre os neutralizes utilizados, pode-se citar o bicarbonato de sódio, cal virgem e soda cáustica (TRONCO, 2008).

A temperatura é um dos fatores que afetam a multiplicação microbiana e possui um valor ideal de temperatura dita ótima para o crescimento mais eficiente dos microrganismos (FORSYTHE, 2013). Por isso, torna-se um dos principais elementos a serem controlados para

garantir a qualidade do leite. O resfriamento imediato do leite cru produzido na propriedade rural se torna uma medida importante para minimizar a deterioração por bactérias (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

O extrato seco total (EST) corresponde a toda parte sólida do leite (gordura, proteína, lactose, sais minerais e vitaminas). Variando de acordo com a concentração desses constituintes na composição, assim como extrato seco desengordurado (sólidos sem a gordura) é uma importante informação para manufatura dos derivados lácteos (VIDAL; NETTO, 2018). O baixo teor de sólidos, principalmente a lactose está associado a CSS elevado no caso de mastites (LIMA *et al.*, 2016; ALBERTON *et al.*, 2016). Além do CCS outros fatores como o número de lactação e a época do ano que influencia a disponibilidade de forragem de boa qualidade podem interferir nesse índice (ALESSIO, 2013).

O extrato seco desengordurado (ESD) pode sofrer variações de acordo com a sazonalidade, principalmente nos períodos de outono e verão onde se observa uma baixa de lactose e proteínas totais, além disso, o número elevado de CCS e CBT causarem uma redução desse valor (ARRUDA-JÚNIOR *et al.*, 2019).

Outro problema de não conformidade grave é a questão dos antibióticos. Os resíduos de antibióticos no leite cru representam riscos para a saúde do consumidor, além disso, geram inúmeros problemas tecnológicos para a indústria de laticínios influência de forma negativa nos processos de fermentação durante a fabricação de diversos derivados lácteos (Ferreira *et al.*, 2014). O motivo para presença de resíduos desses produtos é o descumprimento do período de carência dos medicamentos aplicados nos animais (SOUZA *et al.*, 2017).

As análises que o leite deve ser submetido para determinação do seu padrão de qualidade estão estabelecidas pelo Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal, instituído pela IN nº 30, de 2018 para realização de ensaios de POA, é importante ferramenta para garantir a inocuidade do produto (BRASIL, 2018).

Em relação as não conformidades pode-se elencar alguns trabalhos que investigaram essas irregularidades de acordo com a literatura, sendo a tabela 6 descrever esses casos na região Nordeste.

Tabela 6 - Não conformidades descritas por diferentes trabalhos nos estados da região Nordeste sobre o leite cru refrigerado.

Nordeste	Local	Autor/ Ano	Não conformidades
Pernambuco	São Bento do Uma	Dutra, (2010)	Aguagem, acidez elevada e presença de peróxido de hidrogênio.
	Pedra	Leite, (2016)	Aguagem, leite com acidez acima do limite, resíduos de antibióticos
	Garanhuns	Franque et al. (2017)	Densidade abaixo do padrão, crioscopia fora da legislação, hipoclorito, peróxido de hidrogênio, cloretos
Paraíba	Pombal	Paiva et al. (2018)	Aguagem
Bahia	Recôncavo da Bahia	Oliveira et al. (2012)	Acidez, densidade, gordura, EST e ESD fora do padrão.
	Anagé	Santos et. al. (2019)	Gordura fora do padrão
Rio Grande do Norte	Mossoró-	Mendes et al. (2010)	Aguagem, EST, ESD, densidade abaixo do padronizado.
Maranhão	Açailândia	Ribeiro et al. (2012)	Aguagem
Piauí	Teresina	Ferreira et al. (2014)	Presença de antibiótico
Ceará	Vale do Jaguaribe,	Oliveira, Santos (2012)	Acidez elevada, aguagem, gordura inferior ao permitido, cloretos, ESD fora do padrão.
	Alagoas	Bacia Leiteira do Estado (Batalha e Major Izidoro)	Densidade relativa, acidez, índice crioscópico fora do padrão
Sergipe	Aracaju	Magalhães, et al. (2015)	Peróxido de hidrogênio, Acidez superior ao preconizado.

2.5 Penalidades aplicadas às indústrias infratoras devido as não conformidades

A Lei nº 11.346, de 2006, estabelece as definições, diretrizes e princípios, objetivos do sistema Nacional de segurança Alimentar e Nutricional. Em sua premissa diz que alimentação é direito fundamental do ser humano, inerente a sua dignidade humana, no qual é necessário o poder público, adotar políticas e ações para prover a proteção e garantir a segurança alimentar e nutricional, monitorando, fiscalizando e avaliando a realização desse direito (BRASIL, 2006).

Segundo o RIISPOA 2017, O produto de origem animal que evidencia suspeita ou prova de ter sido adulterado, fraudado ou falsificado que traga risco a saúde pública, deve-se adotar medidas cautelares de caráter individual ou acumulativa que são: Apreensão do produto,

suspensão provisória de uma etapa ou da fabricação e a coleta de amostras para análise oficial (BRASIL, 2017).

A lei nº 8.137 de 1990 que define os crimes contra a ordem tributária, econômica e contra as relações de consumo, em seu artigo 7º, inciso IX proibi a venda, ter em estoque ou expor a comercialização ou, de qualquer maneira entregar matéria-prima ou mercadoria, em condições impróprias para consumo, com pena de detenção 2 a 5 anos ou multa (BRASIL, 1990).

As infrações que acomete a legislação sanitária no âmbito federal são disciplinadas pela lei nº 6.437 de 1977. No artigo 2º dessa lei são enumeradas as seguintes punições frente aos agravos pelo descumprimento das leis sanitárias:

- I - advertência;
- II - multa;
- III - apreensão de produto;
- IV - inutilização de produto;
- V - interdição de produto;
- VI - suspensão de vendas e/ou fabricação de produto;
- VII - cancelamento de registro de produto;
- VIII - interdição parcial ou total do estabelecimento;
- IX - proibição de propaganda;
- X - cancelamento de autorização para funcionamento da empresa;
- XI - cancelamento do alvará de licenciamento de estabelecimento;
- XI-A - intervenção no estabelecimento que receba recursos públicos de qualquer esfera.
- XII - imposição de mensagem retificadora;
- XIII - suspensão de propaganda e publicidade.

(BRASIL, 1977).

As penalidades previstas no RIISPOA, devem ser executadas por órgãos competentes e terão caráter financeiro e consistirão de obedecer às medidas que visam mudar ou parar atividade em andamento, porém assegurando os direito à defesa e a discordância. Sem interferência ou desacordo com as atribuições das responsabilidades civis e penais, considerando a natureza e a gravidade atribuirá sanções, isoladas ou cumulativas seguindo as seguintes prerrogativas (BRASIL 2017):

I - advertência, quando o infrator for primário e não tiver agido com dolo ou má-fé;

II - multa, nos casos não compreendidos no inciso I, tendo como valor máximo o correspondente ao valor fixado em legislação específica, observadas as seguintes gradações.

- A) Infrações leves, multa de um a quinze por cento do valor máximo;
- B) Infrações moderadas, multa de quinze a quarenta por cento do valor máximo;
- C) Infrações graves, multa de quarenta a oitenta por cento do valor máximo;

- D) Infrações gravíssimas, multa de oitenta a cem por cento do valor máximo;
- III - apreensão ou condenação das matérias-primas e dos produtos de origem animal, quando não apresentarem condições higiênico-sanitárias adequadas ao fim que se destinam, ou forem adulterados;
- IV - suspensão de atividade, quando causar risco ou ameaça de natureza higiênico sanitária ou quando causar embaraço à ação fiscalizadora;
- V - interdição total ou parcial do estabelecimento, quando a infração consistir na adulteração ou na falsificação habitual do produto ou quando se verificar, mediante inspeção técnica realizada pela autoridade competente, a inexistência de condições higiênico-sanitárias adequadas; e
- VI - cassação de registro ou do relacionamento do estabelecimento
- (BRASIL, 2017)

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado em uma Usina de Beneficiamento de leite que está registrada no serviço de inspeção federal, localizada no município de Palmeiras dos Índios- AL. O salário médio mensal dos trabalhadores formais em 2017 era de 1,7 salários mínimos, com um PIB per capita de 9.785,07 R\$ e o índice de desenvolvimento humano de 0,638 em 2010. Área territorial da unidade corresponde 450,958 km², situasse nos biomas caatinga e mata Atlântica (IBGE, 2019 c).

“O município de Palmeira dos Índios fica localizados nas seguintes coordenadas geográficas latitude 09° 24’ 26’ e longitude 36° 37’ 39”, as temperaturas máxima e mínima estão entre 38° C e 12°C, respectivamente. Altitude que a cidade se encontra é de 342 m. O Clima é caracterizado como tropical chuvoso com verão seco e a estação chuvosa ocorre no período do outono/inverno (Alagoas, 2018). Na Figura 5 é possível visualizar a precipitação de chuvas no ano de 2018.

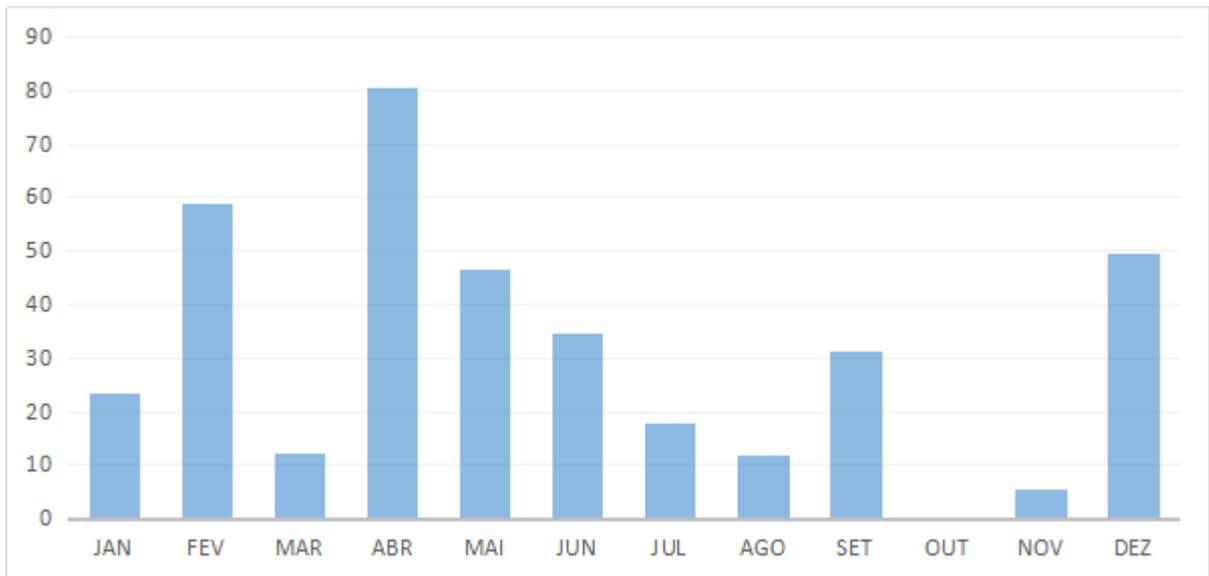


Figura 5 - Precipitação mensal de chuvas na cidade de Palmeira dos Índios no ano de 2018. Adaptado de: Boletim da Secretaria do meio ambiente e dos recursos hídricos- AL.

A indústria capta o leite dos seguintes municípios, Minador do Negão, Cacimbinha, Logradouro, Major Izidoro, Palmeiras dos índios, Santana do Ipanema, Canapi todos fazem parte do estado de Alagoas, com exceção de Bom Conselho e Águas Belas que pertence ao estado de Pernambuco, na figura 6 se observam a distribuição das regiões provenientes do leite cru refrigerado.

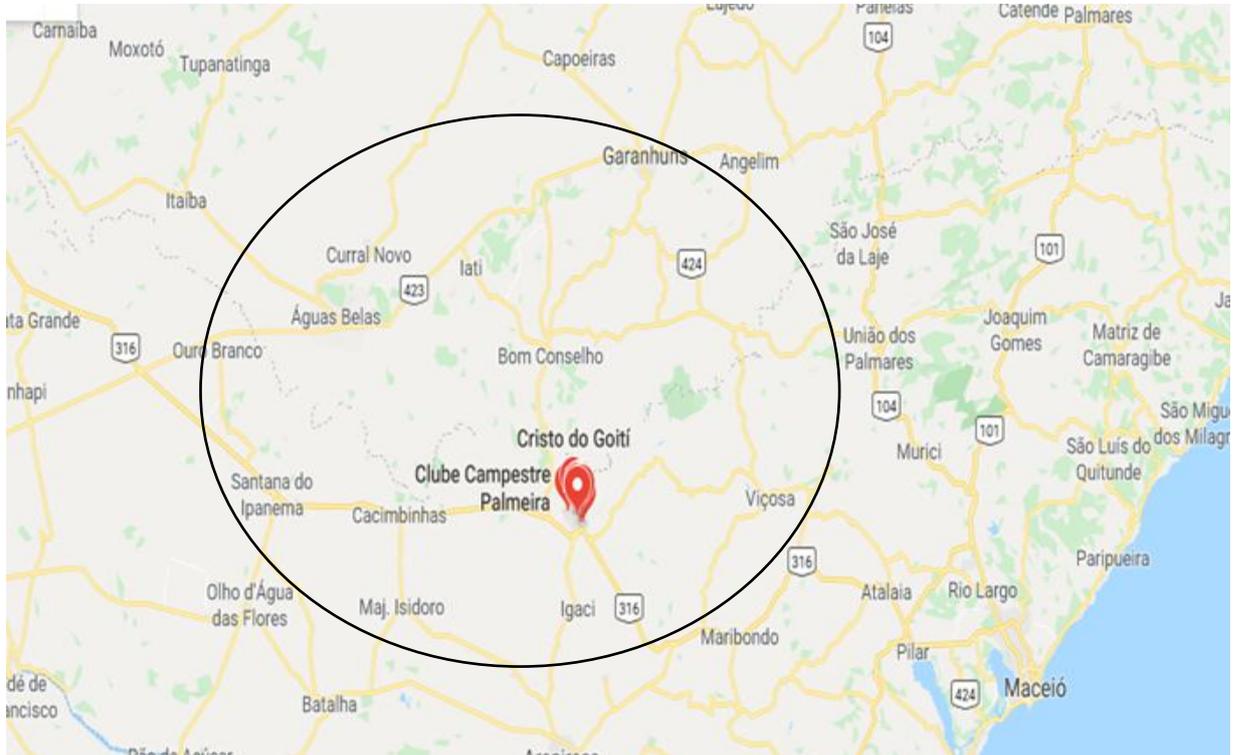


Figura 6 - O círculo destaca as regiões fornecedoras de leite cru refrigerado para a empresa. Fonte: Google Maps

3.2 Elaboração de dados

Os dados foram obtidos das planilhas de registros da empresa dos seus programas de autocontrole, mas especificamente no PAC número 12, durante um período de seis meses entre março a agosto do ano de 2019. As informações correspondem as análises físico-químicas diárias do leite proveniente dos municípios fornecedores, efetuadas pelo laboratório da indústria, a fim de garantir o controle de qualidade do leite cru recebido se estar nos padrões estabelecidos pela IN n° 76. Foi criado um banco de dados com as seguintes variáveis: Densidade relativa, acidez titulável, estabilidade no alizarol, temperatura, Extrato Seco Total (Sólidos totais), Extrato seco desengordurado (Sólidos não gordurosos), índice crioscópico, teor de gordura, presença ou ausência de antibiótico, alizarol e pesquisa de fraudes.

3.3 Análises dos dados

Após tabulação, foi realizada a análise de média, desvio padrão, frequência absoluta e frequência relativa, além dos valores máximo e mínimo geral e para cada município que destina sua produção leiteira para a empresa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Temperaturas de recebimento do leite cru refrigerado

. A IN n° 77 estabelece que a temperatura do leite ao chegar no estabelecimento beneficiador deve ser até 7,0 °C, todavia em caso excepcionais é permitido até 9,0 °C (BRASIL, 2018). Observa-se que nos municípios Logradouro 54,2% (13/24), Bom Conselho 35,2% (44/125), Palmeira dos Índios 22,4 % (15/67), Minador do Negão 21,4% (74/345), Major Izidoro 13,5% (36/266), Cacimbinha 10,3 % (3/29), apresentaram temperatura fora do padrão, sendo o coeficiente geral 20,5 % (185/ 901). A temperatura elevada está associada a fatores, como o uso acima da capacidade do tanque de expansão, com isso o equipamento não resfria de forma eficiente e rotas longas entre o ponto de coleta até o estabelecimento processador são situações que contribui para essa não conformidade, além do estado de conservação dos caminhões isotérmicos interferirem na conservação da temperatura.

No caso dos tanques de expansão comunitários tem-se a situação da entrega do leite por parte dos produtores em horários diferentes, dificultando o resfriamento desse leite pelo equipamento de forma eficiente. Oliveira et al. (2017) em um estudo sobre a temperatura do leite cru na região do Vale do Rio Largo- MG observaram que das 33 propriedades com tanque de expansão haviam duas amostras (6,1%) com temperatura acima do permitido, verificado apenas o termostato do tanque ao aferir a temperatura pelo termômetro encontrou-se três amostras acima do legal (10,0%) evidenciando a importância da manutenção dos equipamentos. A tabela 7, mostra os valores de temperatura para todas as localidades do estudo.

Tabela 7 - Temperatura de leite cru refrigerado recebido por usina de beneficiamento de Palmeira dos Índios- AL

Municípios	Temperatura (C °)				Fora do Padrão*	
	Média	DP (±)	Máx.	Mín.	FA	FR**
Minador do Negão (n=345)	7	0,7	8	5	74	21,4
Major Izidoro (n= 266)	6	0,9	8	4	36	13,5
Palmeira dos índios (n=67)	7	0,8	8	5	15	22,4
Santana do Ipanema (n=4)	7	0	6	6	-	-
Canapi (n=8)	6	0,6	6	5	-	-
Bom Conselho (n= 125)	7	0,7	8	6	44	35,2
Águas Belas (n=34)	7	0,5	7	5	-	-
Cacimbinha (n=29)	8	0,7	8	6	3	10,3
Logradouro (n= 24)	7	0,9	8	6	13	54,2
Geral (n= 901)	7	0,8	8	4	185	20,5

DP (desvio Padrão), Máx. (máximo), Mín. (mínimo), FA (Frequência absoluta), FR (Frequência relativa), 7°C ,* **(%).

4.2 Acidez titulável do leite cru refrigerado

Acidez titulável (tabela 8) nas Municípios de Canapi 14,5 % (01/8) e Palmeira dos Índios 1,5% (1/67) encontrava-se os valores abaixo do valor estabelecido pela legislação 0,14-0,18 g de ácido láctico/ 100ml (BRASIL, 2018) e o valor geral de 0,22 % (02/901). Em um estudo de Zafalon e Nader-filho (2007) encontraram que os animais infectados com mastite subclínica em seus quartos mamários apresentam valores reduzidos de acidez titulável e após o tratamento decorrido o período de 60 dias os teores voltaram a normalidade.

Em outra pesquisa que avaliou também a acidez do leite de acordo com Dalaqua et al. (2012) obtiveram os seguintes resultados para acidez abaixo do ideal, 13,33%, 6,67% e 6,67% de um total de 45 amostras analisadas nas respectivas cidades de Cerqueira César, Manduri e Avaré, contudo os autores apontam que os valores inferiores do recomendado pode estar ligados aos processos infecciosos ou a diluição do leite, visto que para as pesquisas de fraude foram negativas. Leite (2016) relata que 4,1% das amostras (05/122) em seu trabalho realizado no município de Pedra-PE, foram identificadas com acidez inferior ao preconizado, dentre essas uma apresentou presença de neutralizante, todavia um número pouco

significativo dentro do total de casos. Dutra (2010) observou que 5,6% das amostras (3/106), no município de São Bento do Una-PE, estava com resultado inferior ao permitido pela legislação.

Acidez inferior também pode estar associada a casos de mastites em que às bactérias acidificam o leite e o corpo do animal para manter o equilíbrio libera substâncias neutralizantes que vão tornar a secreção alcalina com o pH elevado (FEITOSA, 2004). Entretanto pode-se suspeitar devido acidez baixa adição de neutralizantes para correção de acidez em razão do crescimento microbiano, contudo nesse caso as provas para detenção desse tipo de fraude apresentaram resultados negativos de acordo com os registros oficiais da usina de beneficiamento, descartando essa possibilidade.

Tabela 8 - Acidez titulável do leite cru refrigerado recebido por usina de beneficiamento de Palmeira dos Índios- AL

Municípios	Acidez Titulável (g de ácido láctico/100mL)				Fora do padrão*	
	Média	DP (\pm)	Máx.	Mín.	FA	FR**
Minador do Negão (n=345)	0,14	0,01	0,15	0,14	-	-
Major Izidoro (n= 266)	0,14	0,005	0,15	0,14	-	-
Palmeiras dos índios (n=67)	0,14	0,006	0,15	0,13	1	1,5
Santana do Ipanema (n=4)	0,14	0	0,14	0,14	-	-
Canapi (n=8)	0,14	0,006	0,14	0,13	1	14,5
Bom Conselho (n= 125)	0,14	0	0,15	0,14	-	-
Águas Belas (n=34)	0,14	0,009	0,14	0,14	-	-
Cacimbinha (n=29)	0,14	0,005	0,15	0,14	-	-
Logradouro (n= 24)	0,14	0,006	0,14	0,14	-	-
Geral (n= 901)	0,14	0,01	0,15	0,13	2	0,22

DP (desvio Padrão), Máx. (máximo), Mín. (mínimo), FA (Frequência absoluta), FR (Frequência relativa), *0,14- 0,18 g de ácido láctico/ 100mL, ** (%).

4.3 Índice crioscópico do leite cru refrigerado

Na crioscopia (Tabela 9) nota-se que no município Minador do Negão observa-se dois casos do índice crioscópico acima da normativa vigente (BRASIL, 2018), associado a densidade relativa dentro da normalidade essa situação é caracterizada como fraude por

adição de reconstituintes de densidade. Silva et al. (2011) relatam que na sua pesquisa sobre o leite cru na bacia leiteira alagoana encontrou que 13,9% (23/165) das amostras para índice crioscópico estava em desacordo com o padronizado. Franque et al. (2017) em Garanhuns-PE, reportam que 92 % (23/25) das amostras apresentam índice crioscópico superior a $-0,530^{\circ} \text{H}$, Paiva et al. (2018) em seu trabalho sobre o leite cru no município de Pombal-PB, também verificaram em uma das amostras a mesma situação para o índice crioscópico acima do permitido indicado presença de fraude por adição de água, todavia essa alteração também pode ser explicada pelo baixo teor de sólidos totais no leite, principalmente a lactose ou pela adição accidental de água devido má-enxágue dos equipamentos e utensílios que entram em contato com a matéria-prima.

Diferentes trabalhos apresentam relação entre o índice crioscópico e os constituintes do leite principalmente a lactose. HANUS et al., (2015) observou em sua pesquisa alta correlação entre esse açúcar e o ponto de congelamento 0,497 ($p < 0,001$). Santana et al. (2015) em outro estudo também se verificou uma forte correlação entre essas duas variáveis, com isso os autores concluíram que o aumento da lactose diminuir o índice crioscópico e vice e versa.

O baixo teor desse constituinte do leite está ligado com o aumento da contagem células somáticas (CCS) associado à baixa dos sólidos totais presumindo-se em casos de mastite (LIMA et al., 2016, ALBERTON et al., 2016). Segundo Alessio (2013), além do CCS outros fatores que evidenciam essa redução seria um número de lactações dos animais e a estação do ano no referido trabalho seria o outono, onde se dispõem uma baixa qualidade na oferta de forragem no local desse estudo.

No município Minador do Negão houve dois casos de IC abaixo do que é permitido pela IN 76 e em Bom Conselho apenas um, se associa o afastamento do ponto de congelamento, devido ao aumento de substâncias solúveis proveniente da quebra da lactose por microrganismos em quatro moléculas de ácido lático, ou seja, um leite com elevada acidez (TRONCO, 2008). Acidez elevada estar relacionada a manejo higiênico-sanitário deficiente, falha na refrigeração, elevada contaminação microbiana entre outros que devem ser trabalhados, não apenas na propriedade mais em todo o percurso até o processamento final.

Tabela 9 - Índice Crioscópico do leite cru refrigerado recebido por usina de beneficiamento de Palmeira dos Índios- AL.

Municípios	Índice crioscópico (H°)				Fora do Padrão*	
	Média	DP (\pm)	Máx.	Mín.	FA	FR**
Minador do Negão (n=345)	-0,539	0,004	-0,521	-0,557	4	1,2
Major Izidoro (n= 266)	-0,539	0,003	-0,530	-0,546	-	-
Palmeiras dos índios (n=67)	-0,538	0,003	-0,530	-0,545	-	-
Santana do Ipanema (n=4)	-0,540	0	-0,535	-0,543	-	-
Canapi (n=8)	-0,533	0,004	-0,530	-0,540	-	-
Bom Conselho (n= 125)	-0,539	0,006	-0,531	-0,592	1	0,8
Águas Belas (n=34)	-0,537	0,004	-0,530	-0,542	-	-
Cacimbinha (n=29)	-0,539	0,004	-0,532	-0,544	-	-
Logradouro (n= 24)	-0,538	0,005	-0,531	-0,548	-	-
Geral (n= 901)	-0,539	0,004	-0,521	-0,592	5	0,55

DP (desvio Padrão), Máx. (máximo), Mín. (mínimo), FA (Frequência absoluta), FR (Frequência relativa), *-0,555 a -0,530 °H, ** (%).

4.4 Teor de gordura do leite cru refrigerado

Em relação ao teor de gordura na tabela 10, verifica-se que todos os municípios atenderam ao requisito que é no mínimo 3 % de gordura de acordo com a instrução normativa nº 76 (BRASIL, 2018). Como isso, compreende-se um certo grau de uniformidade do rebanho leiteiro das localidades oriundas do leite cru refrigerado, sendo que a melhor média de gordura é oriunda do município de Cacimbinha. A gordura é um fator importante que pode determinar o preço a ser pago aos fornecedores, visto que aumenta o rendimento da empresa para fabricação de certos derivados como exemplo o creme.

4.5 Densidade relativa do leite cru refrigerado

A densidade relativa (Tabela 11) outro parâmetro avaliado encontra-se dentro da faixa estabelecida pela legislação que é de 1,028-1,034 g/mL (BRASIL, 2018). Não havendo indícios de alteração evidente para esse tipo de critérios. A densidade relativa é importante índice para detecção de adição de água.

4.6 Extrato seco total do leite cru refrigerado

O extrato seco total (Tabela 12) corresponde a todos os sólidos do leite, exceto água, observou-se que os valores obtidos estão de acordo com a instrução normativa vigente nº 76 que é no mínimo 11,4 % (BRASIL, 2018).

Tabela 10 - Teor de gordura leite recebido por usina de beneficiamento de Palmeira dos Índios- AL

Municípios	Gordura (%)			
	Média	DP (\pm)	Máx.	Mín.
Minador do Negão (n=345)	3,4	0,1	3,7	3,4
Major Izidoro (n= 266)	3,4	0,1	3,7	3,2
Palmeiras dos índios (n=67)	3,4	0,1	3,2	3,2
Santana do Ipanema (n=4)	3,5	0,1	3,6	3,6
Canapi (n=8)	3,5	0,1	3,6	3,3
Bom Conselho (n=125)	3,4	0,1	3,5	3,2
Águas Belas (n=34)	3,4	0,1	3,9	3,2
Cacimbinha (n=29)	3,6	0,1	3,6	3,2
Logradouro(n=24)	3,3	0,1	3,5	3,2
Geral (n=901)	3,4	0,1	3,9	3,2

DP (desvio Padrão), Máx. (máximo), Mín. (mínimo).

Tabela 11 - Densidade relativa do leite cru refrigerado recebido por usina de beneficiamento de Palmeira dos Índios- AL

Municípios	Densidade relativa (g/mL)			
	Média	DP(±)	Máx.	Mín.
Minador do Negão (n=345)	1,031	0,0005	1,032	1,030
Major Izidoro (n= 266)	1,031	0,0005	1,032	1,030
Palmeiras dos índios (n=67)	1,031	0,0005	1,032	1,030
Santana do Ipanema (n=4)	1,031	0	1,031	1,031
Canapi (n=8)	1,030	0,0002	1,030	1,030
Bom Conselho (n=125)	1,031	0,0004	1,032	1,030
Águas Belas (n=34)	1,030	0,0004	1,031	1,029
Cacimbinha (n=29)	1,031	0,0005	1,032	1,030
Logradouro (n=24)	1,031	0,0004	1,032	1,030
Geral	1,031	0,0005	1,032	1,029

DP (desvio Padrão), Máx. (máximo), Mín. (mínimo).

Tabela 12 - Extrato seco total do leite cru refrigerado recebido por usina de beneficiamento de Palmeira dos Índios- AL

Municípios	Extrato seco total (%)			
	Média	DP(±)	Máx.	Mín.
Minador do Negão (n=345)	12	0,15	12,4	11,6
Major Izidoro (n= 266)	12,1	0,15	12,4	11,6
Palmeiras dos índios (n=67)	12	0,18	12,4	11,7
Santana do Ipanema (n=4)	12,1	0	12,2	11,9
Canapi (n=8)	11,9	0,14	12,1	11,7
Bom Conselho (n=125)	12	0,13	12,3	11,7
Águas Belas (n=34)	11,9	0,17	12,4	11,6
Cacimbinha (n=29)	12	0,19	12,5	11,6
Logradouro (n=24)	12	0,13	12,2	11,7
Geral	12	0,16	12,5	11,6

DP (desvio padrão) , Máx. (máximo), Mín. (mínimo).

4.7 Extrato seco desengordurado do leite cru refrigerado

O ESD (tabela 13) nas regiões de Canapi foi 14 % (01/8), Águas Belas 8,8 % (03/34), Major Izidoro 0,4 % (01/266), Minador do Negão 0,3 % (01/345), nota-se que esses números estão em desacordo com que é estabelecido pela legislação (BRASIL, 2018). Mendes et al. (2010) constatou que 40,6 % das análises de ESD de leite comercializado de maneira informal do município de Mossoró-RN encontravam abaixo do valor legalizado pela IN, Oliveira et al. (2012), relatam que em 50 amostra de leite cru 56% estava desconforme para esse mesmo parâmetro. De acordo com Arruda-Júnior et al. (2019) em sua pesquisa sobre fatores que interferem ESD destacam-se as variações devido a sazonalidade, principalmente nos períodos que compreendem outono e o verão, onde tem-se uma diminuição de lactose e de proteínas totais, nessas estações respectivamente, além do elevado números de CBT e CSS causarem a diminuição desse índice.

Tabela 13 - Extrato seco desengordurado do leite cru refrigerado recebido por usina de beneficiamento de Palmeira dos Índios- AL

Municípios	Extrato seco desengordurado (%)				Fora do Padrão*	
	Média	DP(±)	Máx.	Mín.	FA	FR**
Minador do Negão(n=345)	9	1,14	14,1	7,4	1	0,3
Major Izidoro (n= 266)	9	1	12,9	8,3	1	0,4
Palmeiras dos índios(n=67)	9,2	1,25	12,1	8,4	-	-
Santana do Ipanema (n= 4)	10,3	2	12,2	8,5	-	-
Canapi(n=8)	8,5	0,12	8,7	8,3	1	14
Bom Conselho(n=125)	9,5	1,51	12,9	8,4	-	-
Águas Belas (n=34)	8,7	0,82	11,9	8,2	3	8,8
Cacimbinha (n=29)	8,9	0,85	11,9	8,4	-	-
Logradouro(n=24)	8,6	0,12	8,29	8,4	-	-
Geral (n=901)	9,1	1,16	14,1	7,4	6	0,66

DP (desvio Padrão), Máx. (máximo), Mín. (mínimo), FA (Frequência absoluta), FR (Frequência relativa), 8,4* **(%).

4.8 Distribuição das não conformidades do leite cru refrigerado

Ocorreu um descarte devido ao teste positivo para presença de antibiótico 0.11% (1/901), Ferreira et al. (2014), no seu estudo na região do Recôncavo da Bahia, verificaram que de 86 amostras de leite *in natura* duas (2,33%) apresentaram resíduo de antibiótico, Segundo Souza et al., (2017) o motivo para presença de resíduos desses produtos é o descumprimento do período de carência dos medicamentos aplicados nas vacas que leva o aparecimentos dessas substâncias químicas, sendo um motivo de preocupação das autoridades sanitárias e dos laticínios pelo risco a saúde do consumidor e os danos a produção de derivados lácteos. Além de um caso de Alizarol positivo, 0,5% (1/200).

As não conformidades apresentaram a seguinte distribuição T 92,5 % (185/200), ESD 3%, (6/200) IC 2,5%, (5/200) AT 1%, (2/200) Alizarol ATB ,0,5 %, (1/200) totalizando 200 casos durante o período de estudo sendo a principal irregularidade observada foi a temperatura. Na figura 7 estão apresentadas as frequência dessas não conformidades.

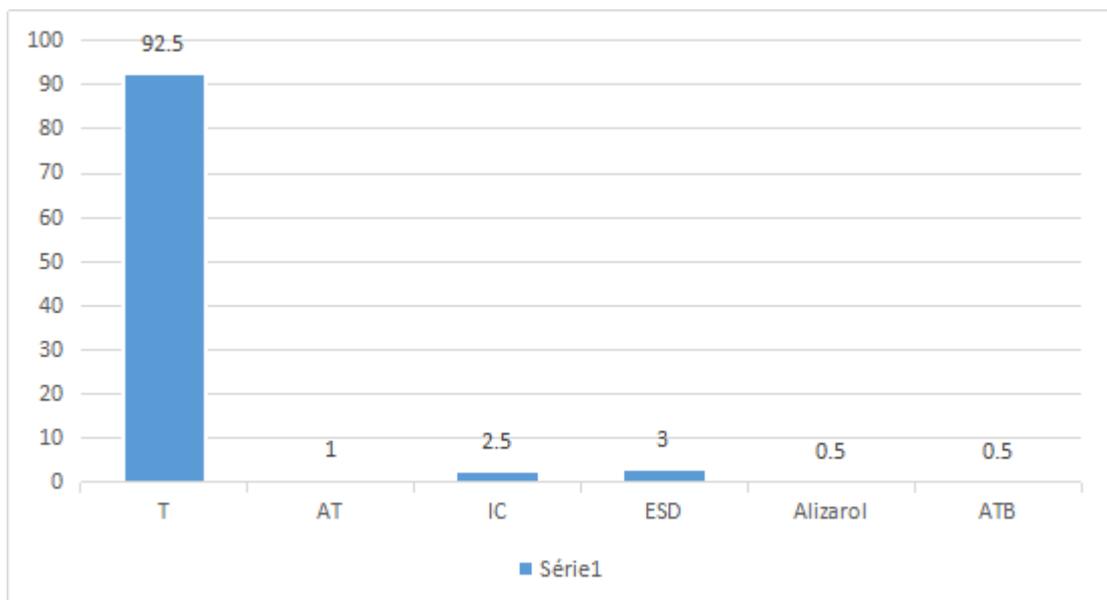


Figura 7 - Frequência relativa das não conformidades encontrada do leite cru refrigerado recebido por usina de beneficiamento fiscalizada pelo serviço de inspeção federal em Palmeira dos Índios-AL. Onde T (temperatura), AT (acidez titulável), IC (índice crioscópico), ESD (extrato seco desengordurado), ATB (antibiótico), alizarol.

Dentre as não conformidades vistas durante a realização desse trabalho, recomenda-se adoção de medidas corretivas para reduzir a incidência dessas irregularidades, essas ações vão desde a produção do leite na fazenda até o controle realizada pelo laboratório da empresa. Em relação aos problemas descritos, um ponto chave para prevenção NC que se destacar é a assistência técnica aos produtores. Os resíduos de antibióticos, além de outros elementos

como ESD, acidez baixa e IC, todos dependem de manejo alimentar adequado e controle das doenças infecciosas dentro do rebanho, principalmente a mastite. Já o controle da temperatura se apresenta é um problema mais complexo de ser resolvido devido a necessidade de um controle desde a propriedade, com a manutenção dos equipamentos, até a recepção na plataforma da Usina de Beneficiamento. Outra ação que se destaca é a necessidade constante de realizar treinamento com os colaboradores para evitar possíveis erros operacionais.

5. CONCLUSÃO

Dentre as não conformidades observadas no estudo a temperatura do leite cru refrigerado foi a que mais se destacou, diante do que foi exposto concluir que a qualidade leite cru da região ainda é um situação que precisa de ações corretivas e preventivas para uma melhoria da sua qualidade. Dessa forma, este estudo reforça necessidade da realização de análises físico-químicas para determinar a qualidade da matéria-prima do leite cru refrigerado a ser captado pela indústria e devem direcionar a estratégias corretivas e preventivas, com a intenção de melhora a qualidade do leite produzido na região estudada.

REFERÊNCIAS

AGUILAR, C. E. G.; ROSSI, G. A. M.; SILVA, H. O.; VIDAL, A. M. C. Detecção de Caseinomacropéptido (CMP) em leite adquirido de produtores por um laticínio no estado de Pernambuco, Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 14, n. 3, p. 97-97, 21 dez. 2016.

ALAGOAS, estudo sobre a pecuária leiteira em alagoas. **Governo do Estado de Alagoas, Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio**. 2017. Disponível em: <http://dados.al.gov.br/dataset/39e70e25-4d9c-4680-b9e8-d709de9f0f94/resource/2af937be-0676-4880-aaef3bb641c2deb7/download/pecuaria.pdf>. Acesso 10/11/2019.

_____, Perfil Municipal 2018 – Palmeira dos Índios. **Governo do Estado de Alagoas Secretaria De Estado Do Planejamento, Gestão E Patrimônio**. 2018, disponível em: <http://dados.al.gov.br/dataset/perfil-municipal-2018/resource/5d74ba9f-33fc-4bb5-b173-0915321e5232>. Acesso 01/11/2019.

_____, Precipitação Mensal –2018. **Estado de Alagoas Secretaria Do Meio Ambiente E Dos Recursos Hídricos**. 2018. disponível em: http://www.semarh.al.gov.br/tempo-e-clima/boletins-e-analises-tecnicas/precipitacao-mensal/Dados_mensais_2018-16012019.pdf/at_download/file. Acesso: 05/11/2019.

ALBERTON, L. R.; MELLO, P. V. B.; POSSAMAI, M. C. F.; AGOSTINIS, R. O.; PIAU JÚNIOR, R.; MARTINS, L. A.; GAZIM, Z. C. Efeitos da papaiña intramamária em vacas com mastite subclínica sobre a contagem de células somáticas e sólidos totais. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 19, n. 1, p. 35-39, jan./mar. 2016.

ALESSIO, D. R. M. Meta-analytic study and analyses of database of lactose content in cow milk. 2013. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - **Universidade do Estado de Santa Catarina**, Lages, 2013.

ALVES, M. D. C., SILVA, D. A. C., CHIARELLO, M. D., Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do leite comercializado no Distrito Federal no período de janeiro de 2015 a julho de 2017. **Revista visa em debate: Sociedade, ciência e tecnologia**. [S.l.], v. 6, n. 3, p 37-45, 2018.

AQUINO, A. A. **Tecnologia de produtos de origem animal**. Editora e Distribuidora Educacional S.A. p. 168, 2017.

ARRUDA JUNIOR, L. C.; HAUSER, A.; ALESSIO, D. R. M.; KNOB, D. A.; FRANÇA, M.; GOMES I. P. O.; THALER NETO, A., Variáveis relacionadas ao teor de extrato seco desengordurado em amostras de leite de tanques de resfriamento de estabelecimentos rurais **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 40, n. 1, p. 203-216, jan./fev. 2019.

ASSIS, J. de; FERREIRA, J. D.; MARTINS, H. H.; SCHNEIDER, M. B. Cadeia produtiva do leite no brasil no contexto do comércio internacional. **Rev. Ciênc. Empres. UNIPAR**, Umuarama, v. 17, n. 1, p. 63-93, jan./jun. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9000: Sistemas de gestão da qualidade Fundamentos e vocabulário**. Rio de Janeiro, p. 32, 2000.

BELOTI, V. Leite: **Obtenção, Inspeção e Qualidade**. Londrina: Editora Planta, 2015, p. 417.

BRASIL, **Instrução Normativa n° 58, de 6 de novembro de 2019**. Altera Instrução Normativa n° 76, de 26 de novembro de 2018, Diário Oficial [da] União, Brasília, 6 de Novembro [de] 2019, n° 216, Seção 1, pág. 18.

_____, **Instrução normativa n° 59, de 6 de novembro de 2019**. Altera A Instrução Normativa n° 77, de 26 de novembro de 2018, Diário Oficial [da] União, Brasília, 6 de Novembro [de] 2019, n° 216, Seção 1, pág. 18.

_____, Agropecuária Brasileira em Números, **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Distrito federal. 22/02/2019. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/agropecuaria-brasileira-em-numeros> . Acesso em 12/11/2019 acesso em 10/11/2019 a.

_____, Ministério alerta para perigos do consumo de leite-cru. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Distrito federal. 25/06/2019. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/ministerio-alerta-para-perigos-do-consumo-de-leite-cru>. Acesso em 12/11/2019 acesso em 12/12/2019 b.

_____, **Instrução Normativa n° 76** de Ficam aprovados os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A, na forma desta Instrução Normativa e do Anexo Único. Diário Oficial [da] União, Brasília, 30 [de] Novembro 2018. Seção 1, p. 9.

_____, **Instrução Normativa n° 77** Ficam estabelecidos os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial, na forma desta Instrução Normativa e do seu Anexo. Diário Oficial [da] União, Brasília, 30 de Novembro 2018. Seção 1, p. 10.

_____, **Instrução normativa n° 30, de 26 de junho de 2018**. Ficam estabelecidos como oficiais os métodos constantes do Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal. Diário Oficial [da] União, Edição: 134, Seção: 1, Pág. 9, 13/07/2018.

_____, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Decreto n° 9.013 de 29 de março de 2017**. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 2017.

_____, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa N° 9, de 21 de Fevereiro 2017**. Publicar o plano de amostragem e limites de referência para o Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Animal - PNCRC

de 2017 para as cadeias de carnes bovina, suína, caprina, ovina, equina, coelho, aves, avestruz, de leite, pescado, mel e ovos. Brasília, Diário Oficial [da] União, 2017.

_____, Ministério da saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), **Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001.** Regulamento Técnico Sobre Os Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial. Brasília, DF. 10 de janeiro de 2011.

_____, **LEI Nº 11.346, DE 15 DE SETEMBRO DE 2006.** Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Diário Oficial [da] União, 18/09/2006.

_____, **Instrução Normativa nº 42 de 20 de dezembro de 1999.** Plano nacional de controle de resíduos em Produtos de Origem Animal. Diário Oficial [da] União, p. 213, Seção 1, Brasília. 1999.

_____, **LEI Nº 8.137, DE 27 DE DEZEMBRO DE 1990.** Define crimes contra a ordem tributária, econômica e contra as relações de consumo, e dá outras providências. Diário Oficial [da] União, 27/12/1990.

_____. Lei nº. 8.078, de 11 de setembro de 1990. **Código de Defesa do Consumidor. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8078.htm. Acesso 08/11/2019.

_____, **Portaria Nº86, de 26 de janeiro de 1979.** Aprova o Programa Nacional de Controle de Resíduos Biológicos (PNCRB). Brasília. 1979.

_____, **LEI Nº 6.437, DE 20 DE AGOSTO DE 1977.** Configura infrações à legislação sanitária federal, estabelece as sanções respectivas, e dá outras providências. Diário Oficial [da] União, 20/08/1977.

_____, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa. Decreto-lei nº 923, de 10 de outubro de 1969.** Brasília, Diário Oficial [da] União, 13 de Outubro de 1969, pag. 8601, Seção 1.

BRITO, M. A., BRITO, J. R., ARCURI, E., LANGE, C., SILVA, M., SOUZA, G. Agronegócio do Leite –Composição. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).** Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_128_21720039243.html. Acesso 05 de Novembro 2019. a.

_____, M. A., BRITO, R. J., ARCURI, E., LANGE, C., SILVA, M., SOUZA, G. Densidade relativa. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).** 2019. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_196_21720039246.html Acesso 23/11/2019. Acesso 27 de Outubro 2019. b .

CAMARGO, R., FONSECA, H., PRADO FILHO, L. G., ANDRADE, M. O., CANTARELLI, P. R., OLIVEIRA, A. J., GRANER, M., CARUSO, J. G. B., NOGUEIRA, J. N., LIMA, U. A., MOREIRA L.S. **Tecnologia dos Produtos Agropecuários Alimentos.** São Paulo: Nobel, 1984. 258p.

CARLI, E. M. DE, PALEZI, S. C., MARCHI L., ZENI, M., APROVEITAMENTO DE LEITE ÁCIDO PARA A PRODUÇÃO DE “QUEIJO BRANCO”. **Revista Congresso Sul Americano Brasileiro de Engenharia de Alimentos**. V.1, n.1, 2015.

CARVALHO, G. R., ROCHA, D. T., O leite em 2018 e perspectivas para 2019. Anuário do Leite 2019. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)**. 2019.

COSTA, A. M. B.; SILVA, J. A. da . MOURA, A. M. P. de. Uma análise sobre as principais atividades agropecuárias e sua espacialidade no município de Palmeira dos Índios. **Revista GeoUECE - Programa de Pós-Graduação em Geografia da UECE Fortaleza/CE**, v. 4, nº 7, p. 153 – 165, jul./dez. 2015.

COUTO, J. M. A., LELIS, V. G., SANTOS, M. P., CUNHA, A. F., Avaliação da qualidade higiênico-sanitária do processo de obtenção do leite cru no município de Sem Peixe – Minas Gerais. Viçosa: **Revista Científica UniScientiae**. v.1, n. 2, 2018. p.54-64.

DALAQUA, S. NOGUEIRA, G. G., NASCIMENTO, U, DO A., LAURANO, T. A., NUNES, L. B. DE S., POSSEBON, F. S., SPINA, T. L. B., ZUIM, C. V., BIONDI, G. F., MARTINS, O. A. Avaliação físico-química de leite in natura comercializado informalmente nas cidades de Cerqueira César, Manduri e Avaré/SP. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 33, Ed. 220, Art. 1464, 2012.

DUTRA, B. F. **Avaliação físico-química e estudo retrospectivo das adulterações do leite cru em laticínio da região do Agreste Pernambucano**. 2010, p. 44. TCC (Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns, Garanhuns, 2010.

FAO, Milk and milk products. **Food and agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em: <http://www.fao.org/dairy-production-products/en/>. Acesso 06/11/2019 a.

_____, Overview of global dairy market developments in 2018. **Food and agriculture Organization of the United Nations**. Marh 2019. Disponível em: www.fao.org/3/ca3879en/ca3879en.pdf. Acesso 06/11/2019 b.

FEITOSA, F.L.F. **Semiologia Veterinária: a arte do diagnóstico**. 2. ed. São Paulo: Roca, p. 807, 2008.

FERREIRA, A. R. P., MACEDO, L. S. O., ROCHA, T. S., RAMOS, L. DE S. N. Resíduos de antibióticos em leite *in natura* utilizado para processamento em laticínio localizado no Município de Teresina- Piauí. **Acta tecnologia**, V. 9 nº 1, 9-12, 2014.

FORSYTHE, Stephen J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

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**. v. 7, n. 1 p. 64 - 67 , 2017.

FREIRA, E. DE F. C. **Tecnologia de alimentos**. Editora e Distribuidora Educacional S.A. p. 143, 2017.

GIOVANNINI, I. C. C. EDUCAÇÃO SANITÁRIA E BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS. **Comissão de Educação Sanitária em Defesa Agropecuária no Estado de São Paulo /Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. São Paulo, 10/07/2018. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/cesesp/publicacoes/artigos/artigo-educacao-sanitaria-e-boas-praticas-izabel-giovannini.pdf/view>. Acesso em 12/11/2019.

GOOGLE MAPS. Palmeira dos Índios- AL. Disponível em <https://www.google.com/maps/place/Palmeira+dos+%C3%8Dndios,+AL/@-9.3771568,-36.7356804,12z/data=!3m1!4m5!3m4!1s0x7065ec37bf2bc71:0x1eb4b22c0a2eb5b4!8m2!3d-9.406106!4d-36.6331433>. Acesso em 18 de Dezembro 2019.

HANUS, O.; TOMÁSKA, M; HOFERICOVÁ, M. *et al.* Relationship between freezing point and raw ewes' milk components as a possible tool for estimation of milk adulteration with added water. **Jornal of Food and Nutrition Research**. v. 54, n. 4, p. 281-288, 2015.

_____, Pesquisa da Pecuária Municipal. 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2018>. Acesso em 23/11/2019 a.

_____. Número de informantes e Quantidade de leite cru, resfriado ou não, adquirido e industrializado, no mês e no trimestre, por tipo de inspeção. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1086>. Acesso em 27 de Outubro 2019 b.

_____, Cidades do Brasil. 2019, disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/palmeira-dos-indios/panorama>. Acesso em 01/12/2019 c.

IPECE, Análise da Cadeia Produtiva do Leite e seus Derivados no Ceará. **Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará**. Fortaleza – Ceará: Ipece, 2018.

LEITE, A. E. DE L. M. **Causas de não recebimento do leite cru refrigerado em laticínio sob Inspeção federal do Agreste Meridional de Pernambuco**. 2016, P.60 TCC (Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns, Garanhuns, 2016.

LIMA, B. L.; COELHO, K. O.; BUENO, C. P., NEVES, R. B. S., Contagem celular somática nos grandes constituintes do leite. **Pubvet**, Maringá, v. 10, n. 8, p.604-607, Agosto 2016.

MAGALHÃES, M.V. F., SANTOS, L.G.C. PEREIRA, R. M., KOBAYASHI, P. F. Análise físico-química e microbiológica do leite pasteurizado integral tipo C comercializado em Aracaju SE. **Scientia Plena** v. 11, 4, 2015.

MAFUD, M. D., ROSSI, R. M., CAMPOS, E. M., NEVES, M. F., SCARE, R. F. não-conformidade na cadeia produtiva do leite: problemas institucionais. **XLV Congresso Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. UEL-Londrina. 2007.

MAREZE, J.; MARIOTO L. R. M.; GONZAGA, N.; DANIEL, G. C.; TAMANINI, R.5; BELOTI, V., Detecção de adulterações do leite pasteurizado por meio de provas oficiais. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 36, n. 1, supl, p. 283-290, ago. 2015.

MENDES, C., SAKAMOTO, S., SILVA, J. B., JÁCOME, C. G., Leite, A. Análises Físico-Químicas E De Fraude Do Leite Informal Comercializado No Município De Mossoró-RN. **Ciência Animal Brasileira**, v.11(2), 349-356. 2010.

NASCIMENTO, C. F., BRASIL, MARCOS, A.S., COSTA, S. P. F., PINTO, P. C.A. G., SARAIVA, M. L. M.F.S., ROCHA, F. R. P. Exploitation of pulsed flows for on-line dispersive liquid–liquidmicroextraction: Spectrophotometric determination of formaldehydein milk. **Talanta**. v.144, pág. 1189-1194, 1 de nov de 2015.

OLIVEIRA, L. P., BARROS, L. S. S. SILVA, V. C. Avaliação Físico-química de leite cru e pasteurizado consumido no Recôncavo da Bahia. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.8, n.15; p.335, 2012.

OLIVEIRA, R. DE V., CUNHA, A. DA F., FONTES, T. O. M., COELHO, K. S., FERREIRA, L. L. DE S. Temperatura Do Leite Cru Refrigerado Em Propriedades Rurais Da Região Do Vale Do Rio Doce (MG). **Revista Científica Univiçosa – Volume, 9, n. 1 Viçosa-MG - JAN/DEZ 2017**.

OLIVEIRA, E. N. A., SANTOS, D. C. Avaliação da qualidade físico-química de leites pasteurizados. **Rev Inst Adolfo Lutz**.71(1):193-7, 2012.

ORDÓÑEZ PEREDA, J. A. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, v. 2, p. 279, 2005.

PAIVA, Y. F., FRANÇA, K. R. DA S., SILVA, E. DA V., FILHO SILVA, J. DA A. Diagnóstico microbiológico e índice de adição de água do leite cru comercializado no município de Pombal, Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. V.13, Nº 1, p. 84-88, 2018.

RIBEIRO, C. L., NUNES, L. L. M., SILVA, F. C., MARTINS, A. G. L. DE A. Caracterização Físico-química E Microbiológica Do Leite Cru Comercializado No Município De Açailândia – MA. **Congresso Norte Nordeste de pesquisa e inovação**, Palmas, Tocantins, 2012.

RODRIGUES NO, SOUZA S.M.O., Detecção de Adultrações, Conservantes e Reconstituintes de densidade no leite UHT da região do distrito federal por meio de provas oficiais. **Anais do 13 Simpósio de TCC e 6 Seminário de IC da Faculdade ICESP**. 2018(13); 2425-2435.

SANTANA, R. S., SILVA, J. C. DE S., VIEIRA, F. DE A. Produção de leite em Microrregiões do Agreste Alagoano. **Nutritime**, Vol. 13, Nº 06, nov./ dez. de 2016 a.

SANTANA, F. E. O.; CARMO, M. E. P.; SANTOS, E. G., FONSECA, E. DE P., TEIXEIRA, A, C., LIMA, E. R., BORBA, H. F., RANGEL, A. H. do N. Contagem de células somáticas e a sua influência na composição físico-química do leite. **Anais do X Congresso Nordestino de Produção Animal**. Teresina/Piauí. 2015 b.

SANTOS, L. V. G. S., FOGAÇA, L. C. S. Avaliação Físico-Química e Microbiológica de Leite *in Natura* Comercializado no Município de Anagé – Bahia. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**. V.1 3, N. 43, p. 982-988, 2019.

SILVA, H. O.; AGUILAR, C. E. G.; ROSSI, G. A. M.; VIDAL, A. M. C. Análise do teste de alizarol do leite de um laticínio do município de São Luiz de Montes Belos, estado de Goiás, Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 14, n. 3, p. 95-95, 21 dez. 2016.

SILVA, H. O.; AGUILAR, C. E. G.; ROSSI, G. A. M.; VIDAL, A. M. C. Adultração do leite com adição de água por fornecedores de um laticínio do município de Conceição do Araguaia, estado do Pará, Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 14, n. 3, p. 95-95, 21 dez. 2016.

SILVA, M. C. DA D., MORAES, J. DE O. LIMA NETO, C. F. Leite cru de regiões leiteiras: perspectivas de atendimento dos requisitos estabelecidos pela Instrução Normativa nº 51/2002. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, V.70, n.3, p. 404-407, 2011.

SILVA, N. G. da. **Pesquisa de substâncias fraudulentas em leite ultrapasteurizado (UHT) integral sem lactose comercializado na cidade de Natal/RN**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Curso de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

SILVA, O. A. **Avaliação da Qualidade do Leite Cru produzido no Município de Areia-PB**. 2017, P. 60 (Curso de Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrária, Areia, 2017.

SOUZA, L. B., PINHEIRO, C. DE G. M. E., NETO-GERALDO, S. A. Resíduos de antimicrobianos em leite bovino cru no estado do Rio Grande do Norte. **Cienc. anim. bras.**, Goiânia, v.18, 1 -6, 2017.

Souza, L., Pinheiro, C., Geraldo Neto, S., & Silva, J. B. Resíduos de Antimicrobianos em Leite Bovino Cru no Estado do Rio Grande do Norte. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.18, 1 -6, 2017.

TRONCO, V. M. **Manual para Inspeção da Qualidade do leite**. 3 ed. Santa Maria, RS: UFSM. 206 p. 2008.

USDA, Dairy and Products Annual: Brazil,. **Foregin Agricultural Service**.28/10/2019
Disponível em: <https://www.fas.usda.gov/data/brazil-dairy-and-products-annual-5>. Acesso 20/12/2019.

VIDAL, A. M. C., NETTO, A. S., Obtenção e processamento do leite e derivados. **Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo**, Pirassununga 2018. 220 p.

ZAFALON, L. F., NADER-FILHO, A. Características físico-químicas do leite bovino, após o tratamento da mastite subclínica causada por *Staphylococcus aureus* durante a lactação. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Pecuária Sudeste**. São Carlos-SP, 2007.